

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号
特表2025-500312
(P2025-500312A)

(43)公表日 令和7年1月9日(2025.1.9)

(51)国際特許分類		F I		テーマコード (参考)	
B 2 9 C	44/34 (2006.01)	B 2 9 C	44/34	4 F 2 0 1	
B 0 1 F	23/231 (2022.01)	B 0 1 F	23/231	4 F 2 1 4	
B 0 1 F	27/116 (2022.01)	B 0 1 F	27/116	4 G 0 3 5	
B 0 1 F	35/71 (2022.01)	B 0 1 F	35/71	4 G 0 3 7	
B 0 1 F	35/214 (2022.01)	B 0 1 F	35/214	4 G 0 7 8	
		審査請求	未請求	予備審査請求	未請求 (全27頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2024-537040(P2024-537040)	(71)出願人	391008825 ヘンケル・アクチェンゲゼルシャフト・ ウント・コムパニー・コマンディットゲ ゼルシャフト・アウフ・アクチュエン Henkel AG & Co. KGaA ドイツ連邦共和国 デュッセルドルフ ヘ ンケルシュトラッセ 67 Henkelstrasse 67, D -40589 Duesseldorf , Germany
(86)(22)出願日	令和4年12月14日(2022.12.14)		
(85)翻訳文提出日	令和6年6月27日(2024.6.27)		
(86)国際出願番号	PCT/EP2022/085920		
(87)国際公開番号	WO2023/117640		
(87)国際公開日	令和5年6月29日(2023.6.29)		
(31)優先権主張番号	21215933.9		
(32)優先日	令和3年12月20日(2021.12.20)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	欧州特許庁(EP)		
(81)指定国・地域	AP(BW,CV,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW), EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES, FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV	(74)代理人	100145403 弁理士 山尾 憲人
		(74)代理人	100111039 弁理士 前堀 義之
		(74)代理人	100122286

最終頁に続く

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 発泡した又は発泡可能なプラスチックを、好ましくは不連続な態様で、直接ガス投入プロセスで計量する方法

(57)【要約】

本発明は、発泡した又は発泡可能なプラスチック（５）を好ましくは不連続な態様で計量する方法に関する。プラスチック（５）を形成するための少なくとも１つの第１成分（２）が、回転軸（３１）の周りに回転可能な攪拌機構（３０）が配置された、混合装置（１０）の混合チャンバ（１１）中に導入される。第１成分（２）は、泡の形成に影響を与えるためにガス（４）を投入される。プラスチック（４）は、出口ノズル（１８）を通して混合チャンバ（１１）から計量排出される。本発明によれば、混合チャンバ（１１）内の圧力は０．２ｂａｒから１５ｂａｒまでの範囲である。ガス（４）は、弁装置（５０）によって、第１成分（２）中に、好ましくは混合チャンバ（１１）中に直接、注入される。攪拌機構（３０）は、第１成分（２）内にガス（５）を分散させる。

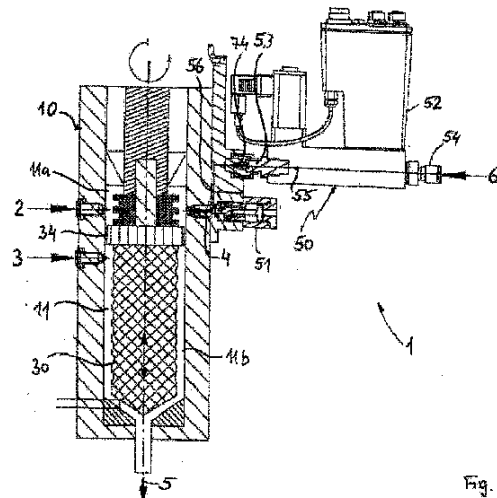


Fig. 1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発泡した又は発泡可能なプラスチック（５）を好ましくは不連続な態様で計量する方法であって、

プラスチック（５）を形成するための少なくとも１つの第１成分（２）が、回転軸（３１）の周りに回転可能な攪拌機構（３０）が配置された混合装置（１０）の混合チャンバ（１１）中に搬送され、

上記第１成分（２）は、泡の形成に影響を与えるためにガス（４）を投入され、

上記プラスチック（４）は、出口ノズル（１８）を通して混合チャンバ（１１）から計量排出される、方法において、

上記混合チャンバ（１１）内の圧力は、０．２ｂａｒから１５ｂａｒまでの範囲であり、

上記ガス（４）は、弁装置（５０）によって、上記第１成分（２）中に、好ましくは上記混合チャンバ（１１）中に直接、注入され、

上記攪拌機構（３０）は、上記混合チャンバ（１１）内の上記第１成分（２）内に上記ガス（５）を分散させることを特徴とする方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の方法において、

周囲圧力で上記混合チャンバ（１１）中に注入される上記ガスの体積流量が、関数 $F_{ind} = (m \times (P_{MK} \times M_{AUS})) - F_{old}$ によって決定され得る値に等しいか又はその値より大きく、

ここで、

- － F_{ind} は、 cm^3/s での、上記注入される上記ガスの上記体積流量の設定値であり、
- － m は、 cm^3/s での、勾配であり、
- － P_{MK} は、 bar での、上記混合チャンバ（１１）内の上記圧力の無次元値であり、
- － M_{AUS} は、 g/s での、上記排出される量の無次元値であり、また、 F_{old} は、 cm^3/s での、上記第１成分（２）内に既に溶解している上記ガスの体積流量であることを特徴とする方法。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の方法において、

上記混合チャンバ（１１）および／または上記弁装置（５０）は、或る計量プロセス中に開かれ、かつ、２つの計量プロセスの間で閉じられることを特徴とする方法。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 までのいずれか一つに記載の方法において、

第２成分（３）が混合チャンバ（１１）中に搬送され、上記第１成分（２）と上記第２成分（３）との間で化学反応が起こることを特徴とする方法。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の方法において、

上記化学反応中に、推進剤ガスが放出されることを特徴とする方法。

【請求項 6】

請求項 4 または 5 に記載の方法において、

上記ガスが上記第１成分（２）内に分散された後に、上記第１成分（２）が上記第２成分（３）と混合されることを特徴とする方法。

【請求項 7】

請求項 1 から 6 までのいずれか一つに記載の方法において、

周囲圧力で上記注入される上記ガスの体積流量のための設定値として、関数が用いられ、その関数は、上記混合チャンバ（11）内の上記圧力と単位時間当たりの上記プラスチック（5）の排出量との積に依存することを特徴とする方法。

【請求項 8】

請求項 1 から 7 までのいずれか一つに記載の方法において、

上記弁装置（50）は、圧力調整弁（51）と、好ましくはマスフローコントローラ（52）の形態にある流量調整器（52）とを備え、

上記マスフローコントローラ（52）の出口（55）が上記圧力調整弁（51）の入口（56）に連結され、

上記圧力調整弁（51）の出口（71）が上記混合チャンバ（11）に連結されていることを特徴とする方法。

【請求項 9】

請求項 10 に記載の方法において、

上記マスフローコントローラ（52）の入口（54）は、4 bar～300 bar の圧力、好ましくは 7 bar～30 bar の圧力に付されることを特徴とする方法。

【請求項 10】

請求項 10 または 11 に記載の方法において、

上記マスフローコントローラ（52）の上記出口（55）での圧力は 5 bar～30 bar であることを特徴とする方法。

【請求項 11】

請求項 10 から 12 までのいずれか一つに記載の方法において、

上記圧力調整弁（51）は、ニードル（58）と、このニードルに結合されたピストンユニット（59）とを有し、

このピストンユニット（59）は、圧力ガイドピストン（60）と、閉鎖ピストン（61）とを備え、

圧力制御操作において、上記圧力ガイドピストン（60）が上記閉鎖ピストン（61）から切り離され、上記圧力調整弁（51）が閉鎖されるべきときに、上記閉鎖ピストン（61）が上記圧力ガイドピストンに押し付けられることを特徴とする方法。

【請求項 12】

請求項 8 から 11 までのいずれか一つに記載の方法において、

上記マスフローコントローラ（52）が、測定センサとして熱量流量計を有することを特徴とする方法。

【請求項 13】

請求項 1 から 12 までのいずれか一つに記載の方法において、

上記弁装置（50）は、閉鎖可能なニードル弁として設計された圧力調整弁（51）を備えることを特徴とする方法。

【請求項 14】

請求項 1 から 13 までのいずれか一つに記載の方法において、

上記混合装置（10）はフローブレーキを有し、このフローブレーキによって、上記混合チャンバ（11）が第 1 混合領域（11a）と第 2 混合領域（11b）とに分離されることを特徴とする方法。

【請求項 15】

請求項 14 に記載の方法において、

上記攪拌機構（30）は、液体中にガスを分散させるための第 1 手段（38）を有する

10

20

30

40

50

第1軸方向部分(37)と、2つの液体を混合するための第2手段(40)を有する第2軸方向部分(39)とを有することを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発泡した又は発泡可能なプラスチックを好ましくは不連続な態様で計量する方法に関する。

【背景技術】

【0002】

WO 2017/004637 A1は、発泡した又は発泡可能なプラスチックを不連続な態様で計量する方法を開示している。ポリオールと水との混合物を第1成分とし、イソシアネートを第2成分として、混合装置の混合チャンバ内に搬送する。混合チャンバ内には攪拌機構が回転可能に配置されている。2つの成分の混合と化学反応によりポリウレタンが生成され、このポリウレタンは混合チャンバから出口ノズルを通して不連続に計量排出(メータアウト)される。水のせいで、ポリウレタンを形成する化学反応は二酸化炭素(CO₂)を生成し、これはポリウレタンを発泡させるための推進剤ガスとして機能する。

【0003】

さらに、WO 2017/004637 A1は、混合チャンバへの導入前にポリオールに空気を投入することを開示している。この空気による調整(導入、溶解、均質化)は、圧力タンク内で行われ、通常、数時間から数日かかる。空気はポリウレタンの望ましい発泡構造を形成する。空気は通常ポリオールに溶解しており、ポリオールと空気の混合物が混合チャンバに入る際の圧力降下により、溶解した空気の飽和圧力以下になると気泡化する。小さなマイクロバブルが発生し、これが推進剤ガスによって形成される泡セルの核となる。発泡構造の質は、混合チャンバ内の圧力や温度など多くのパラメータに依存する。不連続な計量は、混合チャンバ内の望ましくない圧力変動につながり、均一な発泡構造を提供することを困難にする。混合チャンバ内の圧力とポリオールに溶解されたガス量の両方を正確に一致させる必要があるため、プロセス全体の設定は非常に繊細で複雑である。圧力のわずかな変化でさえ、計量によって製造される最終製品の発泡構造に大きな変化をもたらす可能性がある。したがって、WO 2017/004637 A1から公知の方法は、通常、狭いプロセスウィンドウ内でのみ安定的に実行される。

【0004】

そこでは、本発明は、発泡した又は発泡可能なプラスチックを好ましくは不連続な態様で計量する方法であって、安定に実行され、発泡した又は発泡可能なプラスチックの一貫して良好な発泡品質をもたらすものを提供することを目的とする。

【発明の概要】

【0005】

本発明の目的は、請求項1による特徴の組合せによって達成される。本発明の実施形態は、請求項1に従属する請求項に見つけられる。

【0006】

本発明によれば、混合チャンバ内の圧力は、0.2 barから15 barまで、好ましくは0.5 barから5 barまでの範囲であり、ガスは、弁装置によって、第1成分中に、好ましくは混合チャンバ中に直接、注入される。上記ガスの注入圧力は、注入を可能にするために、上記混合チャンバ内の圧力よりも相応に高くなるように選択されなければならない。上記注入圧力は、上記ガスが出口から放出される上記弁装置内の圧力である。好ましくは、上記ガスは、0.5 barから60 barまでの範囲、特に好ましくは0.5 barから30 barまでの範囲、非常に特に好ましくは2 barから20 barまでの範囲の注入圧力で上記第1成分中に注入され、好ましくは上記混合チャンバ中に直接注入され、上記混合チャンバ中の攪拌機構が上記ガスを上記第1成分中に分散させる。好ま

10

20

30

40

50

しくは、上記弁装置は、或る計量プロセス中に開かれ、かつ、2つの計量プロセスの間で閉じられる。好ましくは、上記ガスは上記混合チャンバ中に直接注入される。しかしながら、上記ガスが上記混合チャンバの上記第1成分中に、好ましくはそれが第1成分に到達する直前に注入され、その後、上記第1成分と共に上記混合チャンバに入る解決策も考えられる。

【0007】

本発明による方法では、ガス（好ましくは、空気、または窒素、または二酸化炭素）は、好ましくは混合チャンバに直接注入される。直接ガス投入のせいで、別個の圧力タンクでの上流ガス投入を省くことが可能であり、または上流ガス投入の程度を減少させることが可能である。直接ガス投入は、純粋な上流ガス投入に比べて混合チャンバ内の圧力を増大させることができるので、他の出口ノズル（より長いノズル、または、より小さい内径のノズル）が計量に使用され得る。さらに、ガス投入が完全に上流にあり、かつ実際の計量から時間的に分離されている既知の方法と比較して、生産パラメータ（排出量、粘度、温度など）のいかなる変化にもはるかに迅速に対応することが可能である。

10

【0008】

本発明による方法により、発泡に必要なガスの少なくともかなりの割合は、発泡した又は発泡可能なプラスチックが計量排出されるときにのみ注入される。或る計量プロセス中に注入されるガスの量は、ガスの量に対応し、および／または、この計量プロセスにおいて排出されるべきプラスチックの量に必要なレベルまでガスの量を満たす。しかしながら、本発明による方法は、上流のガス調整プロセスにおいて、必要なガスの一部が既に第1成分に供給されている可能性を排除するものではない。

20

【0009】

一実施形態では、第2成分が上記混合チャンバ中に搬送され、そこでは第1成分と第2成分との間で化学反応が行われる。この例は、ポリオールとイソシアネートとの化学反応によって生成されるポリウレタン（PU）の製造である。

【0010】

化学反応中、ポリオールと水とイソシアネートの例を用いて既に述べたように、発泡セルの形成に必要となり得る推進剤ガスが放出され得る。

【0011】

一実施形態では、上記第1成分内に上記ガスの分散が行われた後に、上記第1成分が上記第2成分と混合される。この2段階法は、一方では上記第1成分内で上記ガスを分散または分解し、他方では上記第1成分（それが含む小さなマイクロバブルと共に）と上記第2成分との間の最適な混合を達成するために、異なるプロセスパラメータが設定され得る、という利点を有する。

30

【0012】

周囲圧力で上記注入される上記ガスの体積流量のための設定値として、上記混合チャンバ内の上記圧力と単位時間当たりの上記プラスチックの排出量との積に依存する関数が用いられ得る。これは線形依存性であってもよい。例えば、上記ガスの上記体積流量のための上記設定値は、関数

$$F_{ind} = (m \times (P_{MK} \times M_{AUS})) - F_{old}$$

40

を用いて決定され得る。

ここで、

— F_{ind} は、 cm^3/s での、上記注入される上記ガスの上記体積流量の設定値であり、

— m は、 cm^3/s での、勾配であり、

— P_{MK} は、 bar での、上記混合チャンバ内の上記圧力の無次元値であり、

— M_{AUS} は、 g/s での、上記排出量の無次元値であり、

— F_{old} は、 cm^3/s での、上記第1成分内に既に溶解している上記ガスの体積流量である。

【0013】

50

好ましくは、周囲圧力で上記混合チャンバ中に注入されるガスの体積流量は、関数によって決定される値 F_{ind} に等しいか、またはそれよりも大きい。値 F_{ind} を決定するための関数は、好ましくは、注入されるべき上記体積流量のための下限値として制御ループで使用され得る。

【0014】

この関数は、値 F_{ind} が決定される際に、直接的なガス投入に加えて、上記第1成分（または複数の成分が使用される場合は、成分の少なくとも1つ）が既に部分的にガスを含有している可能性があることを考慮しなければならないという事実を考慮に入れている。この値は F_{old} として与えられ、様々な方法を用いて決定され得る。特に、注入されたガス無しで上記混合チャンバ内における上記第1成分の密度を測定し、この成分のための対応するデータシートで密度を比較することが考えられる。このことは、差異が生じた場合に、ガス投入量、ひいては既に供給されている体積流量 F_{old} を決定することを、容易にする。もう一つの可能性は、注入されたガス無しの上記混合チャンバ内における上記第1成分の密度を、真空印加後の、注入されたガス無しの上記混合チャンバ内における同じ第1成分と比較することである。このことも、上記ガス投入量を決定すること、その結果、既に供給された体積流量 F_{old} を決定することを、容易にする。この既に供給された体積流量 F_{old} は、例えば上述のオプションを用いて決定され、その後、上記混合チャンバから排出されるべき完成品のために必要な体積流量 F_{total} の値から差し引かれなければならない。 F_{total} は、次の関数を用いて計算され得る。

$$F_{total} = (m \times (P_{MK} \times M_{AUS}))$$

【0015】

上記第1成分に既に含まれている上記体積流量 F_{old} を差し引いた後、注入されるべき体積流量 F_{ind} が決定され得る。

【0016】

上記勾配は、好ましくは、上記計量されたプラスチックの一連の試験によって決定され得る。例えば、異なる勾配を有する多数の試験が、上記計量されたプラスチックがもはや要件を満たさない点を決定するために使用され得る。これは特に、計量された製品の見視検査と、上記試験の計量された製品との比較、または他の適切な評価方法によって行われ得る。

【0017】

好ましくは、例えばポリウレタン (PU) については、上記勾配は $0.010 \text{ cm}^3/\text{s}$ から $0.09 \text{ cm}^3/\text{s}$ までの範囲、特に好ましくは $0.014 \text{ cm}^3/\text{s}$ から $0.022 \text{ cm}^3/\text{s}$ までの範囲であり、また、上記排出量は好ましくは $0.2 \text{ g}/\text{s}$ から $120 \text{ g}/\text{s}$ までの範囲であり、非常に特に好ましくは $0.2 \text{ g}/\text{s}$ から $70 \text{ g}/\text{s}$ までの範囲である。

【0018】

好ましくは、例えば、シリコーンについて、上記勾配は、 $0.060 \text{ cm}^3/\text{s}$ から $0.269 \text{ cm}^3/\text{s}$ までの範囲であり、特に好ましくは、 $0.075 \text{ cm}^3/\text{s}$ から $0.105 \text{ cm}^3/\text{s}$ までの範囲であり、また、上記排出量は好ましくは $0.2 \text{ g}/\text{s}$ から $120 \text{ g}/\text{s}$ までの範囲であり、非常に特に好ましくは $0.2 \text{ g}/\text{s}$ から $10 \text{ g}/\text{s}$ までの範囲である。

【0019】

好ましくは、上記混合チャンバは、特に、ガス直接投入プロセスによる発泡した又は発泡可能なプラスチックの不連続的な計量を可能にするために、或る計量プロセス中に開かれ、かつ、2つの計量プロセスの間で閉じられ得る。特に、軸方向に変位可能なように上記混合チャンバ内に配置された攪拌機構によって上記混合チャンバを閉鎖することが考えられる。閉鎖のために、上記攪拌機構は、例えば、上記混合チャンバの出口開口が閉鎖される軸方向の閉鎖位置をとることができる。もちろん、上記混合チャンバが閉鎖されるのを可能にする他の可能性も考えられる。

【0020】

10

20

30

40

50

理想的には、上記混合チャンバと上記弁装置との両方が、或る計量プロセス中に開かれ、かつ、2つの計量プロセスの間で閉じられる。

【0021】

好ましい実施形態では、上記弁装置は、或る計量プロセス中に開かれ、かつ、2つの計量プロセスの間で閉じられる。これは、例えば、上記弁装置の一部としての圧力調整弁によって行なわれ得、この圧力調整弁は、目標流量をゼロに設定する。上記弁装置が上記2つの計量プロセス間で閉じられ得るという事実は、上記2つの計量プロセス間の中断中に上記混合チャンバにガスが入りすぎること（これは所望の均一な発泡構造に有害となる。）を防止する。他方、上記混合チャンバからの物質が誤って上記弁装置に入り込み、汚染や損傷を引き起こすのを防ぐこともできる。

10

【0022】

上記弁装置は、圧力調整弁と、流量調整器とを備えることができ、上記流量調整器の出力は上記圧力調整弁の入口に連結され、上記圧力調整弁の出口は上記混合チャンバに連結されている。

【0023】

上記圧力調整弁は、好ましくは、弁チャンバと、上記弁チャンバ内で変位可能なニードルと、上記ニードルに結合されたピストンユニットとを有するニードル弁として設計される。ニードル弁は、例えば、ニードル状のアクチュエータの軸方向移動によって制御隙間が変更される制御弁である。上記ピストンユニットは、上記ニードルの軸方向位置が上記弁チャンバ内の圧力の関数として決定されることを可能にする。

20

【0024】

上記圧力調整弁は、この圧力調整弁の入口を介してその弁チャンバに接続されている流量調整器の出口の圧力を一定に維持することを可能にし、その圧力は上記混合チャンバの圧力とは殆ど無関係である。上記流量調整器の一方の入口に、そこにかかる圧力を一定に保つ手段が設けられたとしても、上記流量調整器は入口と出口で一定の圧力状態を有するので、非常に精密な流量を提供することが可能となる。全体として、上記弁装置は、単位時間当たり非常に正確な空気量を供給することができる。このように正確に調整された空気量により、良好で一貫した発泡構造を持つプラスチックが上記混合チャンバ内で製造され得る。

【0025】

上記流量調整器は、好ましくはマスフローコントローラ（MFC）として設計される。それは、圧力および温度の変動が調整作用の結果に影響を及ぼさないように質量流量を決定する。

30

【0026】

上記マスフローコントローラの測定センサとしては、熱量流量計が好ましく用いられる。

【0027】

上記ピストンユニットは、圧力ガイドピストンと閉鎖ピストンとを備えてもよい。上記圧力ガイドピストンは圧力を調整するために使用される。他方で、上記弁チャンバ内の圧力に依存する第1の力が上記圧力ガイドピストンに作用することができる。好ましくは、上記第1の力は上記弁チャンバ内で優勢な圧力に比例する。他方で、調整装置を用いて正確に調整され得る第2の力が上記圧力ガイドピストンに作用する。上記圧力ガイドピストンが均衡状態にある場合、上記弁チャンバ内の上記ニードルは動かされず、静止したままである。上記弁チャンバ圧力が低すぎる場合、上記圧力ガイドピストンとそれに結合された上記ニードルは一方向に移動し、上記圧力調整弁における流量条件は、上記弁チャンバ圧力が再び上昇するように変化する。その後、上記圧力ガイドピストンは、第1の力と第2の力との間に均衡が確立されるまで、他方の方向に再び移動する。このことは、上記弁チャンバ圧力を調整することを可能にし、そのレベルまたは設定値は、設定された上記第2の力に依存する。上記ニードル弁は上記閉鎖ピストンによって閉鎖され得る。好ましくは、上記ニードル弁は、上記弁チャンバ圧力とは無関係に閉鎖され得る。

40

50

【0028】

上記圧力ガイドピストンと、調整可能な補剛材との間に、ばね要素が配置され得る。例えば、上記ばね要素はコイルばねであり得る。上記圧力ガイドピストンと上記補剛材との間の距離は、上記補剛材を調整することによって可変され、これによって、上記コイルばねは、より大きく又はより小さく圧縮される。それに応じて、上記ばね要素および／または上記コイルばねによって上記圧力ガイドピストンに及ぼされる力は、変化する。上記ばね要素または上記コイルばねの代替として、上記調整可能な第2の力は、空気圧などの他の手段によっても提供され得る。

【0029】

一実施形態では、上記ニードルの閉鎖位置において、上記閉鎖ピストンは上記圧力ガイドピストンを押圧し、この圧力ガイドピストンは上記ニードルを押圧し、上記ニードルを閉鎖位置に保持する。上記閉鎖ピストンが上記圧力ガイドピストンを押圧する力は、好ましくは、上述のばね要素によって上記圧力ガイドピストンに及ぼされる力よりも著しく大きい（2倍以上）。このことは、上記閉鎖ピストンによって上記ニードル弁が迅速かつ確実に閉鎖されることを可能にする。

【0030】

ばねは、上記閉鎖ピストンと上記圧力ガイドピストンとが互いに切り離された静止位置に上記閉鎖ピストンを押し込むことができる。上記閉鎖ピストンの上記静止位置では、上記閉鎖ピストンに起因する力は上記圧力ガイドピストンに作用しない。

【0031】

上記ニードル、上記圧力ガイドピストンおよび上記閉鎖ピストンは、互いに同軸に配置され得る。さらに、上記調整可能な補剛材も、上記圧力ガイドピストンと同軸に配置され得る。上記調整可能な補剛材は、好ましくは、ねじ山を介した回転運動によって調整可能な軸方向位置を有するねじスリーブである。このことは、上記補剛材の軸方向位置、ひいては上記弁チャンバ内の圧力を非常に正確に調整することを可能にする。

【0032】

一実施形態では、上記弁チャンバは、上記ニードルと上記ピストンユニットとの間に配置された膜によって区切られている。この膜は、上記弁チャンバと上記ピストンユニットとの間の良好なシールを可能にする。上記膜は、良好なフィットとシールを保証する特定の波構造を有することができる。別の実施形態では、上記膜にクランプが設けられている。これにより、上記膜は良好なフィットとシールを確保するために波形になる。

【0033】

上記ニードルは、好ましくは磁力によって上記ピストンユニットに結合される。磁石は、上記膜の対向する2面に配置され得、その場合、上記磁力は上記膜を通して作用する。したがって、上記ニードルを上記ピストンユニットに取り付けるために、それらの間で上記膜を貫通させる必要はない。このことは、上記膜が漏れる危険性を減少させる。もちろん、片側に磁石、反対側に強磁性体を使用することも可能である。

【0034】

一実施形態では、上記ニードルはプラスチック製、好ましくはPEEK製である。このことは、上記ニードルが閉鎖位置にあるとき、上記ニードルと、上記弁チャンバを画定する弁ハウジングとの間の良好なシールを可能にする。特に、上記混合チャンバ内の材料が上記圧力調整弁内に侵入することは不可能である。

【0035】

上記流量調整器の上記出口と上記圧力調整弁の上記出口との間の容積は、 5 cm^3 未満、好ましくは 1 cm^3 未満であり得る。このことは、（気体）体積の有害な圧縮効果（それは、注入される空気量を正確に制御することを困難にする。）を最小にする。

【0036】

上記流量調整器の上記出口と上記圧力調整弁の上記入口との間に、逆止弁が設けられてもよい。上記逆止弁は、上記圧力調整弁に欠陥がある場合に、上記混合チャンバからの物質が、典型的に非常に敏感な上述の流量調整器に入るのを防止する。

10

20

30

40

50

【0037】

上記流量調整器の入口の前に、ブースターユニットが設けられ得、従来の圧縮空気供給ネットワークの空気圧を約5～7 barから約7～30 barに圧縮する。上記ブースターユニットの運転中に発生する可能性のある圧力変動を補償するために、上記ブースターユニットと上記流量調整器の入口との間に大きな緩衝容積が設けられ得る。上記大きな緩衝容積は、例えば、特大の直径と長い長さを持つホース片を使用することによって作り出され得る。

【0038】

上記混合装置はフローブレーキを有することができ、このフローブレーキによって、上記混合チャンバが第1混合領域と第2混合領域とに分割される。

10

【0039】

上記フローブレーキは絞りを含んでもよく、これによって、上記第1混合領域における上記圧力が、上記第2の混合領域における上記圧力よりも一僅かではあるが一高くなる。このことは、イソシアネートなどの上記第2成分が上記第1混合領域に入り込んで、望ましくない化学反応や汚染を引き起こすことを防止する。予備混合物（上記第1成分と上記ガスの）は、次に第2成分と混合されるために、上記絞りを通過して上記第2混合領域中に入る。その後、上記予備混合物と上記第2成分との混合物は、上記出口開口を通して上記混合チャンバから排出される。

【0040】

上記絞りは、混合チャンバ壁と上記攪拌機構との間の径方向の隙間によって形成され得る。好ましくは、上記攪拌機構は、実質的に回転対称であるように構成される。上記攪拌機構は、シャフトカラーを有することができ、その場合、上記径方向の隙間は、上記シャフトカラーと上記混合チャンバ壁との間に延在することができる。回転対称な攪拌機構の場合、上記シャフトカラーは、外径を持つ円形状の断面を有することができる。上記混合チャンバは、実質的に円筒状であり、円形状断面を有する円筒状の外面を有することができる。上記円筒状の外面の内径は、上記シャフトカラーの外径よりも僅かに大きい。上記軸方向において、上記シャフトカラーは数ミリメートル、例えば2 mm～15 mm延在することができる。好ましくは、上記攪拌機構と上記円筒状の混合チャンバは、互いに同軸に整列され、それによって、滑らかなシャフトカラーで、一定サイズの径方向の隙間が周方向に形成される。上記径方向の隙間は、0.5 mmより小さく、0.1 mmよりさらに小さくてもよい。

20

30

【0041】

上記混合チャンバと上記攪拌機構との寸法は、供給されるべきプラスチックの要求される排出量（単位時間当たりの重量）に依存する。上記排出量の典型的な値は、0.05 g/sから120 g/sまでの範囲である。例えば、上記混合チャンバは12 mmから25 cmまでの軸方向長さを有することができる。上記円筒状の混合チャンバの内径は6 mmから30 mmまでの範囲であり得る。

【0042】

一実施形態では、上記攪拌機構は、上記混合チャンバ内で上記軸方向に移動され得る。好ましくは、上記混合チャンバの上記出口開口を閉鎖する軸方向の閉鎖位置をとることができる。上記攪拌機構がこの閉鎖位置から再び動かされると、上記出口開口が開くので、上記プラスチックが上記混合チャンバから計量排出され得る。

40

【0043】

上記出口開口は、上記攪拌機構の上記回転軸と実質的に同軸に配置され得、その場合、上記軸方向の閉鎖位置は、上記攪拌機構の軸方向端部位置を構成することができる。上記混合チャンバは、円錐状の端部領域を有することができ、出口開口はそれに対して中心に配置される。その閉鎖位置において、上記攪拌機構はこの端部領域上に静止し、したがって上記出口開口を閉鎖することができる。その後、上記攪拌機構がこの閉鎖位置から僅かに動かされると、上記攪拌機構と先細りの上記端部領域との間に出口隙間が開く。上記プラスチックは、この出口隙間を通過して上記出口開口に到達する。

50

【0044】

一実施形態では、上記攪拌機構の軸方向位置は、上記軸方向に変位可能な攪拌機構と上記混合チャンバとの間の上記出口開口の上流にある任意形状の出口間隙の流れ断面を調整するために使用される。その結果、上記混合チャンバ内の上記圧力に影響を与え、および／または、調整するためである。また、この実施形態は、円錐状の先細り端部無しで設計され得る。さらに、上記閉鎖位置が軸方向端部位置であることは必須ではない。

【0045】

上記攪拌機構の第1部分と上記攪拌機構の第2軸方向部分とは、好ましくは、互いに回転的に固定された態様で連結されている。この結果、比較的単純な構造の攪拌機構が得られ、この攪拌機構は、好ましくは一体に構成されるか、または互いに強固に連結された2つまたは3つの部分のみから構成される。その結果、上記攪拌機構の軸方向部分（複数）は、上記混合チャンバ内で同じ速度で回転する。

【0046】

一実施形態では、上記攪拌機構の上記第1部分に配置された第1混合手段は、上記攪拌機構の上記第2部分に配置された第2混合手段とは異なっている。これは、上記第1混合領域における要件及び目的が上記第2混合領域における要件及び目的とは異なるという事実を考慮したものである。上記第1混合領域では、上記ガスは上記第1成分中に微細に分散され、叩かれ、または分散されるべきである一方、上記第2混合領域では、上記第1成分（その中にガスが含まれる）と第2成分とは一緒に混合されるべきである。

【0047】

上記攪拌機構の上記第1軸方向部分の上記第1手段および／または上記攪拌機構の上記第2部分のさらなる手段は、径方向に延在する突起または径方向の突出の複数の列を備えていてもよく、上記列は実質的に軸方向に延在してもよい。一実施形態では、上記列は、上記攪拌機構の上記回転軸に対して平行に直線的に走る。しかしながら、上記列は、上記攪拌機構が回転するときに軸方向の流れが促進されるように、上記回転軸に対して斜めに傾斜していてもよい。上記第1軸方向部分の傾斜角度は、上記第2軸方向部分の傾斜角度とは異なってもよい。例えば、上記第1軸方向部分における傾斜角度は0°である一方、上記第2軸方向部分における傾斜角度は、上記フローブレーキに加えて、上記第2成分が上記第1軸方向領域中に溢れるのを防止するために、0°とは異なる角度（例えば5°～15°）であることが考えられる。

【0048】

1つの列の径方向の突起／突出は、隣接する列の径方向の突起から軸方向にずれていてもよい。このことは、上記ガスのより良い混合とより良い分散を可能にする。

【0049】

径方向の突起の列が上記攪拌機構の上記第1軸方向部分と上記第2軸方向部分との両方に設けられている場合、上記第2部分の上記径方向の突起は、上記第1部分の上記径方向の突起よりも間隔をあけて設けられていてもよい。また、上記第2軸方向部分の上記径方向の突起は、上記第1軸方向部分の上記径方向の突起よりも大きくてもよい。この措置は、上記第1混合領域において、より微細な混合または分散を可能にする。

【0050】

概して、上記第1軸方向部分の上記第1手段は、上記第2軸方向部分の上記第2手段よりも大きなピッチを有する。ピッチが大きいということは、単位面積当たりにより多くの突起または突起が設けられていることを意味する。

【0051】

上記径方向の突起は、それぞれ上記径方向に変化する断面積を有していてもよい。上記径方向に見て、上記突起は外側に向かうにつれて先細りになったり、または、広がったりする。

【0052】

上記攪拌機構の上記第1軸方向部分の上記第1手段および／または上記攪拌機構の上記第2部分の上記第2手段は、それぞれ、遠心力によって外側に押し出された材料を径方向

10

20

30

40

50

内側に搬送する複数のブレードを備えていてもよい。このことは、上記ガスの良好かつ均質な混合および／または分散を促進する。

【0053】

さらなる混合効果を得るために、上記ブレードは小さな開口を有することができる。上記攪拌機構が回転するとき、ブレードに捕らえられた材料の一部が上記小さな開口を通して押し出される。

【0054】

好ましくは不連続な態様での上記計量は、限定された時間間隔、例えば数秒間、上記プラスチックが一定のアウトプット（単位時間当たりの重量）で計量される場合をカバーすることが意図されている。このような計量には、プラスチックが計量されない休止時間が続くことがある。したがって、不連続な計量は、様々な長さの計量プロセスと、その間に配置された様々な長さの計量休止との結果であり得る。上記アウトプットは、或る計量プロセス中、または、計量プロセスから計量プロセスへ変化することもあり得る。

【図面の簡単な説明】

【0055】

この発明は、図示の実施形態に関してより詳細に説明される。図面において、

【図1】本発明による方法を実施できるプラスチック計量装置を示す図である。

【図2】上記プラスチック計量装置の混合装置を示す図である。

【図3】本発明による弁装置の一部としての圧力調整弁を示す図である。

【図4】図2の混合装置の攪拌機構を示す図である。

【図5】別の攪拌機構を示す図である。

【図6】上記攪拌機構の第1軸方向部分に関する3つの変形例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0056】

図1は、全体が1で示されているプラスチック計量装置を示している。このプラスチック計量装置1は、好ましくは不連続な態様でプラスチックを計量するために働き、そのプラスチックは、プラスチック計量装置1から排出されたときに既に（部分的に）発泡しているか、または排出後に発泡（を継続）する。

【0057】

プラスチック計量装置1は、混合装置10と弁装置50とを備えている。混合装置10において、第1成分2と第2成分3は、回転可能に取り付けられた攪拌機構30が配置された混合チャンバ11に供給され得る。混合チャンバ11では、2つの成分2, 3が混合されてプラスチック5が形成される。例えば、第1成分2はポリオールと水の混合物とすることができ、混合チャンバ11内で第2成分3としてのイソシアネートと反応してポリウレタンを形成する。これによりCO₂が発生し、それはポリウレタンが発泡するのを引き起こし、および／または、ポリウレタンは混合チャンバ11から計量された後に発泡（を継続）する。

【0058】

さらに、混合チャンバ11にはガス4が供給され、その量は弁装置50によって正確に調節される。この目的のために、弁装置50は圧力調整弁51とマスフローコントローラ52の形態にある流量調整器とを備えており、これらは接続ユニット53によって互いに接続されている。加圧された膨張するガス6がマスフローコントローラ52の入口54に供給される。

【0059】

ガス4は、混合チャンバ11の第1混合領域11aに直接注入され、攪拌機構30によって第1成分2中に混合または微細に分散される。このことは、第1成分2中に小さなマイクロバブルを形成する。次いで、その予備混合物は隙間34を通して混合チャンバ11の第2混合領域11bに流入する。マイクロバブルは、特に均質で微細な発泡構造を形成するが、これについては後に詳述する。

【0060】

マスフローコントローラ 52 の出口 55 は、接続ユニット 53 を介して圧力調整弁 51 の入口 56 に接続されている。

【0061】

図 2 は、混合装置 10 を分離して示している。攪拌機構 30 は、この場合、回転軸 31 に関して実質的に回転対称である。攪拌機構 30 は、部分的にのみ示されている駆動シャフト 12 によって駆動される。攪拌機構 30 は、駆動シャフト 12 に接続するためのピン状のシャフト接続部 32 を有する。好ましくは、駆動シャフト 12 とシャフト接続部 32 との間の接続は、非正接続である。

【0062】

混合装置 1 のハウジングには、3つの入口開口が設けられている。まず、第1入口開口 13 があり、この第1入口開口 13 を通して第1成分 2 が混合チャンバ 11 に供給され得る。第2成分 3 のための第2入口開口 14 は、第1入口開口 13 から軸方向に距離を置いて設けられている。第1入口開口と第2入口開口 14 との間の軸方向距離は、数ミリメートル、例えば 3 ~ 20 ミリメートルであり得る。

【0063】

第1入口開口 13 と同じ軸方向高さには、ガス入口開口 15 が設けられており、このガス入口開口 15 を通して混合チャンバ 11 内にガス 4 が注入され得る。ガス 4 は、好ましくは空気である（ガスは、窒素または CO_2 でもよい）。

【0064】

プラスチック又はポリウレタン発泡体は、出口開口 16 を通して混合チャンバ 11 から出る。この出口開口 16 は、回転軸 31 と同軸に配置され、混合チャンバ 11 の軸方向端部 17 に位置する。出口開口 16 はノズル 18 によって形成されている。ノズル 18 の内径は、例えば、1 ~ 8 mm または 2 ~ 5 mm であり得る。ノズル 18 の長さは、2 ~ 50 mm または 30 mm であり得る。製造されたプラスチックは、混合チャンバ 11 から軸方向に出る。

【0065】

攪拌機構 30 は円筒状のシャフトカラー 33 を有し、そのシャフトカラー 33 の外径は円筒状の混合チャンバ 11 の内径よりも僅かに小さい。シャフトカラー 33 と混合チャンバ壁 19 との間の径方向の隙間 34 は、絞りまたはフローブレーキの一部とみなされ得、これによって、混合チャンバ 11 が第1混合領域 11a と第2混合領域 11b とに分割される。

【0066】

攪拌機構 30 は、軸方向（回転軸 31 の方向）に移動可能である。図 2 は、或る軸方向位置にある攪拌機構 30 を示しており、攪拌機構 30 の円錐状の攪拌チップ 35 と、混合チャンバ 11 の軸方向端部 17 に配置された漏斗状のインサート 20 との間に出口隙間 36 が設けられている。その結果、混合チャンバ 11 で生成されたプラスチックがノズル 18 を通して混合装置 1 から出ることが可能になる。

【0067】

閉鎖位置では、円錐状の攪拌チップ 35 がインサート 20 上に載り、それによって出口隙間 36 が閉鎖される。攪拌機構 30 の閉鎖位置では、出口開口 16 はこうして閉鎖される。攪拌チップ 35 とインサート 20 の間の隙間の軸方向の広がり、0 mm（閉鎖位置）から 2.5 mm の間の値をとることができる。攪拌機構 30 の軸方向位置および／または出口隙間 36 の軸方向の広がり、混合チャンバ 11 内の特定の圧力を設定するために使用され得る。攪拌機構 30 の軸方向位置を正確に調整するための手段は、図 2 には示されていない。

【0068】

軸方向ストローク（閉鎖位置と上端位置との差）は、軸方向で見られたときに、シャフトカラー 33 および／またはフローブレーキが常に第1入口開口 13 と第2入口開口 14 との間に位置するような寸法である。その結果、第1入口開口 13 と、この実施形態では 180° オフセットされたガス入口開口とは、常に混合チャンバ 11 の第1混合領域 11

10

20

30

40

50

aに開口する。しかしながら、第2入口開口14は、攪拌機構30の軸方向位置に関係なく、常に第2混合領域11bに開口する。

【0069】

攪拌機構30は、ガス4を分散させるため及び／又はガス4を第1成分2と混合させるための、第1軸方向部分37上の第1手段38を有する。攪拌機構30の第1軸方向部分37は、混合チャンバ11の第1混合領域11aに位置する。第1混合領域11aは、シャフトカラー33と、駆動シャフト12と混合チャンバ壁19との間に挿入されたシール21とによって区画されている。シャフトカラー33から攪拌チップ35まで延びる第2軸方向部分39には、第1成分2とガス4とからなる予備混合物を第2成分3と混合するための第2手段40が設けられている。第2軸方向部分39は、混合チャンバ11の第2混合領域11bに位置する。第1手段38および第2手段40について、図4～図6を参照してより詳細に説明する。

10

【0070】

弁装置50の圧力調整弁51をより詳細に説明する前に、ポリウレタンおよび／または発泡ポリウレタン5の計量に焦点を当てて、混合チャンバ1の動作を簡単に説明する。第1成分2として水と共にポリオールが、第1入口開口13を通して第1混合領域11aに供給される。同時に、空気が、ガス入口開口15を通して第1混合領域11aに注入される。攪拌機構30を回転させることによって、従って第1手段38を回転させることによって、注入されたガス4が第1成分2中に分散される。これにより、ガスの小さなマイクロバブルが形成され、第1成分2中に微細に分散される。攪拌機の回転速度は、1000～6000rpmまたは1500から4000rpmとされ得る。

20

【0071】

第1混合領域11aに存在する圧力のせいで、第1混合領域11aからの予備混合物が、径方向の隙間34を通して第2混合領域11bに入る。この第2混合領域11bで、予備混合物（ポリオール、水、マイクロバブル）は、第2手段40によってイソシアネート（第2成分3）と混合される。ポリオール、水およびイソシアネートの反応中に、ポリウレタンに加えてCO₂が生成される。上記マイクロバブルは、CO₂バブルの形成の核となり、ポリウレタン中に発泡セルを形成する。ポリウレタンは、出口開口16を通して混合チャンバ11から計量排出される。フローブレーキおよび／または径方向の隙間34の絞り効果のせいで、第1混合領域11aと第2混合領域11bとの間に（小さな）圧力勾配が生じる。この圧力勾配は、第2混合領域11bから第1混合領域11aへの流れが実質的に生じないことを保証する。このことは、イソシアネートまたはイソシアネートとポリオールと水との混合物が第1混合領域11aに流入し、この第1混合領域11aで望ましくない汚染を引き起こすことを防止する。

30

【0072】

計量プロセスが終了されるべきとき、出口開口16を閉じるために、攪拌機構30は、図2に示された位置から上記閉鎖位置に移動させられる。駆動シャフト12は、攪拌機構30が混合チャンバ11内でもはや回転しないように制動される。攪拌チップ35がインサート20上に載るまで軸方向に下降することと、攪拌機構30の停止とは、攪拌チップ35が残りの回転によってインサート20を清掃して綺麗にするように調整され得る。同時に、弁装置50は、ポリオールが弁装置50に入ること、またはガスが第1混合領域11に溜まりすぎること防止するために閉じられる。閉じた弁装置51と閉じた出口開口16のせいで、混合チャンバは、計量プロセスが終了した後、環境から封鎖される。別の計量プロセスの開始時には、攪拌機構30が回転し軸方向に変位した状態で、2つの成分2, 3およびガス4が再び混合チャンバに供給される。

40

【0073】

図3は、圧力調整弁51を拡大して示している。この圧力調整弁51は、弁チャンバ57と、弁チャンバ57内を移動可能なニードル58と、ニードル58に結合されたピストンユニット59とを有するニードル弁として設計されている。ピストンユニット59は、圧力ガイドピストン60と閉鎖ピストン61とを備えている。ピストンユニット59とニ

50

ードル 5 8 の間には膜 6 2 が配置され、この膜 6 2 が弁チャンバ 5 7 を画定し密閉している。

【0074】

ニードル 5 8 とピストンユニット 5 9 との間の結合は、2 つの磁石 6 3 , 6 4 によって達成され、これら 2 つの磁石 6 3 , 6 4 はネオジム製の円板磁石として設計されている。これら 2 つの磁石間の磁力は膜 6 2 を通して作用する。ニードル 5 8 はニードルホルダ 6 5 を介して磁石 6 3 にしっかりと連結されている。磁石 6 4 は中間ピース 6 6 に挿入されており、この中間ピース 6 6 には圧力ガイドピストン 6 0 の球状キャップ 7 5 が当てられている。膜 6 2 は、ねじ切りスリーブ 6 7 によって弁ハウジング 6 8 に固定されている。

【0075】

コイルばね 7 0 は、圧力ガイドピストン 6 0 とねじスリーブの形態にある軸方向に調節可能な補剛材 6 9 との間に配置され、この補剛材 6 9 は圧力ガイドピストン 6 0 を、従ってニードル 5 8 をも、図 3 の図示において左方に押圧する。コイルばね 7 0 が圧力ガイドピストン 6 0 に対して押圧する力は、ねじスリーブ 6 9 の軸方向位置に依存する。この軸方向位置は、ねじスリーブ 6 9 を回転させることによって正確に調整され得る。

【0076】

ニードル 5 8 が左方向に一杯に移動された場合、ニードル 5 8 は、圧力調整弁 5 1 の出口 7 1 が閉じられた閉鎖位置にある。膜 6 2 および中間ピース 6 6 を介して、コイルばね 7 0 の付勢力とは反対の付勢力が圧力ガイドピストン 6 0 に作用し、この付勢力は弁チャンバ 5 7 内の圧力および／または圧力調整弁 5 1 の入口 5 6 の圧力に依存する。圧力ガイドピストン 6 0 が力の平衡状態にある場合、ニードル 5 8 は弁チャンバ 5 7 内で移動されない。弁チャンバ 5 7 内の圧力が低下した場合、圧力ガイドピストン 6 0 を図 3 の図示において右に押す力も低下する。従って、ニードル 5 8 は、もはや完全には補償されなくなったコイルばねの付勢力により右方に変位し、出口 7 1 が閉じられ、および／または、出口 7 1 における流路断面積が減少する。これにより、弁チャンバ 5 7 内の圧力が再び上昇し、その結果、圧力ガイドピストン 6 0 における力の均衡が回復される。

【0077】

閉鎖ピストン 6 1 は、プラスチック計量装置 1 における計量プロセス、ひいてはガス 4 の供給が終了されるべき時に、圧力調整弁 5 1 の出口 7 1 を閉鎖する役割を果たす。この場合、閉鎖ピストン 6 1 は空気供給口 7 2 によって圧縮空気で加圧され、これによって閉鎖ピストンは別のコイルばね 7 3 の付勢力に抗して圧力ガイドピストン 6 0 に押し付けられる。これは、弁チャンバ 5 7 内の圧力とコイルばね 7 0 の力との間の力の均衡（そうでなければ優勢である）を打ち消す。その結果、ニードル 5 8 は弁チャンバ 5 7 の圧力とは無関係に閉鎖位置に移動し、そこに保持される。ガス 4 が再び圧力調整弁 5 1 から流出する場合、閉鎖ピストン 6 1 への圧縮空気の供給は停止される。その後、コイルばね 7 3 は、閉鎖ピストンを、閉鎖ピストン 6 1 が圧力ガイドピストン 6 0 に力を及ぼさない静止位置に押し戻す。

【0078】

マスフローコントローラ 5 2 の出口 5 5 と圧力調整弁 5 1 の入口 5 6 との間に配置されている接続ユニット 5 3 は、圧力調整弁 5 1 が破損して弁チャンバ 5 7 を通る第 1 成分 2 の流れを阻止できなくなった場合に、マスフローコントローラ 5 2 を第 1 成分 2 の進入から保護する逆止弁 7 4（図 1 参照）を含んでいる。

【0079】

図 4 は、図 2 の攪拌機構 3 0 を分離して示している。さらに、図 4 は、攪拌機構 3 0 の円周の一部をそれぞれ 2 つの展開図で示している。

【0080】

気体を分散させ、マイクロバブルを発生させるための第 1 手段 3 8 は、矩形断面を有することができる突起または突出 4 1 を備える。突起 4 1 は、円筒状のコア 4 2 から径方向外向きに延在している。矩形断面を有する突起 4 1 は、矩形断面の長い方の縁が軸方向、したがって周方向に対して直交する方向に延び、軸方向に延びる列（複数）をなして配置

10

20

30

40

50

されている。１つの軸方向の列の輪郭は、図４の円周の展開の部分断面において、矢印４３によって強調されている。隣接する列の突起４１は、互いに軸方向にずれて配置されていることも分かる。攪拌機構３０が回転し、そのため突起４１が第１成分を通して移動すると、このことは、その中に含まれる気体とともに第１成分の降伏または変位運動をもたらす。その降伏または変位運動は、矢印４４によって模式的に示されている。第１手段３８は、ピン状のシャフト接続部３２に押し付け可能な別体のリング要素として設計されている。これにより、攪拌機構３０の製造が簡素化される。

【００８１】

第１手段３８と同様に、第２手段４０は、断面が長方形で軸方向に列（複数）をなして配置された突起または突出４５を有する（矢印４３参照）。ここでも、隣接する列４３の突起４５の軸方向のずれがある。図４から、第１軸方向部分３７のピッチ（攪拌機構３０の円周上の単位面積当たりの突起の数）は、第２軸方向部分３９のピッチよりも大きいことが明らかである。第２軸方向部分のピッチに対する第１軸方向部分３７のピッチは、図４の突起４１、４５の特定の配置および設計にかかわらず、２と５との間の範囲とすることができる。ピッチが大きいほど、第１混合領域におけるガスの分散が特に細かく良好になる。従って、第１混合領域１１ａにおける材料の降伏および変位運動４４は、より微細で繊細なものとなる。

【００８２】

第１軸方向部分３７における突起４１と第２軸方向部分３９における突起４５との異なる違いは、個々の突起の径方向の高さである。突起４１の高さが大きい（径方向に大きく延びている）ことは、やや平坦な突起４５と比較して、微細で集中的な混合／分散を促進する。

【００８３】

図５は、攪拌機構３０のさらなる実施形態を示している。滑らかな円筒状の外表面を有する図４のシャフトカラー３３とは対照的に、ここでは、軸方向の溝４６ａによって途切れ途切れになったシャフトカラー４６が設けられている。隣接する２つの溝４６ａの間のシャフトカラー４６の領域は、突起４６ｂとも呼ぶことができる。その突起は、第１軸方向部分３７の突起４１及び第２軸方向部分３９の突起４５よりも周方向に広く、隣接する混合チャンバ壁１９（図１参照）との相互作用を生じ、また、第２成分が第１混合領域１１ａに入るのを妨げるフローブレーキを構成する。途切れ途切れになったシャフトカラー４６の抑制効果は、図２及び図４の実施形態のシャフトカラー３３の抑制効果よりも小さい。しかしながら、これもまた、第１混合領域１１ａと第２混合領域１１ｂとの間の圧力勾配を減少させる。

【００８４】

また、図５は、第１軸方向部分の突起４１が、ピン状のシャフト接続部３２に押し付け可能な別体のリング要素４７によって形成され得ることを示している。これにより、攪拌機構３０の製造が簡単になる。

【００８５】

図６は、リング要素４７についての異なる変形例を示している。図６Ｂは、図５で用いられた変形例を示している。突起４１は、混合チャンバ壁１９に直接対向する突起の端面が比較的小さくなるように、径方向外向きに先細りになっている。その結果、攪拌機構３０が回転しているときに、それぞれ径方向内側へ供給される第１成分２およびガス４が比較的容易に供給され得る。また、攪拌機構３０が回転しているときに、上記端面がそれぞれの入口開口１３、１５に正対している時間間隔が非常に短い。

【００８６】

これに対して、図６Ａの変形例では、突起４１はそれらの断面が大きくなり、その結果、突起４１あたりの端面または周方向の面積が比較的大きくなる。攪拌機構３０が回転するとき、突起４１の端面が入口開口に正対する時間期間は、それに応じて大きくなる。このため、第１成分２およびガス４の導入が困難になる傾向がある。しかしながら、突起４１は径方向にアンダーカットを有しているため、攪拌機構が回転するときに、混合される

べき材料が内側に押し込まれる。このことは、被混合材料に作用する遠心力によって生じ得る良好な混合への悪影響を低減する。

【0087】

図6A及び図6Bの変形例では、突起41の列43は回転軸31に対して平行に走っている。しかしながら、それらの列は、第1混合領域11aにおける材料がシール21の方向（図2参照、すなわちシャフトカラー33から離れる方向）に押圧されるように傾斜され得る。このことは、第1混合領域11aにおけるより強い混合／分散をもたらす。

【0088】

図6Cは、複数のブレード48が円周上に配置されたリング要素47の変形例を示している。ブレード48は、第1混合領域11a内の材料を混合チャンバの内部に向かって押圧し、遠心力に対抗する。より良い混合／分散のために、ブレードは小さな開口49を有する。ブレードによって捕捉された材料の一部は、これらの開口49を通して押され、良好な混合／分散が促進される。上記開口の軸方向の高さは、隣り合うブレードの開口の軸方向の高さからずれている。このことは、最適に混合されない材料が滞留する可能性がある、第1混合領域11a内のデッドスペースを回避することを可能にする。

【符号の説明】

【0089】

- 1 混合チャンバ
- 2 第1成分
- 3 第2成分
- 4 ガス
- 5 プラスチック（発泡ポリウレタン）
- 6 膨張するガス
- 10 混合装置
- 11 混合チャンバ（11a 第1混合領域；11b 第2混合領域）
- 12 駆動シャフト
- 13 第1入口開口
- 14 第2入口開口
- 15 ガス入口開口
- 16 出口開口
- 17 軸方向端部
- 18 ノズル
- 19 混合チャンバ壁
- 20 インサート
- 21 シール
- 30 攪拌機構
- 31 回転軸
- 32 ピン状のシャフト接続部
- 33 シャフトカラー
- 34 径方向の隙間
- 35 攪拌チップ
- 36 出口隙間
- 37 第1軸方向部分
- 38 第1手段
- 39 第2軸方向部分
- 40 第2手段
- 41 突起／突出
- 42 コア
- 43 列
- 44 降伏および変位運動

10

20

30

40

50

4 5	突起／突出	
5 0	弁装置	
5 1	圧力調整弁	
5 2	流量調整器／マスフローコントローラ	
5 3	接続ユニット	
5 4	マスフローコントローラの入口	
5 5	マスフローコントローラの出口	
5 6	圧力調整弁の入口	
5 7	弁チャンバ	
5 8	ニードル	10
5 9	ピストンユニット	
6 0	圧力ガイドピストン	
6 1	閉鎖ピストン	
6 2	膜	
6 3	磁石	
6 4	磁石	
6 5	ニードルホルダ	
6 6	中間ピース	
6 7	ねじ切りスリーブ	
6 8	弁ハウジング	20
6 9	補剛材／ねじスリーブ	
7 0	コイルばね	
7 1	圧力調整弁の出口	
7 2	空気供給口	
7 3	コイルばね	
7 4	逆止弁	
7 5	球状キャップ	
		30
		40
		50

【図面】
【図 1】

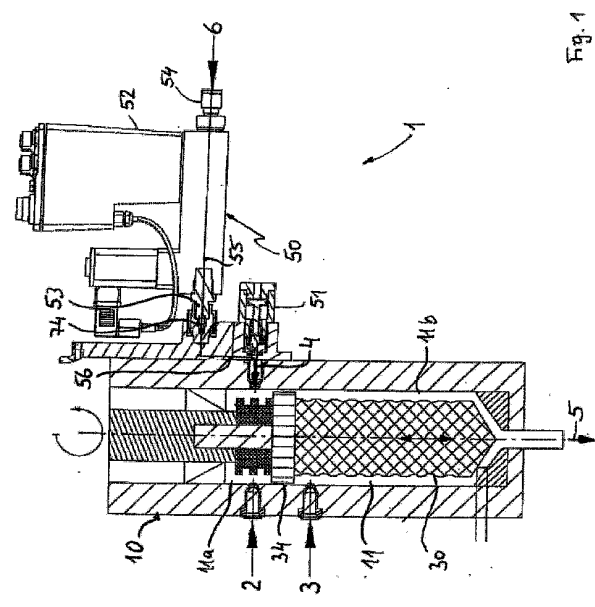


Fig. 1

【図 2】

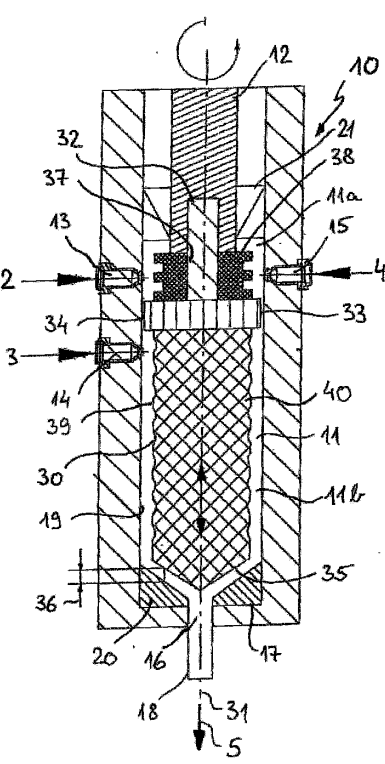
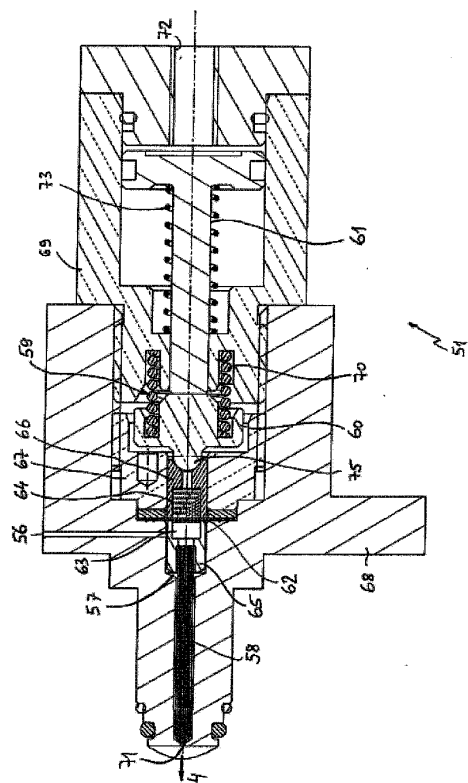
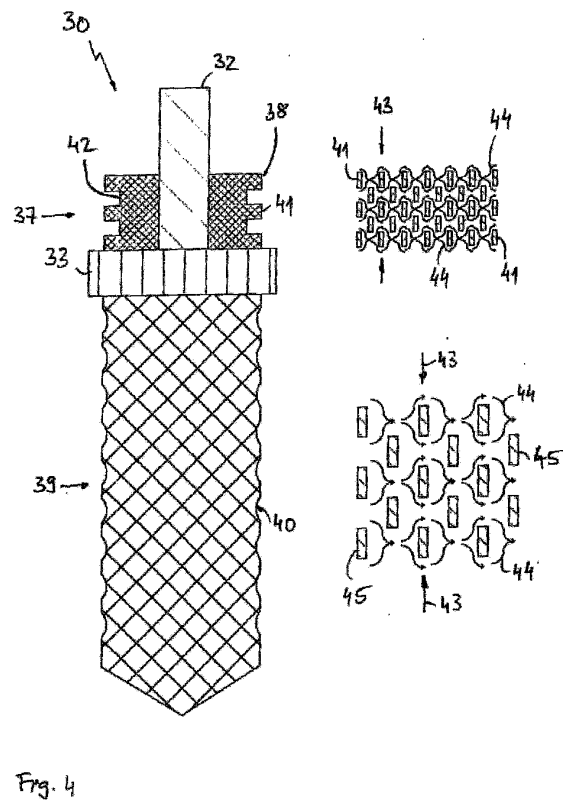


Fig. 2

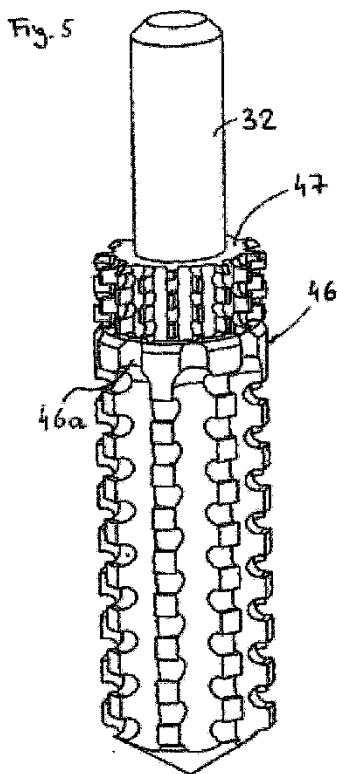
【図 3】



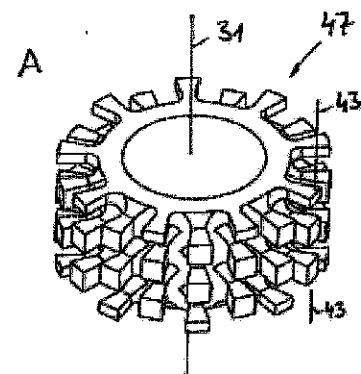
【図 4】



【図 5】



【図 6 A】



10

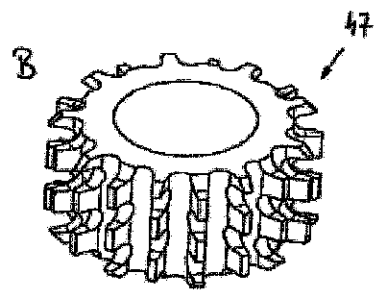
20

30

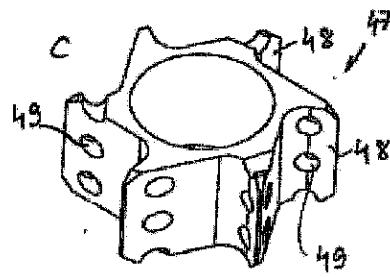
40

50

【図 6 B】



【図 6 C】



10

20

30

40

50

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/EP2022/085920
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B29C 44/34(2006.01)i; B29B 7/40(2006.01)i; B29B 7/58(2006.01)i; B29B 7/74(2006.01)i 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) B29C; B29B 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 practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	EP 1186391 A1 (HENNECKE GMBH [DE]) 13 March 2002 (2002-03-13) paragraphs [0001], [0013], [0020] - [0023] figures 1, 2	1-5,7,13 6
X	JP 2003305757 A (SEKISUI CHEMICAL CO LTD) 28 October 2003 (2003-10-28) paragraphs [0020], [0028], [0035] figures 1-7	1,2,8-15
X	DE 102018213484 A1 (JAPAN STEEL WORKS LTD [JP]) 13 February 2020 (2020-02-13) paragraph [0021] figure 1	1,2,13,14
X	EP 1287964 A1 (SEKISUI CHEMICAL CO LTD [JP]) 05 March 2003 (2003-03-05) paragraph [0044] figures 1, 2	1,2,13,14
X	US 2018339439 A1 (YUSA ATSUSHI [JP] ET AL.) 29 November 2018 (2018-11-29) paragraph [0061] figure 1	1,2,13,14
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family 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 application or patent 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 12 April 2023		Date of mailing of the international search report 20 April 2023
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Ullrich, Klaus Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2022/085920

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2021178648 A1 (NAITO AKIHIRO [JP] ET AL) 17 June 2021 (2021-06-17) paragraph [0035] figures 1,2	1,2,13,14
A	WO 2017004637 A1 (SONDERHOFF ENG GMBH [AT]) 12 January 2017 (2017-01-12) cited in the application the whole document	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2022/085920

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
EP	1186391	A1	13 March 2002	CN	1344612	A	17 April 2002
				DE	10044013	A1	14 March 2002
				EP	1186391	A1	13 March 2002
				JP	2002154116	A	28 May 2002
				KR	20020019391	A	12 March 2002
				US	2002027306	A1	07 March 2002
JP	2003305757	A	28 October 2003	NONE			
DE	102018213484	A1	13 February 2020	NONE			
EP	1287964	A1	05 March 2003	CA	2402620	A1	20 September 2001
				DE	60032182	T2	08 November 2007
				EP	1287964	A1	05 March 2003
				JP	3590559	B2	17 November 2004
				JP	2001260165	A	25 September 2001
				US	6949208	B1	27 September 2005
				WO	0168346	A1	20 September 2001
US	2018339439	A1	29 November 2018	CN	108472845	A	31 August 2018
				CN	112060457	A	11 December 2020
				EP	3431246	A1	23 January 2019
				JP	6533009	B2	19 June 2019
				JP	6843919	B2	17 March 2021
				JP	2019177696	A	17 October 2019
				JP	WO2017159166	A1	13 September 2018
				KR	20180114142	A	17 October 2018
				KR	20190142427	A	26 December 2019
				KR	20200136053	A	04 December 2020
				US	2018339439	A1	29 November 2018
				WO	2017159166	A1	21 September 2017
US	2021178648	A1	17 June 2021	AT	524081	A2	15 February 2022
				CN	112601647	A	02 April 2021
				DE	112019004310	T5	17 June 2021
				JP	6762679	B2	30 September 2020
				JP	2020032547	A	05 March 2020
				KR	20210042923	A	20 April 2021
				TW	202017727	A	16 May 2020
				US	2021178648	A1	17 June 2021
				WO	2020045265	A1	05 March 2020
WO	2017004637	A1	12 January 2017	AT	516947	A4	15 October 2016
				AU	2016291291	A1	21 December 2017
				CN	107889477	A	06 April 2018
				EP	3317062	A1	09 May 2018
				ES	2792023	T3	06 November 2020
				JP	6573998	B2	11 September 2019
				JP	2018527214	A	20 September 2018
				KR	20180022958	A	06 March 2018
				RU	2693156	C1	01 July 2019
				SG	11201800040X	A	27 February 2018
				US	2018194037	A1	12 July 2018
				WO	2017004637	A1	12 January 2017

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (January 2015)

10

20

30

40

50

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2022/085920

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B29C44/34 B29B7/40 B29B7/58 B29B7/74 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B29C B29B		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 186 391 A1 (HENNECKE GMBH [DE]) 13. März 2002 (2002-03-13) Absätze [0001], [0013], [0020] - [0023] Abbildungen 1,2 -----	1-5, 7, 13 6
X	JP 2003 305757 A (SEKISUI CHEMICAL CO LTD) 28. Oktober 2003 (2003-10-28) Absätze [0020], [0028], [0035] Abbildungen 1-7 -----	1, 2, 8-15
X	DE 10 2018 213484 A1 (JAPAN STEEL WORKS LTD [JP]) 13. Februar 2020 (2020-02-13) Absatz [0021] Abbildung 1 -----	1, 2, 13, 14
	-/-	
☒ Weitere Veröffentlichungen sind die Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung;; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung;; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 12. April 2023		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 20/04/2023
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Ullrich, Klaus

1

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (April 2005)

Seite 1 von 2

10

20

30

40

50

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2022/085920

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 287 964 A1 (SEKISUI CHEMICAL CO LTD [JP]) 5. März 2003 (2003-03-05) Absatz [0044] Abbildungen 1,2 -----	1, 2, 13, 14
X	US 2018/339439 A1 (YUSA ATSUSHI [JP] ET AL) 29. November 2018 (2018-11-29) Absatz [0061] Abbildung 1 -----	1, 2, 13, 14
X	US 2021/178648 A1 (NAITO AKIHIRO [JP] ET AL) 17. Juni 2021 (2021-06-17) Absatz [0035] Abbildungen 1,2 -----	1, 2, 13, 14
A	WO 2017/004637 A1 (SONDERHOFF ENG GMBH [AT]) 12. Januar 2017 (2017-01-12) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-15

1

Formblatt PCT/ISA/210 (Fortsetzung von Blatt 2) (April 2005)

Seite 2 von 2

10

20

30

40

50

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2022/085920

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1186391 A1	13-03-2002	CN 1344612 A	17-04-2002
		DE 10044013 A1	14-03-2002
		EP 1186391 A1	13-03-2002
		JP 2002154116 A	28-05-2002
		KR 20020019391 A	12-03-2002
		US 2002027306 A1	07-03-2002

JP 2003305757 A	28-10-2003	KEINE	

DE 102018213484 A1	13-02-2020	KEINE	

EP 1287964 A1	05-03-2003	CA 2402620 A1	20-09-2001
		DE 60032182 T2	08-11-2007
		EP 1287964 A1	05-03-2003
		JP 3590559 B2	17-11-2004
		JP 2001260165 A	25-09-2001
		US 6949208 B1	27-09-2005
		WO 0168346 A1	20-09-2001

US 2018339439 A1	29-11-2018	CN 108472845 A	31-08-2018
		CN 112060457 A	11-12-2020
		EP 3431246 A1	23-01-2019
		JP 6533009 B2	19-06-2019
		JP 6843919 B2	17-03-2021
		JP 2019177696 A	17-10-2019
		JP WO2017159166 A1	13-09-2018
		KR 20180114142 A	17-10-2018
		KR 20190142427 A	26-12-2019
		KR 20200136053 A	04-12-2020
		US 2018339439 A1	29-11-2018
		WO 2017159166 A1	21-09-2017

US 2021178648 A1	17-06-2021	AT 524081 A2	15-02-2022
		CN 112601647 A	02-04-2021
		DE 112019004310 T5	17-06-2021
		JP 6762679 B2	30-09-2020
		JP 2020032547 A	05-03-2020
		KR 20210042923 A	20-04-2021
		TW 202017727 A	16-05-2020
		US 2021178648 A1	17-06-2021
		WO 2020045265 A1	05-03-2020

WO 2017004637 A1	12-01-2017	AT 516947 A4	15-10-2016
		AU 2016291291 A1	21-12-2017
		CN 107889477 A	06-04-2018
		EP 3317062 A1	09-05-2018
		ES 2792023 T3	06-11-2020
		JP 6573998 B2	11-09-2019
		JP 2018527214 A	20-09-2018
		KR 20180022958 A	06-03-2018
		RU 2693156 C1	01-07-2019
		SG 11201800040X A	27-02-2018
		US 2018194037 A1	12-07-2018
		WO 2017004637 A1	12-01-2017

(51) 国際特許分類

テーマコード (参考)

B 0 1 F	35/221 (2022.01)	B 0 1 F	35/221
B 0 1 F	27/94 (2022.01)	B 0 1 F	27/94
B 2 9 B	7/58 (2006.01)	B 2 9 B	7/58
B 2 9 B	7/74 (2006.01)	B 2 9 B	7/74
B 2 9 B	7/40 (2006.01)	B 2 9 B	7/40

,MC,ME,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CV,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IQ,IR,IS,IT,JM,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 メツラー，マリオ
 オーストリア6840ゲツィス、コルンフェルト59

(72)発明者 バルダウフ、ギュンター
オーストリア6914ホーエンヴァイラー、ドルフ2

(72)発明者 シュナイダー、パスカル
オーストリア6900メグガース、ラムサッハ105

Fターム (参考)	4F201	AJ08 AR02 AR14 BA01 BC01 BC13 BK02 BK18 BK22 BK25 BK38 BK70 BK74
	4F214	AA42 AB02 AC05 AG20 AJ08 AR15 UA01 UB01 UF21 UF27
	4G035	AB05 AE02 AE13
	4G037	AA01 AA18 EA04
	4G078	AA20 AA24 AA26 AB06 BA05 DA30 EA10