

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2005-518920

(P2005-518920A)

(43) 公表日 平成17年6月30日(2005.6.30)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
B05D 7/20	B05D 7/20	2H050
B05C 1/08	B05C 1/08	3B153
B05D 1/28	B05D 1/28	4D075
B05D 3/00	B05D 3/00	4F040
D07B 7/14	D07B 7/14	

C

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 23 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-571001 (P2003-571001)
 (86) (22) 出願日 平成15年1月9日 (2003.1.9)
 (85) 翻訳文提出日 平成16年8月26日 (2004.8.26)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2003/000630
 (87) 国際公開番号 W02003/072266
 (87) 国際公開日 平成15年9月4日 (2003.9.4)
 (31) 優先権主張番号 10/087, 301
 (32) 優先日 平成14年2月27日 (2002.2.27)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

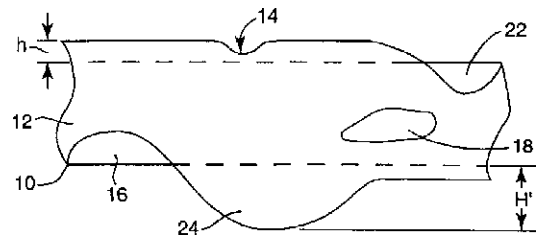
(71) 出願人 599056437
 スリーエム イノベイティブ プロパティ
 ズ カンパニー
 アメリカ合衆国, ミネソタ 55144-
 1000, セント ポール, スリーエム
 センター
 (74) 代理人 100099759
 弁理士 青木 篤
 (74) 代理人 100077517
 弁理士 石田 敬
 (74) 代理人 100087413
 弁理士 古賀 哲次
 (74) 代理人 100102990
 弁理士 小林 良博

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ストランドコーティング装置および方法

(57) 【要約】

連続的でポイドのない均一なコーティングが、フィラメント状物品の露出部分の少なくとも一部または回転支持体にポイドまたは他の実質的にむらのあるコーティングを適用することによって、フィラメント状物品上に形成される。フィラメント状物品または支持体は、フィラメント状物品または回転支持体の長手方向に沿う異なる位置で液状コーティングに接触および再接触する複数のコーティングで濡れたロールを具備し、ロールの周期によってコーティングの均一性が向上される改善ステーションに通過させる。回転支持体に施されるコーティングの場合には、均一な液状コーティングが、フィラメント状物品に転移される。最終的なコーティングはきわめて薄くてきわめて均一であり、完全または実質的にポイドのない状態であり得る。コーティングの改善が、低コストの装置を用いて、迅速かつ容易に達成できる。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

フィラメント状物品の露出部分の少なくとも一部にボイドまたは実質的にむらのあるコーティングを適用し、前記実質的にむらのあるコーティングが適用されたフィラメント状物品を、前記フィラメント状物品の長手方向に沿う異なる位置で液状コーティングに接触および再接触する複数のコーティングによって濡れたロールを具備する改善ステーションに通過させることを含み、前記ロールの周期によって前記コーティングの均一性が改善されることを特徴とするフィラメント状物品のコーティング方法。

【請求項 2】

前記ボイドまたは実質的にむらのあるコーティングが、前記フィラメント状物品またはロール上に前記コーティング液体を滴下することによって適用される、請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 3】

前記ボイドまたは実質的にむらのあるコーティングが、前記フィラメント状物品またはロール上に前記コーティング液体を噴き付けることによって適用される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記実質的にむらのあるコーティングが周期的に適用され、その適用周期を調整して前記コーティングの均一性を改善する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

少なくとも 3 つのロールを具備する、請求項 1 に記載の方法。

20

【請求項 6】

前記ロールが、前記フィラメント状物品との接触に関して同じ周期を有する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記ロールがすべて、前記フィラメント状物品との接触に関して同じ周期を有するわけではない、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記ロールがすべて、前記フィラメント状物品との接触に関して異なる周期を有する、請求項 7 に記載の方法。

30

【請求項 9】

前記ロールの回転周期が、周期的に関連していない、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 10】

前記フィラメント状物品が、前記実質的にむらのあるコーティングの適用後に前記ロールと少なくとも 5 回接触する、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 11】

前記フィラメント状物品が、前記実質的にむらのあるコーティングの適用後に前記ロールと少なくとも 8 回接触する、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 12】

前記フィラメント状物品が、前記実質的にむらのあるコーティングの適用後に前記ロールと少なくとも 13 回接触する、請求項 1 に記載の方法。

40

【請求項 13】

前記フィラメント状物品が移動方向を有し、前記ロールのうち少なくとも 1 つのロールの回転方向が前記移動方向と同一である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 14】

前記ロールのうち少なくとも 2 つのロールの回転方向が前記移動方向と同一である、請求項 13 に記載の方法。

【請求項 15】

前記ロールすべての回転方向が前記移動方向と同一である、請求項 13 に記載の方法。

【請求項 16】

50

前記ロールと前記フィラメント状物品との間に実質的に滑りがない、請求項 15 に記載の方法。

【請求項 17】

前記ロールのうちの少なくとも 1 つのロールが溝付きである、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 18】

前記ロールすべてが溝付きである、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 19】

ボイドのあるコーティングが前記フィラメント状物品に適用され、前記ロールとの接触によってボイドのないコーティングに変換される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 20】

前記コーティングが、1 ~ 約 10 μm の平均厚さを有するように変換される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 21】

前記コーティングが、1 ~ 約 5 μm の平均厚さを有するように変換される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 22】

前記フィラメント状物品が光ファイバを構成する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 23】

ボイドまたは実質的にむらのあるコーティングを回転支持体に適用し、前記回転支持体の周囲の異なる位置で前記コーティングに接触および再接触する複数のコーティングによって濡れたロールに前記コーティングを接触させ、前記コーティングをフィラメント状物品に転移させることを含むフィラメント状物品のコーティング方法。

【請求項 24】

少なくとも 3 つのロールが、前記回転支持体上の液状コーティングと接触する、請求項 23 に記載の方法。

【請求項 25】

前記ロールが、異なる接触周期を有する、請求項 24 に記載の方法。

【請求項 26】

少なくとも 5 つのロールが、前記回転支持体上の液状コーティングと接触する、請求項 23 に記載の方法。

【請求項 27】

前記コーティングが、縞状のパターンとして適用される、請求項 23 に記載の方法。

【請求項 28】

前記ロールは、その周端部が前記回転支持体におけるコーティングによって濡れた溝と接触するディスクを成す、請求項 23 に記載の方法。

【請求項 29】

前記回転支持体が、転移ベルトを成す、請求項 23 に記載の方法。

【請求項 30】

フィラメント状物品の露出部分の少なくとも一部に実質的にむらのあるコーティングを直接的または間接的に適用するコーティングステーションと、前記フィラメント状物品の長手方向に沿う異なる位置で液状コーティングに周期的に接触または再接触する 2 つ以上の回転ロールを具備し、前記ロールの周期によって前記コーティングの均一性が改善される改善ステーションと、を含む装置。

【請求項 31】

前記コーティングステーションが、前記フィラメント状物品またはロール上にコーティング液体を滴下する、請求項 30 に記載の装置。

【請求項 32】

前記コーティングステーションが、前記フィラメント状物品またはロール上にコーティング液体を噴き付ける、請求項 30 に記載の装置。

【請求項 33】

10

20

30

40

50

前記コーティングステーションが、コーティング液体を周期的に適用し、前記コーティングの均一性を改善するように適用周期を調整することができる、請求項 30 に記載の装置。

【請求項 34】

少なくとも 3 つのロールを具備する、請求項 30 に記載の装置。

【請求項 35】

前記ロールが、前記フィラメント状物品との接触に関して同じ周期を有する、請求項 30 に記載の装置。

【請求項 36】

前記ロールがすべて、前記フィラメント状物品との接触に関して同じ周期を有するわけではない、請求項 30 に記載の装置。 10

【請求項 37】

前記ロールがすべて、前記フィラメント状物品との接触に関して異なる周期を有する、請求項 36 に記載の装置。

【請求項 38】

前記ロールの回転周期が、周期的に関連していない、請求項 36 に記載の装置。

【請求項 39】

前記フィラメント状物品が、前記実質的にむらのあるコーティングの適用後に前記ロールと少なくとも 5 回接触する、請求項 36 に記載の装置。

【請求項 40】

前記フィラメント状物品が、前記実質的にむらのあるコーティングの適用後に前記ロールと少なくとも 8 回接触する、請求項 36 に記載の装置。 20

【請求項 41】

前記フィラメント状物品が、前記実質的にむらのあるコーティングの適用後に前記ロールと少なくとも 13 回接触する、請求項 30 に記載の装置。

【請求項 42】

前記フィラメント状物品が移動方向を有し、前記ロールのうちの少なくとも 1 つのロールの回転方向が前記移動方向と同一である、請求項 30 に記載の装置。

【請求項 43】

前記ロールのうちの少なくとも 2 つのロールの回転方向が、前記移動方向と同一である、請求項 42 に記載の装置。 30

【請求項 44】

前記ロールすべての回転方向が、前記移動方向と同一である、請求項 42 に記載の装置。

【請求項 45】

前記ロールと前記フィラメント状物品との間に実質的に滑りがない、請求項 44 に記載の装置。

【請求項 46】

前記ロールのうちの少なくとも 1 つのロールが溝付きである、請求項 30 に記載の装置。 40

【請求項 47】

前記ロールすべてが溝付きである、請求項 30 に記載の装置。

【請求項 48】

ボイドのあるコーティングが前記フィラメント状物品に適用され、前記ロールとの接触によってボイドのないコーティングに変換される、請求項 30 に記載の装置。

【請求項 49】

前記コーティングが、1 ~ 約 10 μm の平均厚さを有するように変換される、請求項 30 に記載の装置。

【請求項 50】

前記コーティングが、1 ~ 約 5 μm の平均厚さを有するように変換される、請求項 30 50

に記載の装置。

【請求項 5 1】

回転支持体を実質的にむらのあるコーティングを適用するコーティングステーションと、前記回転支持体の長手方向に沿う異なる位置で液状コーティングに周期的に接触または再接触する2つ以上の回転ロールを具備し、それによって、前記コーティングがより均一となる改善ステーションと、得られた均一なコーティングを前記フィラメント状物品に転移させるための転移ステーションとを具備する装置。

【請求項 5 2】

前記回転支持体上の液状コーティングと接触する少なくとも3つのロールを具備する、請求項 5 1 に記載の装置。

10

【請求項 5 3】

前記ロールが異なる接触周期を有する、請求項 5 2 に記載の装置。

【請求項 5 4】

前記回転支持体上の液状コーティングと接触する少なくとも5つのロールを具備する、請求項 5 1 に記載の装置。

【請求項 5 5】

前記コーティングステーションが縞状のパターンを適用する、請求項 5 1 に記載の装置

。

【請求項 5 6】

前記ロールは、その周端部が前記回転支持体におけるコーティングによって濡れた溝と接触するディスクを成す、請求項 5 1 に記載の装置。

20

【請求項 5 7】

前記回転支持体が転移ベルトを成す、請求項 5 1 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ストランドまたは他のフィラメント物品をコーティングするための装置および方法に関する。

【背景技術】

【0002】

ストランドまたは他のフィラメント状物品に液体コーティングを適用するためのさまざまな方法および装置が公知である。たとえば、米国特許第3,194,210号明細書(ハリス(Harris))および同第3,266,461号明細書(アーギュア(Argue))は、ワイヤコーティング装置について述べている。米国特許第3,589,854号明細書(コブ(Cobb))、同第3,749,055号明細書(ベンソン(Benson))、同第4,056,240号明細書(ガリニ(Gallini))、同第5,034,250号明細書(ゲルタン(Guertin))、同第5,259,743号明細書(グレイザー(Glaser))、同第5,386,712号明細書(ヘーゼルワンダ(Haselwander))および仏国特許第2,717,505号明細書(モット(Motte))は、ヤーンコーティング装置について述べている。米国特許第4,192,663号明細書(シュマント(Schmandt))および仏国特許出願第2,454,843号明細書(グーロネック(Gouronnet))はガラスファイバコーティング装置について述べ、米国特許第4,619,842号明細書(モス(Moss))はガラスファイバマーキング装置について述べている。

30

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

フィラメント状物品(たとえば、ワイヤ、ケーブル、ガラスファイバ、スレッド、ヤーンなど)上に厚いコーティングを形成するために用いることができるさまざまなストランドコーティング装置および方法がある。一般に、厚い余分なコーティング液体は、フィラ

50

メント状物品の露出面全体に適用され、次にパッド、ロールまたは他の装置を用いて余分なコーティング材料を除去し、所望の最終的なコーティング厚さを実現することができる。これらの装置は、正確さを必要としない用途で有効に働く。しかし、一般的に、特にきわめて高い均一性のコーティング厚さが求められる場合、コーティングが粘性であるか、または気泡を含む場合、またはコーティング作業が高速で行われることが望ましい場合には、フィラメント状物品上にきわめて薄いコーティングを形成することははるかに困難である。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明は、一態様において、フィラメント状物品の露出部分の少なくとも一部に、ボイドまたは実質的にむらのあるコーティングを適用し、フィラメント状物品の長手方向に沿う異なる位置で液状コーティングに接触および再接触する複数のコーティングで濡れたローラを含む改善ステーションに実質的にむらのあるコーティングが適用されたフィラメント状物品を通過させることを含み、ローラの周期によってコーティングの均一性が向上する、フィラメント状物品をコーティングするための方法を提供する。

10

【0005】

別の態様において、本発明は、回転支持体上にボイドまたは実質的にむらのあるコーティングを適用し、回転支持体の周囲の異なる位置でコーティングに接触および再接触する複数のコーティングで濡れたローラにコーティングを接触させ、コーティングをフィラメント状物品に転移させること、を含むフィラメント状物品をコーティングするための方法を提供する。

20

【0006】

好都合なことに、フィラメント状物品の一部、1つ以上のロールまたは回転支持体上にコーティング液体の滴を滴下することによって、実質的にむらのあるコーティングを適用することができる。従来のコーティング工程において、むらのあるコーティングの適用が回避され、最初に適用されたコーティングが、できる限り均一にフィラメント物品の露出面全体を覆うように、修正ステップが施されてもよい。しかし、所与の平均コーティング重量の場合、実際には、高品質の均一な厚さのコーティングを施すより、ボイドまたは実質的にむらのあるコーティングを適用する方が容易である。そのような実質的にむらのあるコーティングが適用され、本発明の改善ステーションを通過するとき、最終的なコーティングがきわめて均一な厚さ完全または実質的にボイドのない状態で非常に薄くすることができるように十分にコーティングの均一性が改善される。本発明は、フィラメント状物品の単位長さ当たりのコーティング液体の質量をきわめて正確に求めることができる。

30

【0007】

本発明はまた、本発明の方法を実行するための装置を提供する。一態様において、本発明は、フィラメント状物品の露出部分の少なくとも一部に実質的にむらのあるコーティングを直接または間接的に適用するコーティングステーションと、フィラメント状物品の長手方向に沿う異なる位置で液状コーティングに周期的に接触および再接触する2つ以上の回転ローラを具備する改善ステーションとを含み、ローラの周期によってコーティングの均一性を向上させる装置を提供する。

40

【0008】

別の態様において、本発明は、回転支持体に実質的にむらのあるコーティングを適用するコーティングステーションと、回転支持体の長手方向に沿う異なる位置で液状コーティングに周期的に接触および再接触する2つ以上の回転ローラを具備し、それによってコーティングがより均一になる改善ステーションと、得られた均一なコーティングをフィラメント状物品に転移させるための転移ステーションとを含む装置を提供する。

【0009】

本発明の方法および装置は、低コストの装置を用いて、フィラメント状物品上に連続的にボイドがなく、均一かつきわめて薄いコーティングを形成することを促進する。

【発明を実施するための最良の形態】

50

【0010】

本発明は、特に移動中のエンドレス（または本質的にエンドレスの）フィラメント状物品をコーティングするのに有用であるが、これに限定されるわけではない。簡潔さのためおよび内容が他の方法を必要としない限り、このようなフィラメント状物品を本願明細書では「ストランド」と呼ぶ。ストランドは、乾いていてもよく（たとえば、前もってコーティングされていないか、または前もって適用された硬化したコーティングを有するか）または濡れていてもよい（たとえば、前もって適用された硬化していない液状コーティングを有する）。一般に、ストランドは、円形の断面を有する。しかし、本発明は、円形のストランドに限定されるわけではない。本発明はまた非円形の断面、すなわち正方形、矩形、偏長形、または丸い突出部を有する断面のストランドと共に用いられることもできる。

10

【0011】

コーティングすべきストランドは、（たとえば、一般的なガラスファイバまたはワイヤフィラメントにおいて見られるような）平滑面または（一般的なヤーンまたはケーブルにおいて見られるような）むらのある面を備えることができる。ストランドは、（たとえば、一般的なガラスファイバまたはワイヤフィラメントにおいて見られるような）非吸収材料または（一般的な織編用糸において見られるような）吸収材料から構成されることができる。ストランドは平滑面を有し、非吸収材料から構成されることが好ましい。

【0012】

最初に適用されるコーティングは、「実質的にむらがある」。これは、ストランドの代表的な長さ（たとえば、1 mの長さ）に沿って、コーティングはボイドまたは低スポットを有し、その最小厚さがその長さに沿って平均コーティング厚さの2分の1未満である。

20

【0013】

ここで図1を参照すると、平均厚さまたは厚さ h を有する液体12の実質的にむらのあるコーティングが、ストランド10上に存在する。コーティング12は、最小厚さ H の低スポット14などの低スポットと、厚さ0のボイド16、18および22など完全なボイドと、最大高さ H' の高スポット24とを含む。コーティングされたストランドの長手方向に沿うこのような低スポット、ボイドおよび高スポットの存在は、コーティングされたストランドの不良および使い物にならない長さを示すものとして通常は見なす可能性がある。

30

【0014】

図2は、本発明の改善ステーションにおいて用いるための溝付きゴムロール26の側面図を示している。ロール26は、ロール26を自在に回転することができる軸受（図2には図示せず）を備えた軸28に取り付けられる。ロール26の面29は一連の浅い溝30を有し、その幅および深さはストランド10の直径に近いことが好ましい。

【0015】

図3は、ストランド10に実質的にむらのあるコーティングを適用するために用いられ、低スポット、ボイドおよび高スポットが解消されるように、適用されたコーティングの均一性を改善することができるコーティング装置30の斜視図を示している。装置30は、図2のロール26および第2のロール32を具備し、図3に示された実施形態の場合、第2のロール32の直径はロール26の直径の約2倍である。必要に応じてロール32の直径は、ロール26の直径と比較して、大きくてもよく、等しくてもよくまたは小さくてもよい。図3に示された装置構成の場合には、ストランド10は、ロール26、32に交互に配置された溝34、36、38、40、42、44、46および48を通過し、ロール26および32の残りの溝は使用されない。湿式コーティングされたストランドが装置30の作動中、コーティングで濡れた少なくとも2つの回転ロール面と物理的に接触するように、経路が選択される。コーティング液体12は、ストランド10上に実質的にむらのあるコーティングを適用するのに十分な速度で、ディスペンサ50から溝34の中またはストランド10上に滴下適用される。アプリケーションは実際には、一連の遮断パッチ（簡略にするために「ストライプ」と呼んでもよい）として溝34の中またはストランド10

40

50

上にコーティングを適用する。コーティング液体は、ストランドの単位長さ当たりの平均付着速度が制御されるかまたは他の方法で調整されるように、計測または調整された速度で供給されることが好ましい。図3ではコーティング液体12は、ストランド10が最初にロール26に達する点付近で適用されているように示されているが、コーティング液体12は、ストランド10がロール26に達する前の任意の他の好都合な上流（または「上方ワイヤ」）の位置、またはストランド10が最初にロール26に接触した後の任意の他の好都合な下流（または「下方ストランド」）の位置で、溝34の中またはストランド10上に適用されてもよい。

【0016】

ロール26および32は、駆動されないことが好ましく、軸28を中心にして（ストランド10の移動および通過する溝とストランド10の摩擦に応じて）回転する。ロール26および32の装置の起動および数回の回転後、ロール26および32上でストランドと接触する溝34、36、38、40、42、44、46および48は、ストランド10と溝との間で往復移送されるコーティング液体12によって濡れた状態になる。ストランドに接触する溝の液体の周囲の外形は、最初は、きわめて非均一であり、さまざまな高低の充填範囲からなる。以下にさらに詳細に説明するように、ロール26および32の数回の回転後、ストランドに接触する溝の液体の周囲の外形は、均衡値に傾く。ロール26および32の残りの溝は通常乾いたままであるため、ロール26および32の塗料で濡れた面はストランドに接触する溝に限定される。

【0017】

図3aを参照すると、ストランド10は、最初は第1の入口点52と第1の液体分割点54との間の接触領域56にわたってロール26と接触する。分割点で、一部のコーティング液体がストランド10上に残り、ロール26が分割点54から離れるように回転し続けるときに、一部のコーティング液体が溝34にあるロール26上に残る。ストランド10における単位長さ当たりの下方ストランドの平均周囲コーティング液体質量は、分割点54における溝34中の単位長さ当たりのコーティング液体質量に比例して反映される。ストランドと溝との間の液体分割比は、溝の幾何学的構成、ストランドおよび溝に関して濡れている表面積、ストランドの公称直径および形状、ストランドの吸収特性などの要因に応じて、50/50であってもよく、またはたとえば、90/10~10/90の範囲にあってもよい。しかし、ワイヤにおける単位長さ当たりの質量がより均一になるにつれて、この分割比は均衡値に傾く。ロール26のさらなる回転後、溝34中の液体は、入口点52で接触領域56に再び入る。固定した観察者に対して、入口点52で接触領域56に入る液体の流速は、ストランド10上に入る液体およびロール26上に入る液体の和である。ロール26は、ストランド10上の新たな長手方向の位置において分割液体を配置する。この態様では、液体コーティングの一部があるストランド位置から回収され、別の位置で別の時間にストランド上に戻すように配置される。ロール26および32はいずれも、この動作を行う。したがって、ロール26および32などの複数の回転改善ステーションロールのコーティングで濡れた面がコーティング12などの濡れた液体コーティングと接触したとき、余分なコーティングまたは図1の高スポット24などの過剰の一部が回収され、ストランド上の他の位置に配置される。配置位置は、図1の低スポット14または

【0018】

コーティング液体が適切に制御された流速で溝34の中またはストランド10上に断続的に配置される場合には、ロール26および32間で適切な回数 of ストランドの往復通過後、単位長さ当たりの均一な出力および連続的なボイドのないコーティングがストランド上に実現される。ロール26および32の直径が異なる場合、特に、以下にさらに詳細に述べるように、ロール周期が互いに関連していない場合には、改善の程度および速度は円

10

20

30

40

50

滑に行われる。

【0019】

アプリケーションタ50などのドリッパアプリケーションタの利用により、適用されたコーティングを無駄または過剰に行うことなく、慎重に予め測定することができる。したがって、最終的なコーティング重量および厚さを容易に微調整することができる。それによって、改善ロールの入口側または出口側におけるコーティング液体の調整されていないローリングバンクの形成または溝からの漏れを防止または阻止することができる。必要に応じてストランドまたは改善ステーションローラにコーティング液体の断続的な塗布のために、小滴生成装置および断続的液体分配装置をはじめとして、種々の他のコーティング適用技術を用いることができる。適切な小滴生成装置の実例としては、無気、静電気回転ディスクおよび空気噴射ノズルなどの点状源噴射塗布ノズルなどが挙げられる。線状源噴霧装置もまた公知であり、有用な小滴生成装置である。小滴サイズは、きわめて大きい（たとえば、1mmより大きい）からきわめて小さいまでの範囲であってもよい。ノズルは、往復するように振動されることができる。適切な断続的液体分配装置の例としては、適切に予め計測されるか、または適切に断続的に塗布されるウィック、パッドアプリケーションタ、ブラシ、ニードルアプリケーションタ、ロールコータなどが挙げられる。たとえば、ストランド上で前後に掃引し、各掃引の一部の間にストランド上にコーティング液体を堆積させ、再生利用のために適切な受け器に過剰なコーティング液体を堆積する振動ニードルアプリケーションタを用いて、コーティング液体をストランドに塗布することができる。装置が所望の実質的にむらのある最初に適用されるコーティングを提供することができる限り、選択したコーティング適用装置の詳細は一般的に重要ではない。このことは、正確なコーティング装置の必要性を避けることによって、本発明の装置の全体的なコストを削減するのに役立つ。

10

20

【0020】

改善ロールは、必要に応じて、欠陥の外観上にのみコーティング12を接触させることができる。あるいは、接触点に欠陥があるかどうかに関係なく、ロールはコーティング12と接触させることができる。回転改善ステーションロールは、改善ロール面の任意の所与の位置がストランドの長手方向に沿う異なる位置で周期的にコーティングと接触および再接触しながら、コーティングと連続的に接触したままであることが好ましい。

【0021】

図3に示されているように、ロール26および32を中心としたストランド10の4回巻きを用い、各ロールで合計4つの接触領域であり、装置30を通じて8つの接触領域となる。しかし、必要に応じて、より少数（たとえば、3、4、5またはそれ以上）またはより多数（たとえば、13、14、15またはそれ以上）の接触領域を用いることができる。一般に、より大きな数の接触領域はより優れた均一性を提供すると推測される。

30

【0022】

2つのみの改善ステーションロールが、図3には示されている。しかし、3つ以上のこのようなロール（たとえば、3、4、5またはそれ以上のロール）を用いることができる。たとえば、図4は、三角形の配列に3つの改善ロール62、64および66を有する装置60の斜視図である。図4に示されている装置構成の場合には、ロール62、64および66を中心としたストランド10の2回巻きが用いられ、各ロールで合計2つの接触領域であり、装置60を通じて6つの接触領域となる。ロール62上の溝66は、ロール64に向かってストランド10を誘導するためにのみ機能し、乾いたままである。ドリッパアプリケーションタ50がロール64の溝68にコーティング液体12を適用するため、溝68は、装置60の中で最初に濡れる溝である。溝68から出た後、ストランド10は、ロール66上の溝70、ロール62上の溝72、ロール64上の溝74およびロール66上の溝76に接触し、装置60を通じて合計5つの濡れた接触領域となる。ロール62、64および66はそれぞれ、異なる直径を有する。ロール62、64および66の周期が適切に選択される場合には、装置60は、図3の装置30より、少数の全体ロール接触領域を用いて均一なコーティングを施すことができる。

40

【0023】

50

図5は、2つの等しいサイズの改善ロール82および84およびより小さい直径のロール86を有する本発明の装置80の側面図である。ストランド10は、交差パターンでロール82、86および84の上かけられ、ロール82、86のそれぞれの上で2回以上巻きつけられ、装置を出る前に装置80と7回以上接触している。

【0024】

図6は、四角形の配列に4つの改善ロール92、94、96および98を有する本発明の装置90の側面図である。ドリップアプリータ50はロール92の第1の溝(図6には図示せず)の中にコーティング液体12を塗布し、その結果、実質的にむらのあるコーティングがストランド10に施される。ロール92を出た後、ストランド10は、ロール92に戻る前に、ロール94、96および98の周囲に巻きつけられる。ストランド10は、装置90に1回以上巻きつけられ、ロール94で装置90から出る。

10

【0025】

図7は、列に配置される5つの改善ロール102、104、106、108および110を有する本発明の装置100の側面図である。ドリップアプリータ50はロール102の第1の溝(図7には図示せず)の中にコーティング液体12を塗布し、その結果、実質的にむらのあるコーティングがストランド10に施される。ロール102を出た後、ストランド10は、ロール104、106、108および110の周囲に巻きつけられ、ロール110で装置100から出る。

【0026】

必要に応じて、きわめて多数のロールまたはロール接触を用いることができる。たとえば、ストランドは、改善ステーションを出る前に、10、20、30、40または100以上もの多数のロール接触を形成することができる。しかし、本発明の装置のいずれも、時間の経過と共に生じる乾燥、硬化、ゲル化、結晶化または相変化などのコーティング液体挙動には制限が設けられてもよい。コーティング液体が揮発性成分を含む場合には、数百または数千のロール接触を実現するために必要な時間は、液体が凝固すると思われる範囲まで乾燥を進める可能性がある。ロールがストランドと接触している間、任意の理由による相変化は通常、施されたコーティングの崩壊およびパターンを生じる。したがって、できる限り少数のロール接触を用いて所望の程度のコーティングの均一性を生成することが一般的に好ましく、改善ステーションにおけるロールのそれぞれは、コーティングとストランドが接触する面にわたって濡れていることになる。また、必要に応じて、加熱ロールを用いることができるが、非加熱ロールを用いることが好ましい。当業者はまた、実質的にむらのあるコーティングの適用前に、必要に応じて、ストランドを加熱または冷却することができることも十分に理解されたい。

20

30

【0027】

ロール接触は溝またはロールの面に形成された他の凹部の中で生じることが好ましい。このような溝の使用は必要ではないが、より高速の本発明の装置の動作の場合には好ましい。したがって、本発明の装置において少なくとも1つのロールは、溝付きであることが好ましい。必要に応じて、所望のコーティングを適用する際の助けとなるように、(たとえば、コーティング液体によって溝がより容易に濡れるように)溝に処置を施すことができる。適切な処置としては、溝の面を粗くすること、高い界面エネルギーのコーティングを施すことおよび当業者には明白と思われる他の技術が挙げられる。

40

【0028】

ロールの回転周期は、ロールの動作がストランド上のコーティングの欠陥を増大させないように選択されることが好ましい。回転ロールの周期は、ストランドに沿ってある位置から液状コーティングの一部を回収し、他の位置に適用するためにロールに必要な時間または、ストランドに対するロールの面部分によって2つの連続的な接触の間のストランドに沿った距離に関して表現されることができる。ストランドがロールの周囲に部分的に巻きつけられる場合には、必要な時間は液体分割または上昇点と入口または塗布点との間でロールを回転するための時間である。たとえば、図3aのロール26が60rpmで回転し、液体分割点54から入口点52までの距離がロール26の外周の5/6であり、ロー

50

ル 26 に対するストランド 10 の相対移動が依然として一定である場合には、ロール 26 の周期は 1 秒の 5 / 6 である。本発明の装置は、2 つ以上であることが好ましく、3 つ以上の異なる周期であればさらに好ましい複数のこのような回転ロールを用いる。適切な数のロールを用い、ストランドとの接触周期を適切に選択することによって、きわめて高速の速度できわめて均一なコーティングを実現することができる。このような周期の組が互いの整数倍として関連していなければ、最も好ましい。

【0029】

さまざまな方法で回転ロールの周期を変更することができる。たとえば、回転速度を変更することによって、固定した観測者によって見られるように初期の空間位置に対して、ストランド（たとえば、上方ストランドまたは下方ストランド）の長さに沿ってロールを反復的に（たとえば、連続的に）並進することによって、ストランドがロールの周囲に巻きつけられる周囲の範囲を変更することによって、または回転ロールの回転速度に対するストランドの並進速度を変更することによって、周期を変更することができる。周期は、滑らかに変化する関数である必要はなく、時間に関して一定のままである必要もない。

10

【0030】

図 8 は、2 つの対向する溝付きの円錐状の改善ロール 122 および 124 を有する本発明の装置 120 の斜視図である。ドリップアプリアータ 50 はロール 122 の小さい方の直径の端部の付近の溝 126 の中にコーティング液体 12 を塗布し、その結果、実質的にむらのあるコーティングがストランド 10 に施される。ロール 122 を出た後、ストランド 10 は、ロール 124 の大きい方の直径の付近の溝 128 の周囲に巻きつけられ、ロール 122 上の溝 130 で装置 120 から出る前に、ロール 122 の周囲に合計 2 回さらに回転し、ロール 124 の周囲でさらに 1 回転する。対向する円錐状のロールの使用によって、ロール 122 および 124 の長さに沿って一連の異なるロール接触を形成する。

20

【0031】

図 9 は、軸 144 を中心にして回転する溝付きのロール 142 を有する本発明の装置 140 の斜視図である。ドリップアプリアータ 50 はロール 142 の面で溝 146 の中にコーティング液体 12 を塗布し、その結果、実質的にむらのあるコーティングが溝 146 に形成される。ディスク 152 および 154 の周囲 156 および 158 は、溝 146 の底部および側部に保持される。ディスク 152 および 154 は、溝 146 におけるコーティングの均一性を改善するピックアップ装置として機能する。ディスク 152 および 154 は、シャフト（図 9 には図示せず）に取付けられることができ、ロール 142 の回転によって回転することができる。ストランド 10 は、ロール 142 の周囲に部分的に巻きつけられ、領域 148 で溝 146 と接触する。ロール 142 の複数の回転のための装置 140 の起動および作動後、溝 146 は領域 148 でコーティング液体の薄層によって均一に濡れるようになる。コーティングの一部は、領域 148 でストランド 10 に転移され、ストランド 10 がロール 142 から上がるときにストランド 10 上に残ったままとなる。最初はストランド 10 の一面にのみ塗布されているが、毛管力および界面エネルギーの考慮により、転移されたコーティング液体はストランド 10 の周囲に急速に再配置され、ストランド 10 のすべてを薄い均一なポイドのないコーティングによって覆う。

30

【0032】

当業者は、装置 140 などの装置において、3 つ以上の（たとえば 3、4、5 または 20 以上であってもよい）接触ディスクを用いることができることを認識されたい。ディスクは異なる接触周期を有することが好ましく、それらの周期は互いに分数によって関連付けられないことが好ましい。しかし、必要に応じて、等しい周期または分数によって関連付けられる周期を有するディスクを用いることができ、周期が分数によって関連付けられないディスクを用いて得た場合に匹敵する結果を得るような装置において、より多くのディスクが通常必要であることを留意されたい。

40

【0033】

図 10 は、転移ベルト 170 を用いる本発明のコーティング装置 168 を示している。ベルト 170 は、舵取り装置 171、アイドル 173、175、177、179 および 1

50

81、非駆動同時回転ピックアップレイスロール172、174、176、178、180および182および補助ロール183上を循環する。ロール172、174、176、180および182はすべて、同一サイズであり、同一周期を有する。ロール178は、他のピックアップレイスロールより大きく、さらに長い周期を有する。したがって、改善ステーション168は、実質的に同一の接触周期を有する5つのピックアップレイス接触装置を含む。コーティングステーション184は、ストライプコーティング領域186でベルト170の中心上に皮下注射器185によってコーティング液体の液滴を適用する。適用された液滴は、ステーション184から下流にストライプの実質的にむらのあるパターンを形成する。装置の起動およびベルト170の数回の回転後、ベルト170上の中央レーンが広くなり、コーティング液体によってその全長に沿って濡れるようになる。ベルトの速度および液滴送出周期および液滴の堆積が一定のままである場合には、領域186からベルトの真下にあるベルト170の一番上の点を見ている固定された観測者に対して、レーンにおけるコーティング厚さはベルトの長さ方向において周期的、一時的、不規則に、反復的にまたは一時的に反復する成分を呈する。いずれにしても、このような見通しの利く点から見たとき、コーティングは非常にむらがあると推測される。

10

【0034】

ベルト170が循環するとき、ベルト170上のコーティング液体はピックアップレイスロール172、174、176、178、180および182の面に接触する。装置の起動およびベルト170の数回の回転後、コーティング液体はピックアップレイスロール172、174、176、178、180および182の面上に濡れた中央レーンを形成する。液体コーティングは、ベルト170がピックアップレイスロール172、174、176、178、180および182と接触するロール間隙領域の上昇点で分割する。ピックアップレイスロール172、174、176、178、180および182が上昇点から離れるように回転するとき、コーティングの一部はピックアップレイスロール172、174、176、178、180および182に残る。コーティングの残りはベルト170と共に前方に進む。上昇点直前のコーティング厚さにおける変動は、ベルト170上の液体厚さの変動と、上昇点から離れた後のピックアップレイスロール172、174、176、178、180および182の面上の液体厚さの変動との両方に比例して反映される。ベルト170のさらなる移動後、ピックアップレイスロール172、174、176、178、180および182上の液体は、ベルト170に沿った新しい位置でベルト170上に再度堆積される。

20

30

【0035】

ベルト170が補助ロール183の周囲を循環するとき、コーティングは、ストランド10をベルト170と接触させることによって、ベルト170上の濡れたレーンからストランド10に転移される。図9における装置140と同様に、転移されたコーティング液体は、ストランド10の周囲に急速に再配置される。転移されたコーティングは、厚さがきわめて薄くきわめて均一であり、完全または実質的にボイドがないものであることができる。

【0036】

ストランド10などのストランドを連続的にコーティングするために、装置168などの装置を用いるとき、液体は、ロール183とストランド10との間のニップ点で連続的に除去することができるほどの十分な速度で、領域186においてベルト170に追加されることが好ましい。次に起動するベルト170が既に液体によって被覆されるため、ストライプコーティング領域186で3つの相（空気、コーティング液体およびベルト）の濡れたレーンではない。これは、コーティング液体の適用を乾いたベルトの直接コーティングの場合よりはるかに容易にする。液体の約2分の1のみが183と10との間のニップで転移されるため、領域186から下流で非均一でない厚さの百分率は一般に、転移ベルトがない状態で乾いたストランドにストライプコーティングを施し、そのコーティングされたストランドを同数のロールを有する本発明の改善ステーションの中を通過させる場合より、はるかに（たとえば、2分の1程度の大きさだけ）小さい。

40

50

【0037】

上述したように、転移ベルトをストライプコーティングするとき、ピックアップブレイスロールの周期および数は、任意の2つの隣接する下方のベルトストライプ堆積の間の最大間隔に適合するように選択される。ストライプコーティングの大きな利点は、ベルトまたは他の対象支持体で重いコーティングストライプを生成することが容易であることが多いが、薄くて均一な連続コーティングを施すことは困難であることである。このような方法の別の重要な特徴は、ベルトまたは他の対象支持体に適用される液体の量を計測または他の方法で調整することによって、コーティング厚さを制御または他の方法で変更することができるという点において、予め定まる特性を有することである。

【0038】

図10に示されたベルト170と他のロールのいずれかとの間でまたはベルト170とストランド10との間で速度差を用いることができるが、ベルト170とピックアップブレイスロール172、174、176、178、180および182との間、またはベルト170とストランド10との間で速度差を用いないことが好ましい。これは、装置168の機械的な構成を簡単にする。

【0039】

上述した実施形態の一部に示されているように、本発明の装置において用いられるロールは異なる周期を有する必要はない。また、図示されているように、本発明は、同一または実質的な同一の配置周期を有するロール、すなわち、配置周期が同一または所望の精度と類似しているロールを用いることができる。そのような所望の精度は、ロール接触の総回数および所望のコーティング厚さの均一性に応じて変化すると推測される。一般に、用いられるロール接触が多くなればなるほど、配置周期における所与の精度で得られる結果が向上する。たとえば、周期は互いの $\pm 0.01\%$ 、 $\pm 0.05\%$ 、 $\pm 0.1\%$ 、 $\pm 0.5\%$ 、または $\pm 1\%$ 以内であってもよく、より多数のロール接触の周期においてより高い精度（たとえば、 $\pm 0.05\%$ ）は、より少数のロール接触の周期においてより低い精度（たとえば $\pm 0.5\%$ ）を用いて得ることが可能な結果に一般に相当する結果を得る。したがって、不連続または故意にむらのあるコーティングが最初にストランドまたは回転支持体に施されるとき、均一な厚さのコーティングを実現するために、等しいまたは実質的に等しい周期の適切な多数のロール接触（たとえば、一般的に、15、20または30またはそれ以上のロール接触）を用いてもよい。

【0040】

コーティングの不連続性またはむらの周期は、改善ステーションのロールを通過した後、均一なコーティングを形成するように選択または制御されることが好ましい。たとえば、ストライプのコーティングが施されるとき、最終的なコーティングにおいて所望の程度の厚さの均一性を実現するために、ストライプ幅、またはストライプ幅およびストライプ周期の両方、またはストライプ幅、ストライプ周期およびロール周期のそれぞれを制御または選択することが好ましい。

【0041】

本発明の改善ステーションによって、不規則で深刻な初期の欠陥（たとえば、大きなコーティングのうねりまたはコーティングの完全な欠如）を著しく低減することができる。入口の欠陥を、好ましくない程度ではない程度まで低減することができる。本発明の方法および装置を用いることによって、改善ステーションからの出口で新たな下方ストランドのコーティングプロファイルを形成することができる。すなわち、複数のロールを用いることによって、第1のロールとの接触によって伝搬および再伝搬される複数の欠陥画像が、改善ステーションの第2のロールおよび任意の続くロールとのさらなる接触によって伝搬および再伝搬される別の複数の欠陥画像によって修正される。これは、最終的な結果がより均一なコーティング厚さまたは制御された厚さの変動であるような構成的および破壊的に付加される態様で生じうる。実際には、各波形の構成的および破壊的な付加が結合して所望の程度の均一性を生成するような態様に複数の波形が共に追加される。多少異なる方向から見ると、コーティングの異常が改善ステーションを通過するとき、高スポットに

10

20

30

40

50

よるコーティングの一部が実際には、狙い撃ちされ、より低いスポットに戻される。

【0042】

改善ロールは、ストランドと同一の周辺速度またはより小さい速度またはより大きい速度で回転することができる。必要に応じて、1つ以上のロールは、ストランドの移動に対して逆方向に回転することができる。一般に、ストランドと改善ステーションロールまたはストランドが接触する他の支持体との間で著しい滑りを生じることなく、本発明の装置を作動させることが好ましい。ストランドと支持体との間の過度の滑りが、ストランドの伸張またはねじれを生じる可能性がある。したがって、ロールはすべて、ストランドと同一方向において実質的に同一速度で回転することが好ましい。同時回転する非駆動の溝付きロールまたは溝のないロール、または、ストランドに対して保持し、その移動においてストランドと共に搬送される転移支持体を用いることによって、これを実現することができることが好都合である。

10

【0043】

ストランドの伸張またはねじれを回避することに注意するのであれば、コーティングの均一性におけるさらなる改善は、周期的または不規則な速度差を用いてわずかに変化する速度で、ロールまたは転移支持体を動作させることによって実現されてもよい。たとえば、個別のモータによってロールを独立に駆動し、モータ速度を電氣的に変化させることによって、速度の変動を実現してもよい。当業者は、可変の速度伝達装置、ベルトおよび滑車または鎖歯車の直径が変更される滑車または歯車チェーンおよび鎖歯車システム、回転の周期を緩慢にするための限定されたスリックラッチまたはブレーキをはじめとする種々の機械的な速度変動装置もまた用いることができることを十分に理解されたい。他の回転本体に対する回転本体の面の回転周期を変更するための他の技術としては、(たとえばロールの膨張または収縮または他の拡張または縮小によって、)面速度定数を維持すると同時に第1の本体のサイズを変更することが挙げられる。ロールが熱膨張材料から構成される場合には、ロールサイズ(およびロール周期)もまた、異なる温度でロールを動作させることによって修正されてもよい。また、動作中、ロールの位置は変化してもよい。上記の変動のすべてが有用であり、本発明の装置および方法の性能および最終的なコーティングの厚さの均一性に影響を及ぼし、改善するためにすべてを用いることが可能である。周期的(たとえば、正弦波)または非周期的な性質、ランダムウォーク、時間および断続的な変化における線形ランプ関数を有する変動をはじめとするたとえば不規則または制御された変動などの種々の速度変更機能を用いることも可能である。ストランド上に均一なコーティングを施すために必要なロールの数またはロール回転数を減少させるために、すべてを用いることが可能である。回転または面速度のロール周期におけるごく小さな変動は特に有用である可能性がある。

20

30

【0044】

一般に、種々の改善ステーションローラが平行であるように改善ステーションローラの軸を配置することが好ましい。しかし、必要に応じて、1つ以上の改善ローラの軸は改善ステーションにおける他のローラの軸に対して斜めであってもよい。軸を斜めにすることによって、ストランドにある程度のねじれを与えることができる。ストランドの望ましくない歪みを誘発することなく、これが実現される場合には、結果はより少数のロール接触におけるコーティングの均一性の改善であってもよい。

40

【0045】

大半の場合には、ストランドが巻き取られるか、または他の目的に用いられる前に、最終的なコーティングを硬化することが望ましい。硬化は、空気乾燥、放射熱源、加熱ローラ、紫外線または電子線硬化および当業者にはなじみのある他の技術を初めとする種々の方法で実現されることができる。

【0046】

本発明の利点は、各特定の用途のために、実験的に試されてもよく、またはシミュレートされてもよい。コーティングの均一性の改善を測定するために、種々の基準を適用することができる。例としては、コーティング厚さの標準偏差、平均コーティング厚さで割っ

50

た最小（または最大）コーティング厚さの比、（固定した観測点において時間に関して最大コーティング厚さから最小コーティング厚さの減算によって定義される）レンジ、ボイド領域の縮小が挙げられる。たとえば、本発明の利用を通じて、75%を超えるレンジの縮小、80%を超えるレンジの縮小、85%を超えるレンジの縮小または99%を超えるレンジの縮小も実現することができる。不連続なコーティング（または言い換えれば、最初はボイドを有するコーティング）の場合には、本発明は、50%を超える全体的なボイド面積の縮小、75%を超える全体的なボイド面積の縮小、90%を超える全体的なボイド面積の縮小、または99%を超える全体的なボイド面積の縮小も可能である。本発明の方法の適用は、ボイドのないコーティングを施すことであれば好ましい。当業者は、コーティングの均一性の所望の改善度は、コーティングのタイプ、コーティング装置およびコーティング状態、コーティングされるストランドの所期の用途をはじめとする多くの要因に左右されることを認識されたい。

10

【0047】

本発明の適用によって、100%無地のコーティング組成は、たとえば約0.1~約100 μ m、約1~約10 μ m、または約1~約5 μ mなどのきわめて低い平均厚さでボイドがないか、または実質的にボイドのない硬化コーティングに変換されることができる。

【0048】

本発明の方法および装置は、プラスチック、ガラス、金属、金属合金または複合材料から構成されるストランドをはじめとする種々のストランド上により均一なコーティングまたは乾いたコーティングを施して形成するために用いられることができる。ストランドは、平滑面、型押面、パターン形成面、微小構造面および多孔面をはじめとする種々の面の地形を有することができる。ストランドは1層以上のコーティング、コーティング層の下に1層または複数の層のストランド材料を有することができる。ストランドは、光の伝搬、電流またはデータ（たとえば光ファイバ）、ろ過、膜（たとえば燃料電池膜）、遮音または断熱、電子装置の組立、補強ファイバなどをはじめとする種々の用途を有することができる。

20

【0049】

コーティングは、多種多様なモノマー、ポリマーおよびその混合物、スズ、亜鉛、銅、パラジウム、ニッケルまたはアルミニウムおよびそれらの合金などの多種多様な熔融金属をはじめとするさまざまな適切な材料から構成されることができる。コーティングおよびコーティングされたストランドは、（絶縁、伝導、摩耗に対する保護、潤滑、複合補強、ストランドの識別または光管理をはじめとする）さまざまな目的を備えていてもよい。たとえば、適切な複合補強の目的としては、セメントまたは合成物のための補強ファイバ上に耐アルカリ性のコーティングを形成することが挙げられる。適切な光管理の目的としては、米国特許第4,877,306号明細書に記載されているようなガラス/高屈折率/低屈折率のクラッド光ファイバの形成、またはガラス/ケイ素/ポリアミド光ファイバの形成などのコーティングに対して、透明度、屈折、反射または色を与えることが挙げられる。

30

【0050】

本発明の種々の実施形態は、ストランド上に100%無地のコーティング、正確なコーティングおよびきわめて薄いコーティングを形成するために特に有用である。

40

【0051】

本発明は以下の実施例でさらに示され、すべての部分および割合は、特記がない限り、重量による。

【実施例】**【0052】**

実施例 1

プラスチックのストランド上に薄い液体コーティングを施すために、図3の装置を用いた。装置のロール26および32は、個々の直径が56.57mmおよび62.33mmのゴムで被覆されたロールであった。幅0.84mm、深さ1.65mmの一連の47個

50

の溝を、各ロールの面に7mm離隔して機械加工した。コーティング液体は、体積でグリセリン65部、水30部、フッ素系界面活性剤(ミネソタ州セントポールのミネソタ・マイニング・アンド・マニュファクチュアリング・カンパニー(Minnesota Mining and Manufacturing Company (St. Paul, MN))の3MTMフルオラド(FLUORAD)TMFC-129フッ素系界面活性剤)0.25部および蛍光増白剤の飽和水溶液(ニューヨーク州ホーソンのチバ・パフォーマンズ・ケミカルズ(Ciba Performance Chemicals (Hawthorne, NY))のティナポール(TINAPOL)TMSFP)2.05部を混合することによって調製した。直径0.76mmのモノフィラメントの釣り糸のストランド(イリノイ州ノースブルックのサウス・ベンド・スポーツ・グッズ(South Bend Sporting Goods (Northbrook, IL))のNo. M-1460 60LB実験線)がロール26および32の中心付近の隣接する溝の中にストランドを配置することによって、図3の装置の周囲に13回巻きつけた。

10

【0053】

電動巻取りリールを用いて、ストランドを1分当たり5mで装置に送った。10ccの注射器およびハーバード・シリンジ・ポンプ(Harvard Syringe Pump)(モデル55-1144、マサチューセッツ州サウスナチッシュのハーバード・アパラタス(Harvard Apparatus (South Natick, Massachusetts))を用いて、コーティング液体を、0.027cc/分の供給速度でロール26の最初に充填された溝に滴下した。改善ステーションの通過後、きわめて不連続な最初に施されたコーティングは、約2 μ mの良好な厚さの均一性を有するボイドのない連続的なコーティングに変換された。コーティングの均一性における改善は、装置上でモデルUVGL-25ランプ(カリフォルニア州サンガブリエルのUVP・インコーポレイテッド(UVP, Inc. (San Gabriel, CA))を光らせ、各溝の前後の濡れたコーティングのストランドを目視検査することによって確認できた。ストランドは装置を通過すると、さらに一層均一な外観となり、装置を出るときには連続的でボイドがなく、均一に見えた。

20

【0054】

実施例2

実施例1の方法を用い、流速を0.005cc/分まで減速した。この結果、ストランドの長さ1m当たりコーティング液体0.001ccが堆積された。装置から出るときに、ブラックライトの下で観測すると、コーティングは連続的で均一であった。

30

【0055】

実施例3

実施例1の方法を用い、ストランドがロール26および32の周囲に26回巻きつけ、コーティング液体の流速を0.0025cc/分まで減速した。この結果、ストランドの長さ1m当たりコーティング液体0.0005ccが堆積された。装置から出るときに、ブラックライトの下で観測すると、コーティングは連続的で均一であった。

【0056】

実施例4

実施例1~3で用いたロールを、図6の装置に取付けた。装置の残り2つのロールはこの直径が69.01mmおよび56.62mmであり、実施例1~3で用いたロールのような溝付きであった。モノフィラメント線を、ロールの周囲に34回巻きつけた。コーティング液体の流速を、0.0065cc/分に調整した。この結果、ストランドの長さ1m当たりコーティング液体0.0013ccが堆積された。装置から出るときに、ブラックライトの下で観測すると、コーティングは連続的で均一であった。

40

【0057】

実施例5

実施例4の方法を用い、コーティング液体の流速を0.0019cc/分まで減速した。この結果、ストランドの長さ1m当たりコーティング液体0.00026ccが堆積さ

50

れた。装置から出るときに、ブラックライトの下で観測すると、コーティングは連続的であるが目視では非均一であった。より高速のコーティング液体の付着速度、改善ステーションロールの複数回の巻きの利用または改善ステーションロールの相対的な直径の適切な調整によって、コーティングの均一性のさらなる改善が図られるであろう。

【0058】

本発明の種々の修正および変更は、本発明の精神および範囲を逸脱することなく、当業者には明白となるであろう。本発明は、説明のためにのみ本願明細書に記載したものに制限されるわけではないものとする。

【図面の簡単な説明】

【0059】

10

【図1】フィラメント物品上の実質的にむらのあるコーティングの概略側面図である。

【図2】本発明の装置で用いるための溝付き改善ステーションロールの側面図である。

【図3】ドリップアプリケータと、フィラメント物品の複数回転によって巻きつけられた一連の改善ステーションロールを用いる本発明の装置の斜視図である。

【図3a】図3の装置における改善ロールの1つの側面図である。

【図4】ドリップアプリケータと、フィラメント物品の複数回転によって巻きつけられた一連の3つの改善ステーションロールを用いる本発明の装置の斜視図である。

【図5】ドリップアプリケータと、フィラメント物品の複数回転によって巻きつけられた一連の3つの改善ステーションロールを用いる本発明の装置の概略側面図である。

【図6】ドリップアプリケータと、フィラメント物品の複数回転によって巻きつけられた一連の4つの改善ステーションロールを用いる本発明の装置の概略側面図である。

20

【図7】フィラメント物品の単独の部分回転によって巻きつけられた一連の5つの改善ステーションロールを用いる本発明の装置の概略側面図である。

【図8】2つの対向する溝付き円錐状の改善ロールを有する本発明の装置の斜視図である。

【図9】転移ロールを用いる本発明の装置の斜視図である。

【図10】転移ベルトを用いるピックアッププレイス装置の概略側面図である。

【 図 1 】

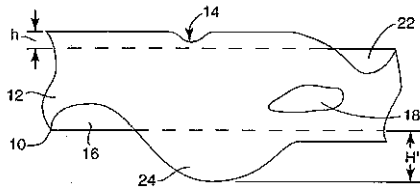


Fig. 1

【 図 2 】

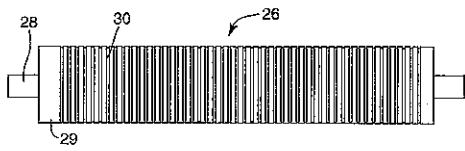


Fig. 2

【 図 3 】

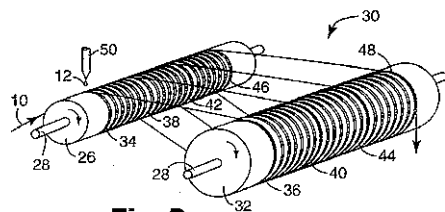


Fig. 3

【 図 5 】

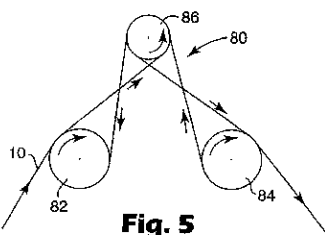


Fig. 5

【 図 6 】

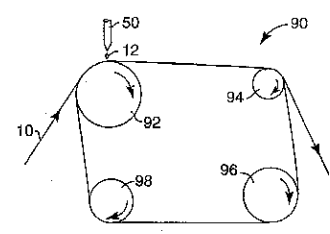


Fig. 6

【 図 7 】

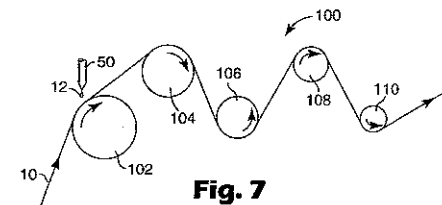


Fig. 7

【 図 3 a 】

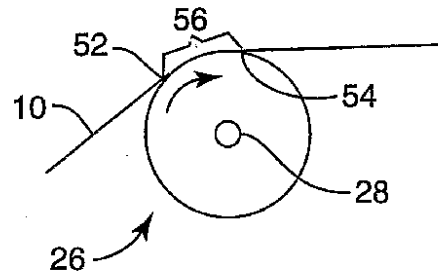


Fig. 3a

【 図 4 】

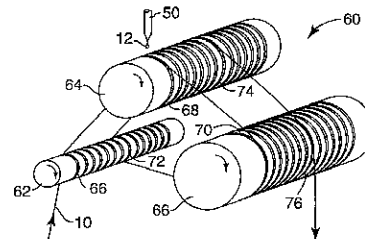


Fig. 4

【 図 8 】

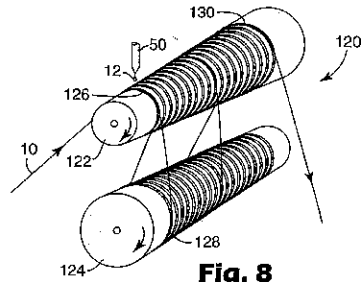


Fig. 8

【 図 9 】

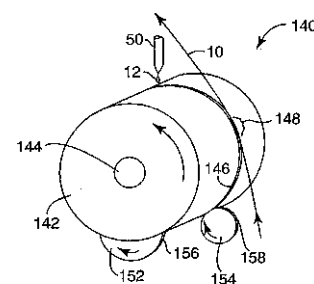


Fig. 9

【 図 10 】

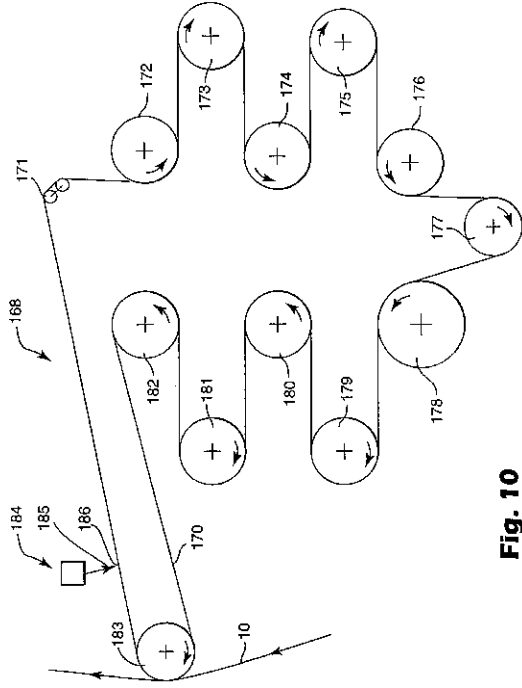


Fig. 10

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International Application No
 PCT/US 03/00630

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 B05C11/02 B05D7/20		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 B05C B05D D06B D01H H01B D07B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X,P A X	WO 02 055220 A (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO) 18 July 2002 (2002-07-18) the whole document --- US 5 034 250 A (GUERTIN EARL W) 23 July 1991 (1991-07-23) cited in the application column 2, line 56 - line 66; figure --- -/--	1-16, 19-22, 30-50 23-29, 51-57 1-3,6, 13-15, 19, 30-32, 35, 42-45,48
<input checked="" type="checkbox"/>	Further documents are listed in the continuation of box C.	<input checked="" type="checkbox"/>
Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents :		
A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 23 April 2003		Date of mailing of the international search report 07/05/2003
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Brévier, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/US 03/00630

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 407 708 A (RUEESCH FERD AG) 16 January 1991 (1991-01-16)	51-53
A	column 1, line 37 - line 47; figure 1 ---	23-25
X	US 3 749 055 A (BENSON G) 31 July 1973 (1973-07-31) cited in the application	30
A	column 5, line 35 -column 6, line 46; figures ---	1,23,51
A	FR 2 717 505 A (DETEX) 22 September 1995 (1995-09-22) cited in the application page 8; figures ---	1
A	GB 2 280 391 A (VALPAR IND LTD) 1 February 1995 (1995-02-01) abstract; figure 2 -----	1,30

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int. Application No
PCT/US 03/00630

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 02055220	A	18-07-2002	US 2002132049 A1	19-09-2002
			WO 02055217 A1	18-07-2002
			WO 02055218 A1	18-07-2002
			WO 02055219 A1	18-07-2002
			WO 02055220 A1	18-07-2002
			US 2002090457 A1	11-07-2002
			US 2003003238 A1	02-01-2003
			US 2002094384 A1	18-07-2002
US 5034250	A	23-07-1991	DE 69103021 D1	25-08-1994
			DE 69103021 T2	26-01-1995
			EP 0555338 A1	18-08-1993
			JP 6502455 T	17-03-1994
			KR 191457 B1	15-06-1999
			WO 9207979 A1	14-05-1992
EP 0407708	A	16-01-1991	DE 3923037 A1	24-01-1991
			AU 5683290 A	17-01-1991
			CA 2019899 A1	13-01-1991
			EP 0407708 A2	16-01-1991
			JP 3051132 A	05-03-1991
			NZ 234488 A	29-01-1992
			ZA 9004266 A	27-03-1991
US 3749055	A	31-07-1973	US 3862853 A	28-01-1975
FR 2717505	A	22-09-1995	FR 2717505 A1	22-09-1995
GB 2280391	A	01-02-1995	AU 7269394 A	28-02-1995
			WO 9503895 A1	09-02-1995

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷ F I テーマコード(参考)
 G 0 2 B 6/44 G 0 2 B 6/44 3 0 1 B

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT, BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN, GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC, EE,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,M X,MZ,NO,NZ,OM,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(74)代理人 100082898

弁理士 西山 雅也

(72)発明者 レナード,ウィリアム ケー.

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,ポスト オフィス ボック
 ス 3 3 4 2 7

Fターム(参考) 2H050 BA03 BA12 BA22 BA32 BA34

3B153 AA45 BB01 CC42 CC75 DD30 DD36 FF26 FF40 GG40

4D075 AA02 AC23 AC29 AC72 AC80 AC84 AC88 AC92 AC94 CA47

CA48 DA01 DC24

4F040 AA26 AB04 BA12 BA23 CB03 CB06