

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5108935号
(P5108935)

(45) 発行日 平成24年12月26日 (2012. 12. 26)

(24) 登録日 平成24年10月12日 (2012. 10. 12)

(51) Int. Cl.

F I

B O 5 D 7/24 (2006. 01)

C O 8 J 7/04 (2006. 01)

B O 5 B 7/04 (2006. 01)

B O 5 D 7/24 3 O 2 T

C O 8 J 7/04 C F F A

B O 5 B 7/04

請求項の数 14 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2010-501430 (P2010-501430)	(73) 特許権者	500013614
(86) (22) 出願日	平成20年4月3日 (2008. 4. 3)		ヘンネケ・ゲゼルシャフト・ミット・ベシ ュレンクテル・ハフツング
(65) 公表番号	特表2010-523306 (P2010-523306A)		H e n n e c k e G m b H
(43) 公表日	平成22年7月15日 (2010. 7. 15)		ドイツ連邦共和国デー5 1 3 7 9 レーフエ ルクーゼン
(86) 国際出願番号	PCT/EP2008/002635	(74) 代理人	100100158
(87) 国際公開番号	W02008/122400		弁理士 鮫島 睦
(87) 国際公開日	平成20年10月16日 (2008. 10. 16)	(74) 代理人	100068526
審査請求日	平成23年2月14日 (2011. 2. 14)		弁理士 田村 恭生
(31) 優先権主張番号	102007016785. 9	(72) 発明者	ヴォルフガング・パヴリック
(32) 優先日	平成19年4月5日 (2007. 4. 5)		ドイツ連邦共和国デー5 0 7 3 5 ケルン 、フェルトゲルテンシュトラーセ 1 1 7 ア ー番
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 ポリウレタンの層を有する成形品を製造する方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

成形品の表面にポリウレタンの層を形成する方法において、

- a) まず、反応性成分であるポリオールおよびイソシアネートを混合ヘッド (2) にて混合し、次に
- b) 工程 a) で調製した反応性混合物を噴霧手段の流路に通して導き、
- c) 噴霧手段を出る反応性混合物を基材 (5) の表面に噴霧し、そこで硬化する方法であって、
- d) 少なくとも 2 つの箇所で噴霧手段の流路にガストリームを導入し、それらの 2 つの箇所の間の距離 l と直径 d との割合

【数 1】

$$\left(\frac{l}{d}\right)_{\max}$$

が 1 0 より大きくなるようにすることを特徴とする方法。

【請求項 2】

流路の入口領域に配置した第 1 供給パイプにより第 1 のガス導入を実施し、流路の出口領域に配置した第 2 供給パイプを介して第 2 のガス導入を実施することを特徴とする、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

2つの箇所より多くの場所で、噴霧手段の流路にガストリームを導入することを特徴とする、請求項 1 および請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

流路へのガス導入を、接線方向に実施することを特徴とする、請求項 1～請求項 3 のいずれかに記載の方法。

【請求項 5】

流路は、異なる直径を有する複数のシリンダー状領域を有することを特徴とする、請求項 1～請求項 4 のいずれかに記載の方法。

【請求項 6】

流路の直径は、出口開口に向かう方向でステップ状に増加することを特徴とする、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

ガストリームを導入するための供給パイプを、断面拡大部の直ぐ下流に配置することを特徴とする、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

成形品の表面にポリウレタンの層を形成する装置であって：

- a) 反応性成分であるポリオールおよびイソシアネートの貯蔵容器および計量ユニット、
 - b) 反応性成分を混合するための混合ヘッド(2)、
 - c) 貯蔵容器から計量ユニットへの接続パイプおよび計量ユニットから混合ヘッドへの接続パイプ、
 - d) 混合ヘッド(2)に流体圧的に接続された、流路を有する噴霧手段
- を有して成り、
- e) 第1ガストリームを流路に導入するための、流路の入口領域に配置した第1供給パイプ、
 - f) 第2ガストリームを流路に導入するための、流路の出口領域に配置した第2供給パイプであって、その2つの箇所の間の距離 lと直径 d との割合

【数 2】

$$\left(\frac{l}{d}\right)_{\max}$$

が 10 より大きくなるようにした第2供給パイプを更に有して成ることを特徴とする装置。

【請求項 9】

更なるガストリームを導入するための少なくとも1つの更なる供給パイプが、流路において第1供給パイプと第2供給パイプとの間に配置されていることを特徴とする、請求項 8 に記載の装置。

【請求項 10】

流路への供給パイプの供給パイプ入口開口を、流路に対して接線方向に配置することを特徴とする、請求項 8 または請求項 9 のいずれかに記載の装置。

【請求項 11】

流路は、異なる直径を有する複数のシリンダー状領域からなることを特徴とする、請求項 8～請求項 10 のいずれかに記載の装置。

【請求項 12】

流路の直径は、出口開口に向かう方向でステップ状に増加することを特徴とする、請求項 11 に記載の装置。

【請求項 13】

ガストリームを導入する供給パイプを、断面拡大部のすぐ下流に配置することを特徴とする、請求項 12 に記載の装置。

【請求項 14】

ガストリームを調節する制御要素を、供給パイプに到るガスパイプに配置することを特徴とする、請求項 8 ～ 請求項 13 のいずれかに記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ポリウレタンの層を含む成形品を射出操作で製造する方法および装置に関し、少なくとも 2 つの箇所では噴霧手段の流路にガストリームを導入する。

【背景技術】

【0002】

反応性プラスチック材料、例えばポリウレタンを、基材に 2 次元的に塗布する必要がある場合、噴霧は大部分の場合で好都合な塗布技術である。高い反応性を有する原材料系の場合、特に射出操作で、下流に特別な噴霧ノズルを設けた、いわゆる高圧混合機を用いる。そのような噴霧システムの例が、欧州特許第 0303305B1 号に記載されている。

【0003】

そのような噴霧混合ヘッドは、非常に素早く動作する必要があるロボットにより一般的に誘導されるため、そのような噴霧混合ヘッドが小さく、それに応じて軽量であることが非常に好適である。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、3 次元の噴霧層の場合、特に、例えば自動車産業用の外板要素の場合のような狭い空洞およびアンダーカットを有する成形品の場合、小型化させた噴霧混合ヘッドであっても、制限的な事項に直面する。

【0005】

成形品が複雑になればなるほど、所望の噴霧層の厚さおよび最適な表面を有する理想的な噴霧層を得るために、混合ヘッドをより頻繁に再配置する必要があるため、最適な噴霧方法の特に重要な基準は、射出の中断である。

【0006】

しかしながら、そのような必要な射出の中断後も、噴霧システムは引き続き十分に機能的である必要があり、即ち、射出の中断の間、排出要素または噴霧要素を反応性混合物で閉塞させてはならない。

【0007】

従って、本目的は、ポリウレタンの層を含む成形品を射出操作で製造する方法および装置を提供することであり、そこでは、用いる噴霧システムにより、

- 成形品に狭い空洞およびアンダーカットが存在する場合であっても、理想的な噴霧層を形成することができ、
- 射出の中断の間、排出要素または噴霧要素は反応性混合物により閉塞しない。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、ポリウレタンの層を含む成形品を射出操作で製造する方法に関し、
a) まず、反応性成分であるポリオールおよびイソシアネートを混合ヘッドにて混合し、次に

b) 工程 a) で調製した反応性混合物を、噴霧手段の流路に通して導き、

c) 噴霧手段を出る反応性混合物を基材の表面に噴霧し、そこで硬化する方法であって、

d) 少なくとも 2 つの箇所では噴霧手段の流路にガストリームを導入し、それらの 2 つの箇所の間の距離 l と直径 d との割合 $(l/d)_{max}$ が 10 より大きい、好ましくは 15 より大きい、特に好ましくは 20 より大きくなるようににすることを特徴とする。

【0009】

10

20

30

40

50

2 より多くの箇所、または2 より多くの供給パイプから、ガストリームを導入する場合、距離1 は、互いに最も遠く離れている箇所の間または供給パイプの間の距離である。

【0010】

噴霧手段は、例えば、噴霧ランスもしくは噴霧ノズルまたはポリウレタン反応性混合物を噴霧するのに適する別の装置であってよい。

【0011】

図1、図2 および図5 は、例によって、説明した問題に対する解決策を示す。それらの図面は、ポリウレタンの層を含む成形品を射出操作で製造する方法を図示する。その方法において、まず反応性成分を混合ヘッドにて混合し、次に、上記のようにして調製した反応性混合物を、噴霧ランス（図2）または噴霧ノズル（図1 および図5）の流路に通して導き、噴霧ランスまたは噴霧ノズルを出る反応性混合物を基材の表面に噴霧し、そこで硬化するが、少なくとも2つの箇所で、噴霧ランスまたは噴霧ノズルの流路にガストリームを導入する。

【0012】

この新規な方法により、ポリウレタンの層を含む成形品を射出操作で製造するための、目的の記載で説明した基準が、十分にまた完全に達成される。

【0013】

噴霧ランスまたは噴霧ノズルとしての排出要素をほとんど自由に設計できるので、成形品に狭い空洞および/またはアンダーカットが存在する場合であっても、理想的な噴霧層を形成することができる。これは、特に図1 および図5 を参照して理解することもできる。

【0014】

少なくとも2つの箇所における、噴霧ランスまたは噴霧ノズルの流路へのガストリームの導入は、まず反応性混合物を噴霧液滴のストリームに分割させるだけでなく、噴霧液滴を流路の全長にわたって輸送もさせる。ガストリームを液状ストリームと比べて十分に多くすることにより、これを達成することが好ましい。他方で、その場合、噴霧して付着した反応性混合物の一部が、強い空気ストリームにより吹き飛ばされる恐れがあるため、ガストリームは多すぎではない。従って、混合ヘッドから排出される反応性混合物のストリームに導入するガストリームの質量比は、0.002 ~ 0.1、好ましくは0.004 ~ 0.05、また特に好ましくは0.006 ~ 0.03の範囲である。

【0015】

流路の少なくとも2つの箇所におけるガス導入の更なる重要な効果は、射出を中断している場合であっても、即ち、反応性混合物は止まるが、流路の少なくとも2つの箇所にてガスの導入を持続している場合、流路では全長にわたり反応性混合物なしで気体の流れ、従って、更なる噴霧処理に対して十分に機能できる状態のままである。

【0016】

多段式ガス導入の基本となる利点は、

- 良好な組成物分布を有する良好な噴霧パターンおよび
- 噴霧ランスをきれいに保つこと

という2つの目的を、よりよく、また実質的により柔軟に達成することができることである。単段式のガス導入の場合、即ち、噴霧ランスがより長い場合、第1ガス注入のせいで初期に生成する微細な液滴が合一して、より粗大な液滴が再び生成し、また他方では、反応混合物が噴霧ランスの後方領域の壁に付着し、それにより噴霧ランスが長期運転で、少なくとも噴霧ジェットが阻害される程度まで詰まってしまうという問題がある。一方の注入箇所にてガスの量を増加させることにより、双方の影響を原理上は避けることができるが、これは残念なことに、強い空気ストリームにより、噴霧層の一部が吹き飛ばすことを招き、均一な噴霧塗布はもはや達成されず、組成物分布はもはや要求を満たさない。他方、多段式ガス添加の場合、これらの影響の組み合わせをかなりよく制御または最適化することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 7 】

しかしながら、2つの最も離れたガス注入箇所（即ち、混合領域の最初の下流および噴霧手段からの出口手前の最後の下流）が、互いに特定の最小の距離にある場合のみ、流路の少なくとも2つの箇所にガスを導入する利点が有効となる。それらが互いに非常に近接している場合、それらの方法に関連する効果により、それらは原理上単一のガス注入のように作用するため、機能しない。そのような理由により、2つの最も離れたガス注入箇所（即ち、混合領域の最初の下流および噴霧手段からの出口手前の最後の下流）の間の最小距離を規定するために、方法に関連する固有値を導入する。この固有値 $(l/d)_{max}$ は、ガス注入箇所の間の軸方向の距離を、噴霧手段の内径に関連づける。噴霧手段の流路の形状が、途切れのない連続的なシリンダー状領域の形状と異なる形状の場合（例えば、それが円錐形である場合、あるいは異なる直径を有する複数のシリンダー状領域が存在する場合）次の基準直径 d を数式から計算する：

10

【 0 0 1 8 】

【 数 1 】

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot V}{\pi \cdot l}}$$

【 0 0 1 9 】

これは、実際の流路と同じ体積および同じ長さを有する途切れのない連続的なシリンダー状領域が2つの最も離れたガス注入箇所の間に有したであろう直径に対応する。その数式において、 V は2つの最も離れたガス注入箇所の間の流路の体積に対応し、 l は2つのガス注入箇所の間の距離である。

20

【 0 0 2 0 】

この新規な方法の更なる態様において、噴霧ランスまたは噴霧ノズルの流路へのガスの最初の導入は、反応性混合物の流路への入口領域で実施し、ガスの最後の導入は、反応性混合物の流路からの出口のすぐ近傍にて実施し、即ち、出口断面への最後のガス導入の距離は約 3 ~ 5 0 mm が好ましく、5 ~ 4 0 mm が特に好ましく、また 8 ~ 3 0 mm が殊更特に好ましい。

【 0 0 2 1 】

従って、この寸法は、特に効果的な方法で全長にわたり流路をきれいに保つ効果があるだけでなく；導入するガスの体積の最小化、およびその結果のエアロゾルが存在しない噴霧ジェット、即ち、実質的に無害な噴霧ミストを有する噴霧ジェットも可能にする。その上、最小化したガストリームを有する噴霧ジェットは、その全幅にわたり実質的に一定の組成物分布を有する。

30

【 0 0 2 2 】

このことはすべて、製造技術の観点から大きな利点を有する。

【 0 0 2 3 】

結果的に、まさに最初の射出の場合または射出の中断後のいずれにおいても、ほとんど損失なく成形品の縁部にて、噴霧を即座に開始することができる。その上、そのような噴霧ジェットにより単一層の被覆が可能である。これは、その結果、原材料の使用の最小化およびサイクル時間の最短化をもたらす。

40

【 0 0 2 4 】

中間の箇所においてもガスの更なる導入を実施するように、プロセスを延長してよい。反応性混合物の反応性に応じて、これは 1 0 0 0 mm までの噴霧ランスまたは噴霧ノズルの長さを可能にする。混合および噴霧システム全体における反応性混合物の滞留時間は、当然、反応性混合物の化学的に決められる開始時間よりも著しく短くする必要があるため、設定する範囲は、プロセスに関連するよりも化学的に関連する。

【 0 0 2 5 】

個々のガス導入の間の距離を、次のプロセスに関連する固有値により規定する：

【 0 0 2 6 】

50

【数 2】

$$\left(\frac{li}{d}\right)_{opt.}$$

【0027】

寸法 l_i は、2つの隣り合うガス注入箇所間の軸方向の距離を表し、寸法 d は、その領域における基準直径を表す。噴霧手段の流路の形状が、途切れのない連続的なシリンダー状領域の形状と異なる場合（例えば、それが円錐形である場合、あるいは異なる直径を有する複数のシリンダー状領域が存在する場合）、次の数式から基準直径 d を再び計算する：

10

【0028】

【数 3】

$$d = \sqrt{\frac{4 \bullet V}{\pi \bullet l}}$$

【0029】

これは、実際の流路と同じ体積および同じ長さを有する途切れのない連続的なシリンダー状領域が2つの隣り合うガス注入箇所間に有したであろう直径に再び対応する。その数式において、 V は2つの隣り合うガス注入箇所間の流路の体積に対応し、 l は2つのガス注入箇所間の距離である。

20

【0030】

用いる原材料系に応じて、上述の固有値は5～100、好ましくは7～70、また特に好ましくは10～50の範囲である。低活性の原材料系の場合、第1評価としての初期値として40の固有値を用いることができ、より高い活性を有する原料系の初期値として20の固有値を用いることができる。最適な指標は、実験的に最良に決定できる。これに関して、基準は、一方では噴霧ランスをきれいに保つことであり、他方では噴霧塗布の質である。

【0031】

距離が狭すぎると、特により長いランスの場合、多数の非常に小さな空気入口開口となる。しかしながら、個々の空気入口開口は、一般的には唯一の圧縮空気リザーバ（例えば、主要供給ネットワークであり、場合により下流に配置された減圧バルブを有する）から供給されるため、個々の注入箇所を経る流れは非常に不規則であり、個々の穴が閉塞する恐れがある。それぞれ個々のガストリームを個別に制御することは理論的に可能であるが、多数のガス入口開口が存在する場合、これは当然、非常に複雑になる。更に、液滴生成に関して、多数の比較的低いインパルスของガス注入ジェットの効果は、より少数のより高いインパルスを負荷したガス注入ジェットの効果よりも小さい。

30

【0032】

他方、個々の注入箇所間の軸方向の距離が大きすぎると、噴霧の間、ランスをきれいに保つために、過剰な空気を添加する必要がある。しかしながら、多量の空気ストリームは噴霧付着した材料の幾らかを吹き飛ばし、波状部が生じるため、これは噴霧塗布に悪影響を及ぼす。

40

【0033】

噴霧ランスまたは噴霧ノズルの流路へのガス導入を接線方向に実施する場合、これは、噴霧液滴の生成および噴霧液滴の輸送、ならびに噴霧システム全体のクリーニングを更に改善する。

【0034】

この新規な方法の更なる態様において、ガス導入のガストリームを調節または制御することができる。このようにすると、反応性混合物の質量流量が変化する場合、それに応じてガストリームも適応させることができる。

【0035】

50

特別な変形態様において、個々のガストリームを、相互に独立して調節または制御することができる。導入する全てのガストリームは、反応性混合物の噴霧液滴と一緒に、流路の出口開口を通して流れ、それによって、噴霧ジェットの出口速度がもたらされるため、これは特に重要である。塗布後、まだ液体である噴霧層が噴霧ジェットにより「吹き飛ばされる」ことがないように、これはまた、低エアロゾルであるだけでなく、低インパルスである必要がある。

【 0 0 3 6 】

従って、全ガス導入の総数、即ち、ガスの総質量流量を最小化すること、および個々のガス導入を徐々に変化させること、即ち、例えば、最初のガス導入のガストリームを、流路に流入する反応性混合物を液滴に分割するのに十分に多くする必要があることが、適切である。場合により、更なるガス導入のガストリームを著しく少なくしてよい。それらは、噴霧液滴が合一することを防ぐのに十分に大きい必要があるだけにすぎない。全ガス導入のストリームの総体積は、流路の寸法に従い、最終的に反応性混合物の排出能力に応じて、5 N l / 分 ~ 2 0 0 N l / 分、好ましくは 1 0 N l / 分 ~ 1 5 0 N l / 分であり、特に好ましくは 1 5 N l / 分 ~ 1 0 0 N l / 分の範囲であってよい。それに関して、1 N l (標準リットル)なる用語は、20 および絶対圧力 1 . 0 1 3 b a r における 1 リットルのガスの体積を意味する。

【 0 0 3 7 】

ガストリーム用パイプに圧力計を装着する場合、操作性、即ち、噴霧ランスまたは噴霧ノズルの流路の清浄度をモニターすることもできる。ガスの流れが一定で圧力増加が生じる場合、それは十分に反応した反応性混合物が流路に付着していることを示す。

【 0 0 3 8 】

原理上、圧力計を第 1 のガス導入のパイプに取り付けければ十分である。しかしながら、圧力計が各ガスパイプに存する場合、流路のどの領域が特に影響を受けているのか突き止めることができる。

【 0 0 3 9 】

例えば図 5 で示すような噴霧層を、単一の噴霧要素により形成することはできない。噴霧サイクルの間、噴霧ランスまたは噴霧ノズルの交換ステーションによって実施できる噴霧要素を交換することが必要であるし、あるいは存在できる空間に応じて同時にまたは交互に噴霧する対応する噴霧要素を有する少なくとも 2 つの噴霧混合ヘッドと、そのような成形装置 (または成型型) を連係させる。

【 0 0 4 0 】

噴霧ランスまたは噴霧ノズルの流路を操作可能状態に、即ち、きれいに保つために特に有効な手段は、射出の中断の間、特に射出が終わった後、ガストリームをパルス化すること、即ち、噴霧プロセスに必要な値を超えてパルス化する方法でガストリームが増加できるようにすることである。

【 0 0 4 1 】

本発明の方法の好適な態様において、それぞれ異なる直径を有する複数の領域に流路を分割する。ここでも、基準直径 d を次の数式から再び計算する：

【 0 0 4 2 】

【数 4】

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot V}{\pi \cdot l}}$$

【 0 0 4 3 】

これは、実際の流路と同じ体積および同じ長さを有する途切れのない連続的なシリンダー状領域が 2 つの隣り合うガス注入箇所間に有したであろう直径に再び対応する。その数式において、V は隣り合うガス注入箇所間の流路の体積に対応し、l は 2 つのガス注入箇所間の距離である。

【 0 0 4 4 】

特に好適な態様において、直径は、出口開口へ向かう方向で領域ごとに増加する。結果的に、噴霧ランスの第 1 部分にて、相対的にインパルスを負荷したストリームが、比較的大きな距離を流れることが可能である。図 4 で示すように、ガス注入箇所をこれらの断面拡大部の下流に配置することが好適である。なぜなら、その結果、それらの領域の死角領域を避けることができるからである。

【 0 0 4 5 】

本発明は、ポリウレタンの層を含む成形品を射出操作で製造する装置にも関し、それは：

- a) 反応性成分であるポリオールおよびイソシアネートの貯蔵容器および計量ユニット、
 - b) 反応性成分を混合するための混合ヘッド、
 - c) 貯蔵容器から計量ユニットへの接続パイプおよび計量ユニットから混合ヘッドへの接続パイプ、
 - d) 流体圧的に混合ヘッドに接続された流路を有する 噴霧手段
- を有して成り、それは
- e) 第 1 ガスストリームを流路に導入するための、流路の入口領域に配置した第 1 供給パイプ、
 - f) 噴霧手段の流路の距離 l と直径 d との割合

【 0 0 4 6 】

【数 5】

$$\left(\frac{l}{d} \right)_{\max}$$

【 0 0 4 7 】

が 10 より大きい、好ましくは 15 より大きい、特に好ましくは 20 より大きくなるように、第 1 供給パイプおよび第 2 供給パイプを互いに距離 l の場所に配置して、第 2 ガスストリームを流路に導入する、流路の出口領域に配置した第 2 供給パイプ、を更に有することを特徴とする装置である。

【 0 0 4 8 】

2 より多くの箇所、または 2 より多くの供給パイプから、ガスストリームを導入する場合、距離 l は、互いに最も離れた箇所または供給パイプの間の距離である。

【 0 0 4 9 】

流路の入口領域を、混合ヘッドに面している流路の入口開口を基準として、流路の全長の最初の 20 % の領域に位置する領域として考える。それに応じて、流路の出口領域を、混合ヘッドに面している入口開口を基準として、流路の全長の最後の 20 % の領域に位置する領域として考える。

【 0 0 5 0 】

ガスのソースまたは圧縮機を設け、ガスのソースまたは圧縮機から、流路に入る第 1 および第 2 供給パイプへの接続パイプを設けることにより、ガスの流路への供給が可能となる。

【 0 0 5 1 】

噴霧手段は、噴霧ランスもしくは噴霧ノズル、または噴霧するポリウレタン反応性混合物に適する別の 手段であってよい。

【 0 0 5 2 】

射出操作の場合に用いる混合ヘッドは、いわゆる高圧混合ヘッドであり、一般的にスライダ制御混合ヘッド (Slider controlled mixing head) であり、この場合、再循環から射出操作への変更は制御スライドにより実施され、これは、同時に混合チャンバーの洗浄要素でもある。

【 0 0 5 3 】

噴霧ランスまたは噴霧ノズルの流路は混合チャンバーに直ぐ隣り合っており、ガスストリームの流路への第 1 の導入を流路の始まりの箇所で直接実施する。これは、射出の中断

の場合または射出の終了時に、流路だけでなく、フロントに位置する制御スライドの端面でも、即ち洗浄箇所にて、エアブラストにより吹き飛ばしてきれいにする事ができるという利点がある。

【 0 0 5 4 】

原材料系に依存して、即ち、反応性混合物の反応性および粘度に依存して、噴霧の際に用いる圧力は約 0 . 2 b a r ~ 5 0 b a r、好ましくは 0 . 3 b a r ~ 3 0 b a r、特に好ましくは 0 . 5 b a r ~ 1 0 b a r である。その結果、比較的長い噴霧チャネルを用いても、1 0 0 μ m より著しく小さい液滴寸法を達成することができる。例えば、M a l v e r n の S p r a y t e c レーザー回折分光計を用いて測定することにより、液滴寸法分布を測定することができる。

10

【 0 0 5 5 】

気体を吹き込むことによる洗浄の間に用いる圧力は、1 . 0 b a r ~ 1 0 0 b a r、好ましくは 2 . 0 b a r ~ 5 0 b a r、特に好ましくは 3 . 0 b a r ~ 2 0 b a r である。

【 0 0 5 6 】

噴霧および気体を吹き込むことによる洗浄の双方に用いるガスは、一般的に圧縮空気である。しかしながら、他の不活性ガス、例えば窒素などを同様に用いてよい。しかしながら、特に気体を吹き込むことによる洗浄の間、例えば非常に高い反応性原材料系の場合、所要の洗浄効果を確保するために、固体粒子または液滴をガストリームに添加することもある。

20

【 0 0 5 7 】

流路へのガストリームの最後の導入を、噴霧ランスまたは噴霧ノズルの流路からの反応性混合物の出口のすぐ近く、即ち、流路の端部手前のおよそ 3 . 0 m m ~ 5 0 . 0 m m、好ましくは 5 . 0 m m ~ 4 0 . 0 m m、特に好ましくは 8 . 0 m m ~ 3 0 . 0 m m で実施することが好ましい。

【 0 0 5 8 】

噴霧ランスまたは噴霧ノズルの長さが 2 0 0 m m より長い場合、最初のガス導入と最後のガス導入との間の中間箇所にて、更なるガス導入を配置することが適切である。

【 0 0 5 9 】

個々のガス導入の間の距離が大きすぎる場合、噴霧液滴は合一し、その結果、流路を通る噴霧滴の輸送はかなり阻害される。

30

【 0 0 6 0 】

個々のガス導入の間の距離を、次の方法に関連する固有値により規定する：

【 0 0 6 1 】

【 数 6 】

$$\left(\frac{li}{d} \right)_{opt.}$$

【 0 0 6 2 】

用いる原材料系に応じて、これは好ましくは 5 ~ 1 0 0 であり、特に好ましくは 7 ~ 7 0 であり、極めて特に好ましくは 1 0 ~ 5 0 の範囲である。低活性の原材料系に対しては、第 1 の概算としての出発値として固有値 4 0 を用いることができ、より高い活性を有する原材料系に対しては、出発地として固有値 2 0 を用いることができる。

40

【 0 0 6 3 】

反応性混合物の排出量、粘度および反応性に依存して、また、流路の所要の全長 L に依存して、流路の直径 d は 2 . 0 ~ 3 0 . 0 m m であってよく、好ましくは 3 . 0 ~ 2 0 . 0 であり、特に好ましくは 4 . 0 ~ 1 0 . 0 m m である。

【 0 0 6 4 】

最終的にどの直径 d を選ぶべきかは、原材料系、塗布量および流路長に基づき、1 度だけ実施すべきである実際の試験によってのみ決定することができる。

【 0 0 6 5 】

50

しかしながら、それぞれ異なる直径を有する複数のシリンダー状領域を有する噴霧ランスも好適である。特に好適な態様において、直径は、出口開口へ向かう方向で領域ごとに増加する。その結果、噴霧ランスの第1部分において、相対的にインパルスを負荷したストリームが比較的大きな距離を流れることができる。その場合、インパルスは断面の拡大により減少する。図4に示すように、ガス注入箇所を断面拡大部の下流に配置することが好適である。なぜなら、それによってそれらの領域の死角を避けることができるからである。ここでも、基準直径 d を次の数式から再び計算する：

【0066】

【数7】

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot V}{\pi \cdot l}}$$

10

【0067】

これは、実際の流路と同じ体積および同じ長さを有する途切れのない連続的なシリンダー状領域が2つの隣り合うガス注入箇所の間にある直径に再び対応する。その数式において、 V は隣り合うガス注入箇所間の流路の体積に対応し、 l は2つのガス注入箇所間の距離である。

【0068】

流路へガスを導入する噴霧ランスまたは噴霧ノズルの入口開口を、接線方向に配置することができる。これは噴霧液滴の形成を向上させ、その結果、噴霧液滴の輸送も、更に噴霧システム全体のクリーニングも向上させる。各注入箇所を複数の入口開口で構成してもよく、その場合、それを周囲に均一に分布させて配置することが好ましい。注入箇所に関連する入口開口が、軸方向で僅かなオフセット状態で配置することも考えられる。

20

【0069】

新規な装置の更なる態様において、ガス体積を調節する制御要素を、ガス接続パイプにおいて、ガスのソースと、噴霧ランスまたは噴霧ノズルの流路にガストリームを供給するパイプとの間に配置する。反応性混合物の排出量が変化する場合、このようにして、ガス体積を適応させることができる。

【0070】

本発明の方法に関連する要件に基づいて個々のガス接続パイプのガストリームを段階的に調節すること、即ち、例えば2つのガス接続パイプの場合、第1のものは、ガストリームの全体積の60%~80%を受容し、第2ガス接続パイプは、ガストリームの全体積の約20%~40%を受容することが、更に可能である。このようにすると、全ガス体積を最小化することが可能であり、同様に低エアロゾルおよび低インパルスの噴霧ジェットを生じさせることが可能である。

30

【0071】

制御要素の下流に圧力計を配置する場合、噴霧ランスまたは噴霧ノズルの流路の操作性、即ち、清浄度をモニターすることができる。ガストリームが一定で圧力増加が生じる場合、これは、十分に反応した反応性混合物が流路に付着していることを示す。

【0072】

40

新規な装置の特別な態様において、ガス体積を調節する制御要素として、体積制御バルブを用い、インパルスパイプ（電気信号ライン）により、体積制御バルブおよび圧力計を制御装置に接続する。

【0073】

そのようにすると、ガス体積を増加させることにより圧力を増加させる場合、流路の閉塞を自動的に防ぐことができる。噴霧方法にとって重要であり、基準としての「低エアロゾルおよび低インパルスの噴霧ジェット」が阻害されない限り、ガス体積を増加させることができるにすぎないため、当然、この手段には限界がある。

【0074】

更なるインパルスパイプ（電気信号ライン）により、制御装置を計量（または計量供給

50

）ユニットにも接続する場合、反応性混合物の排出量が変わるとき、それに応じてガスの体積を自動的に適応させることができる。

【 0 0 7 5 】

噴霧ランスまたは噴霧ノズルの交換ステーションと接続して、十分な自動処理も可能である。

- 噴霧ランスまたは噴霧ノズルが、「固まった」反応性混合物によりあまりにひどく詰まった場合、

- 例えば、異なる厚さを有する噴霧層の場合で、反応性混合物の排出量を変化させる場合、

- 噴霧層の特別な外形のために、例えば、噴霧ノズル（図 5 も参照）により噴霧を開始し、その後、噴霧ランスに交換する必要がある場合、

噴霧ランスまたは噴霧ノズルを自動的に変えることが好ましい。

【 0 0 7 6 】

本発明は、この出願で説明する方法または装置により製造されるポリウレタンの層を含む成形品の使用にも関する。

【 0 0 7 7 】

下記の図面を参照して、本発明を詳細に説明する。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 7 8 】

【図 1】図 1 は、90°の屈曲部を有する噴霧ノズルを有する混合ヘッドを略図の形態で示す。

【図 2】図 2 は、噴霧ランスを有する噴霧システムを略図の形態で示す。

【図 3】図 3 は、噴霧ランスの特別な構造を略図の形態で示す。

【図 4】図 4 は、噴霧ランスの更なる特別な構造を略図の形態で示す。

【図 5】図 5 は、噴霧ランスまたは噴霧ノズルの交換ステーションを有する噴霧システムを略図の形態で示す。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 7 9 】

図 1 は、混合ヘッド 2、および噴霧手段として、ポリウレタン反応性混合物を基材 5 に噴霧するための 90°の屈曲部（またはベンド）4 を有する噴霧ノズル 3 を有する装置 1 を示す。接続パイプによって、反応性成分であるポリオール A およびイソシアネート B を計量ユニット（図示せず）を経由して貯蔵容器から高圧混合ヘッド 2 に搬送し、それらを互いに混合する。次に、90°の屈曲部 4 を有する噴霧ノズル 3 の流路に通して反応性混合物を押し出し、明らかな空洞およびアンダーカット、即ち、到達することが難しい空洞を有する型の型表面である基材 5 に、噴霧ジェット 6 の形態で塗布する。

【 0 0 8 0 】

噴霧した反応性混合物は、型表面（基材 5）上で十分に反応し、皮膜 7 の形成を生じ、続けて更なる処理工程（図示せず）において、その後ろにフォームを適用し、それを更に処理して、例えば自動車産業用の成形品を形成する。

【 0 0 8 1 】

混合ヘッド 2 のすぐ下流で、流れの方向に、ガストリーム 8 を噴霧ノズル 3 の環状流路の中へ通す。次にガスは、環状流路 9 から、3 つのガス供給パイプ 10 a、10 b、10 c を経由して、噴霧ノズル 3 の流路 11 に入り、そこにおいて、第 1 ガストリームは反応性混合物を噴霧滴に分割し、次に反応性混合物を流路から出口へ更に導き、そして噴霧する。

【 0 0 8 2 】

図 2 では、反応性成分 A および B を接続パイプにより、貯蔵容器から計量ユニット（略図に図示せず）を経由して高圧混合ヘッド 2 に同様に運搬し、そこでそれらを互いに混合する。次に、噴霧ランス 3' の形態で、反応性混合物を噴霧手段の流路 11' に通して押し出す。

【0083】

噴霧ランス3'の流路11'への第1のガス導入、即ち、流路11'の入口領域に配置した第1供給パイプ10a'が、混合ヘッド2のすぐ下流で存在する。その結果、反応性混合物を噴霧液滴に分割し、流路から出口の方向に運搬する。

【0084】

噴霧液滴は、流路を通して流れると合一する傾向があるため、供給パイプ10b'を通る第2のガス導入を距離 l_1 にて実施し、結果的に噴霧液滴の合一を防ぐ。

【0085】

同様に合一を防ぐために、更なる距離 l_2 にて、流路11'の出口領域に配置した供給パイプ10c'を通して、第3の（この実施例では最後となる）ガス導入10c'を実施する。このようにして、流路の全長Lにわたってガス添加の流れが生じ、微細に分割した気体/液体分散物を生成し、その後、噴霧ジェットとして噴霧ランス3'の流路11'を出る。このようにして、比較的長い流路を有する場合であっても、 $100\mu\text{m}$ よりも小さい液滴寸法を有する液滴スペクトルを達成することができる。

【0086】

図2は、ガスのソースに接続された圧縮機13を更に示し、圧縮機13のガスパイプ16a、16b、16cは、体積制御バルブ14a、14b、14cおよび圧力計15a、15b、15cを経由して、ガス供給パイプ10a'、10b'、10c'に到る。圧力計15a、15b、15cおよび体積制御バルブ14a、14b、14cを、インパルスパイプ17により制御装置18に接続する。

【0087】

更なるインパルスパイプ19により、制御装置を反応性成分AおよびB用の計量装置（図示せず）に接続する。反応性混合物の排出量に変化する場合、このようにして、噴霧ランスの流路に導入するガストリームを自動的に適応させることができる。

【0088】

圧力計15a、15b、15cにより、流路11'の状態をモニターすることが更に可能である。流路11'が完全に反応した反応性混合物により次第に詰まってきた場合、閉塞を防ぐために、ガストリームを増加させることができる。しかしながら、理想的な噴霧層の形成を可能にするために、噴霧ジェットは低エアロゾルおよび低インパルスである必要があるため、ガストリームにより噴霧ジェットを阻害しない程度だけ、ガストリームを増加させることができる。過剰な反応性混合物が噴霧チャンネル11'で固まった場合、噴霧ランス3'を交換する必要がある。図5の略図の形態で示した噴霧ランス/噴霧ノズル交換ステーションと接続して、これを完全に自動的に実施することができる。

【0089】

圧力計により、噴霧チャンネル11'の噴霧ランス3'のどの領域が反応性混合物の固化を増進させたか測定することもできる。ケーキングの増加が流路11'の端部領域である場合、3つの圧力計全てにて圧力は増加する。ケーキングの増加が流路11'の上流領域のみである場合、第1ガス供給パイプ10a'の圧力計15のみ圧力が増加する。

【0090】

射出の中断の場合または射出の終了後、混合ヘッドは、反応性成分を再循環に切り替え、その結果、計量供給操作は終了する。

【0091】

流路に気体を通して完全にきれいになるまで、噴霧操作を短時間維持する。

【0092】

次に、噴霧ランス3'を有する混合ヘッド2をピボット回転させて洗浄状態にし、体積制御バルブ14a、14b、14cによりガストリームを自動的に増加させ、それによって、反応性混合物の最後の残留物を洗浄ステーションの流路11'の外に吹き飛ばす。それによって生成するエアロゾルを排気装置により除去する。

【0093】

図3は、下記の特定の特徴を有する噴霧ランス3'の特別な構造を示す：

- 流路 1 1 ' ' に入るガス供給パイプ 1 0 a ' ' 、 1 0 b ' ' 、 1 0 c ' ' は、流路の周囲に環状に配置したチャンネルにより達成される。これは、最適な噴霧液滴生成をもたらし、また分断されていない、即ち、デッドスペースのない、完全に均一な噴霧液滴の流れをもたらす。更に、チャンネルによるガスの流入によって、噴霧ランスの流路の洗浄も向上する。

- 噴霧チャンネル 1 1 ' ' の出口領域における噴霧ミストの 9 0 ° の偏向を特に簡素な構造により実施し、非常に狭い空洞の場合、あるいはチューブの内側表面であっても、アンダーカットの噴霧をも可能にする。

【 0 0 9 4 】

図 4 は、2 本のガス供給パイプ (1 0 a ' ' ' 、 1 0 c ' ' ') のみ有する、約 1 0 0 mm ~ 2 0 0 mm の長さを有する比較的短い噴霧ランス 3 ' ' ' を示す。

10

【 0 0 9 5 】

しかしながら、この態様に特有の特徴は、流路を、流れの方向に円錐状に先細る (約 1 ° ~ 5 °) 領域 1 9 a 、 1 9 c に分割していることである。

【 0 0 9 6 】

まず、この配置は、動作のその形態に関する、図 3 に示すような流入の特別な変化形である。

【 0 0 9 7 】

しかしながら、その円錐度は、特にガス導入が接線方向に流入する場合、特に幅の広い噴霧ジェットも生む。

20

【 0 0 9 8 】

図 5 は、1 8 0 ° のアーチを備えた噴霧ノズル 3 ' ' ' ' を有する混合ヘッド 2 を、略図の形態で示す。被覆すべき表面 (基材 5) の一部が型の空洞にあるため、この特別な場合には、これが必要である。

【 0 0 9 9 】

この実施例では、図 1 で示すように、流路の周囲に配置した環状チャンネル (図 5 に図示せず) によって、噴霧ノズル 3 ' ' ' ' の流路へのガス導入を実施する。

【 0 1 0 0 】

図 5 に略図の形態で示す噴霧手段 1 ' ' ' ' は、関連する噴霧ランスまたは噴霧ノズルの交換ステーション 2 0 も有し、それは噴霧処理全体の間、噴霧ノズルまたは噴霧ランスを交換することを可能にするもので、この特定の実施例では、ほぼ全ての表面が別々の噴霧ノズルまたは噴霧ランスを必要とするため、それが必要である。

30

【 0 1 0 1 】

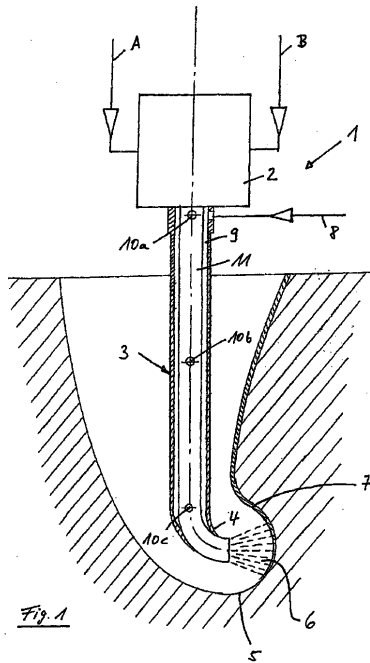
この特定の実施例において、同時にまたは交互に稼働する 2 つの混合ヘッドを用いることも考えられる。これは、噴霧ランスまたは噴霧ノズルを交換するただ 1 つの混合ヘッドを用いる場合に必要とする時間を少なくとも省く。

40

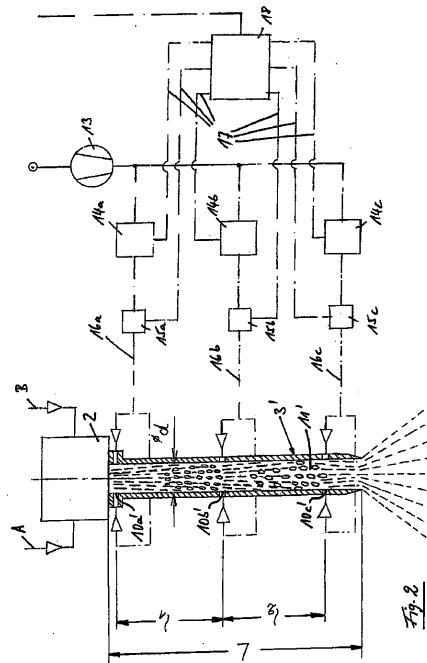
【 0 1 0 2 】

図 2 で示す噴霧ステーションと連結する、図 5 の略図の形態で示す噴霧ランスまたは噴霧ノズルの交換ステーションは、完全に自動の噴霧処理を可能にする。

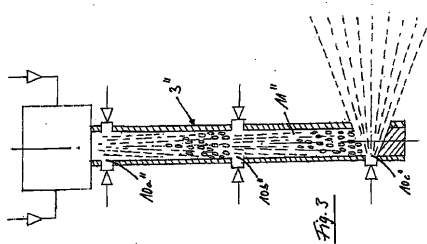
【図 1】



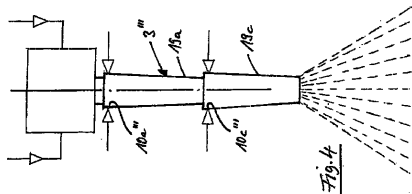
【図 2】



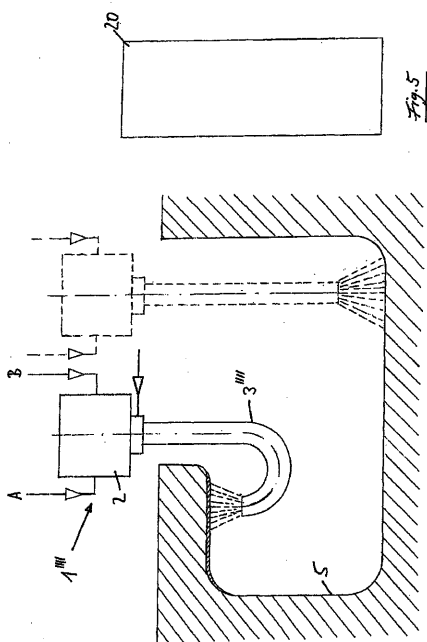
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

- (72)発明者 ドミニク・オベロアー
ドイツ連邦共和国デー - 4 1 3 5 2 コルシュプロイヒ、ヘルツプロイヒャー・ヴェーク 4 9 番
- (72)発明者 インゴ・クレバ
ドイツ連邦共和国デー - 5 2 0 6 2 アーヘン、マルクト 7 番

審査官 横島 隆裕

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

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B05D 1/00-7/26
B05B 1/00-9/08
C08J 7/04-7/06