(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第6857643号
(P6857643)
(45)発行日　令和3年4月14日(2021.4.14)　(24)登録日　令和3年3月24日(2021.3.24)

(51)Int.Cl.　　F I
B05C 11/10 (2006.01)　　B05C 11/10
F16K 41/10 (2006.01)　　F16K 41/10

請求項の数 17　(全 24 頁)

(21)出願番号　特願2018-500323(P2018-500323)
(86)(22)出願日　平成28年4月29日(2016.4.29)
(65)公表番号　特表2018-520865(P2018-520865A)
(43)公表日　平成30年8月2日(2018.8.2)
(86)国際出願番号　PCT/EP2016/000698
(87)国際公開番号　WO2017/005334
(87)国際公開日　平成29年1月12日(2017.1.12)
審査請求日　平成31年2月7日(2019.2.7)
(31)優先権主張番号　102015008661.8
(32)優先日　平成27年7月3日(2015.7.3)
(33)優先権主張国・地域又は機関
ドイツ(DE)

(73)特許権者　504389784
デュール　システムズ　アーゲー
Ｄｕｒｒ　Ｓｙｓｔｅｍｓ　ＡＧ
ドイツ連邦共和国、７４３２１　ビーティッヒハイム－ビッシンゲン、カール－ベンツ－シュトラーセ　３４
(74)代理人　100095407
弁理士　木村　満
(74)代理人　100132883
弁理士　森川　泰司
(72)発明者　ヘルレ、フランク
ドイツ連邦共和国　７１７３９　オーバーリークシンゲン　グロスモルテンシュトラーセ１２

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ニードルバルブ

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
コーティングシステム内のコーティング剤（Ｈ、ＳＬ）の流体の流れを制御するためのニードルバルブであって、
ａ）前記コーティング剤を供給するためのコーティング剤入口（１、２）と、
ｂ）バルブシート（７）と、
ｃ）ニードルステム及びニードルヘッド（５）を有する変位可能なバルブニードル（４）であって、
ｃ１）前記バルブニードル（４）が閉位置にあるとき前記ニードルヘッド（５）は前記バルブシート（７）を閉塞し、
ｃ２）前記バルブニードル（４）が開位置にあるとき前記ニードルヘッド（５）は前記バルブシート（７）を開放する、
バルブニードル（４）と、
ｄ）前記ニードルヘッド（５）の上流で前記バルブニードル（４）を環状に封止するように囲む柔軟膜（１８）と、
を有し、
ｅ）特定の開圧力を超えると、前記コーティング剤入口（１、２）でのコーティング剤圧力が前記膜（１８）を介して閉位置から開位置に前記バルブニードル（４）を押し、
ｆ）前記コーティング剤入口（１、２）での前記コーティング剤の前記開圧力は、少なくとも８バールであり、且つ、大きくとも３５バールである、

ニードルバルブ。
【請求項２】
ａ）前記バルブニードル（４）は少なくとも部分的に円筒状であるバルブ室（１７）内に変位可能に配置されており、
ｂ）前記膜（１８）はその中ほどで前記バルブニードル（４）の前記ニードルステムに封止するように固定されており、
ｃ）前記膜（１８）はその外周縁により前記バルブ室（１７）の内壁に封止するように固定されている、
請求項１に記載のニードルバルブ。
【請求項３】
ａ）前記バルブニードル（４）を変位させるためのバルブ駆動（８）と、
ｂ）前記コーティング剤を供給するための前記コーティング剤入口（１、２）であって、前記膜（１８）がコーティング剤で満たされた前記バルブ室（１７）に対して前記バルブ駆動（８）を封止するように、前記コーティング剤入口（１、２）が前記バルブ駆動（８）から遠くにある前記膜（１８）の側で前記バルブ室（１７）に開口している前記コーティング剤入口（１、２）と、
ｃ）前記コーティング剤を放出するためのコーティング剤出口であって、前記バルブニードル（４）が開位置にあるときに前記コーティング剤が前記バルブシート（７）を通って前記コーティング剤出口に流れ得るように、前記コーティング剤出口が前記バルブシート（７）に開口しているコーティング剤出口と、
を有する、
請求項２に記載のニードルバルブ。
【請求項４】
前記バルブ駆動（８）は、
ａ）前記バルブニードル（４）を変位させるために前記バルブニードル（４）に作用する変位可能なピストン（１２）と、
ｂ）前記ピストン（１２）、ひいては、前記バルブニードル（４）を変位させるために前記ピストン（１２）に作用する制御空気を供給するための制御空気入口と、
ｃ）バネ力で前記ピストン（１２）又は前記バルブニードル（４）に作用するバルブバネ（１３）と、
を有し、
ｄ）閉位置及び開位置での前記バルブバネ（１３）の前記バネ力は、少なくとも２０Ｎであり、且つ、大きくとも４００Ｎである、
請求項３に記載のニードルバルブ。
【請求項５】
ａ）前記バルブバネ（１３）は閉位置の方向に前記バルブニードル（４）を押し、
ｂ）前記制御空気は前記ピストン（１２）を介して、開位置の方向に前記バルブニードル（４）を押し、
ｃ）前記バルブバネ（１３）及び前記ニードルヘッド（５）は、前記ピストン（１２）のそれぞれ反対の側に配置されており、
ｄ）前記ピストン（１２）は、前記バルブニードル（４）が開位置に動くときに大きな開力を生み出すように、少なくとも５ｍｍのピストン直径を有し、
ｅ）前記制御空気は、従来の６バールの圧縮空気ネットワークから前記制御空気を得ることができるように、前記バルブニードル（４）を開位置に動かすために、６バール未満の制御空気圧力を要する、
請求項４に記載のニードルバルブ。
【請求項６】
ａ）前記バルブバネ（１３）は開位置の方向に前記バルブニードル（４）を押し、
ｂ）前記制御空気は前記ピストン（１２）を介して閉位置の方向に前記バルブニードル（４）を押し、

ｃ）前記バルブバネ（１３）及び前記ニードルヘッド（５）は、前記ピストン（１２）の同じ側に配置されている、
請求項４に記載のニードルバルブ。
【請求項７】
ａ）前記膜（１８）は、少なくとも３ｍｍであり、且つ、大きくとも４０ｍｍである、膜直径を有し、
ｂ）前記コーティング剤入口（１、２）での前記コーティング剤の前記開圧力は、少なくとも１０バールであり、且つ、大きくとも２２バールである、
請求項４から６のいずれか１項に記載のニードルバルブ。
【請求項８】
ａ）前記バルブシート（７）は特定のシート角度（β）で流れの方向に狭くなっており、
ｂ）前記ニードルヘッド（５）は特定のヘッド角度（λ）で流れの方向に狭くなっており、
ｃ）前記シート角度（β）は実質的に前記ヘッド角度（λ）に等しく、
ｄ）前記シート角度（β）は、２０°より大きく、且つ、７０°より小さく、
ｅ）前記ヘッド角度（λ）は、２０°より大きく、且つ、７０°より小さい、
請求項１から７のいずれか１項に記載のニードルバルブ。
【請求項９】
ａ）前記バルブシート（７）を閉位置で封止するために、追加のシーリング要素（６）が前記バルブニードル（４）の前記ニードルヘッド（５）内に嵌め込まれており、且つ、
ｂ）前記シーリング要素（６）は前記バルブニードル（４）の前記ニードルヘッド（５）とは異なる材料から作られており、且つ、
ｃ）前記シーリング要素（６）は弾性材料から作られており、且つ、
ｄ）前記シーリング要素（６）はパーフルオロゴムから作られており、且つ、
ｅ）前記シーリング要素（６）は前記ニードルヘッド（５）上に成形されており、且つ、
ｆ）前記シーリング要素（６）は前記ニードルヘッド（５）内の環状溝内に嵌め込まれているシーリングリングであり、且つ、
ｇ）前記ニードルヘッド（５）はチタンから作られている、
請求項１から８のいずれか１項に記載のニードルバルブ。
【請求項１０】
ａ）前記バルブニードル（４）の前記ニードルヘッド（５）は流れの方向に実質的に円錐状に先細りになっており、
ｂ）前記バルブシート（７）は流れの方向に実質的に円錐状に先細りになっており、
ｃ）前記ニードルヘッド（５）はその円錐状側面上に前記シーリング要素（６）が嵌め込まれる環状溝を有しており、
ｄ）前記ニードルヘッド（５）の前記円錐状側面は、前記シーリング要素（６）の上流に環状外周支持表面（２１）を形成し、前記支持表面（２１）は前記バルブシート（７）上に置かれ、
ｅ）前記ニードルヘッド（５）は、前記支持表面（２１）内に、軸方向に延び少なくとも１つのフラッシング溝（２２）を有し、前記フラッシング溝（２２）は、前記バルブニードル（４）が閉位置にあるとき、フラッシング媒体がバルブ室（１７）から前記シーリング要素（６）に通過することを可能とし、
ｆ）前記フラッシング溝（２２）は、少なくとも１ｍｍであり大きくとも２ｍｍである溝幅を有している、
請求項９に記載のニードルバルブ。
【請求項１１】
ａ）前記ニードルヘッド（５）は剛体のストッパ（２１）を有しており、閉位置で、前記ストッパ（２１）は、前記バルブシート（７）上に置かれており、及び、

ｂ）前記バルブニードル（４）が閉位置にあるとき、前記ニードルヘッド（５）がその剛体の前記ストッパ（２１）を介して前記バルブシート（７）上に置かれるため、前記ニードルヘッド（５）内の前記シーリング要素（６）は前記バルブニードル（４）に作用する閉力とは独立した圧力にさらされている、
請求項９又は１０に記載のニードルバルブ。
【請求項１２】
コーティングシステム内のコーティング剤（Ｈ、ＳＬ）の流体の流れを制御するためのニードルバルブであって、
ａ）バルブシート（７）と、
ｂ）ニードルステム及びニードルヘッド（５）を有する変位可能なバルブニードル（４）であって、
ｂ１）前記バルブニードル（４）が閉位置にあるとき前記ニードルヘッド（５）は前記バルブシート（７）を閉塞し、
ｂ２）前記バルブニードル（４）が開位置にあるとき前記ニードルヘッド（５）は前記バルブシート（７）を開放する、
バルブニードル（４）と、
ｃ）前記ニードルヘッド（５）の上流で前記バルブニードル（４）を環状に封止するように囲む柔軟膜（１８）と、
を有し、
ｄ）前記バルブニードル（４）は少なくとも部分的に円筒状であるバルブ室（１７）内に変位可能に配置されており、
ｅ）前記膜（１８）はその中ほどで前記バルブニードル（４）の前記ニードルステムに封止するように固定されており、
ｆ）前記膜（１８）はその外周縁により前記バルブ室（１７）の内壁に封止するように固定されており、
さらに、
ｇ）前記バルブニードル（４）を変位させるためのバルブ駆動（８）と、
ｈ）前記コーティング剤を供給するためのコーティング剤入口（１、２）であって、前記膜（１８）がコーティング剤で満たされた前記バルブ室（１７）に対して前記バルブ駆動（８）を封止するように、前記コーティング剤入口（１、２）が前記バルブ駆動（８）から遠くにある前記膜（１８）の側で前記バルブ室（１７）に開口しているコーティング剤入口（１、２）と、
ｉ）前記コーティング剤を放出するためのコーティング剤出口であって、前記バルブニードル（４）が開位置にあるときに前記コーティング剤が前記バルブシート（７）を通って前記コーティング剤出口に流れ得るように、前記コーティング剤出口が前記バルブシート（７）に開口しているコーティング剤出口と、
を有する、
ニードルバルブ。
【請求項１３】
コーティングシステム内のコーティング剤（Ｈ、ＳＬ）の流体の流れを制御するためのニードルバルブであって、
ａ）バルブシート（７）と、
ｂ）ニードルステム及びニードルヘッド（５）を有する変位可能なバルブニードル（４）であって、
ｂ１）前記バルブニードル（４）が閉位置にあるとき前記ニードルヘッド（５）は前記バルブシート（７）を閉塞し、
ｂ２）前記バルブニードル（４）が開位置にあるとき前記ニードルヘッド（５）は前記バルブシート（７）を開放する、
バルブニードル（４）と、
ｃ）前記ニードルヘッド（５）の上流で前記バルブニードル（４）を環状に封止するよ

うに囲む柔軟膜（１８）と、
を有し、
ｄ）前記バルブシート（７）は特定のシート角度（β）で流れの方向に狭くなっており、
ｅ）前記ニードルヘッド（５）は特定のヘッド角度（λ）で流れの方向に狭くなっており、
ｆ）前記シート角度（β）は実質的に前記ヘッド角度（λ）に等しく、
ｇ）前記シート角度（β）は、２０°より大きく、且つ、７０°より小さく、
ｈ）前記ヘッド角度（λ）は、２０°より大きく、且つ、７０°より小さい、
ニードルバルブ。

【請求項１４】
コーティングシステム内のコーティング剤（Ｈ、ＳＬ）の流体の流れを制御するためのニードルバルブであって、
ａ）バルブシート（７）と、
ｂ）ニードルステム及びニードルヘッド（５）を有する変位可能なバルブニードル（４）であって、
ｂ１）前記バルブニードル（４）が閉位置にあるとき前記ニードルヘッド（５）は前記バルブシート（７）を閉塞し、
ｂ２）前記バルブニードル（４）が開位置にあるとき前記ニードルヘッド（５）は前記バルブシート（７）を開放する、
バルブニードル（４）と、
ｃ）前記ニードルヘッド（５）の上流で前記バルブニードル（４）を環状に封止するように囲む柔軟膜（１８）と、
を有し、
ｄ）前記バルブシート（７）を閉位置で封止するために、追加のシーリング要素（６）が前記バルブニードル（４）の前記ニードルヘッド（５）内に嵌め込まれており、且つ、
ｅ）前記シーリング要素（６）は前記バルブニードル（４）の前記ニードルヘッド（５）とは異なる材料から作られており、且つ、
ｆ）前記シーリング要素（６）は弾性材料から作られており、且つ、
ｇ）前記シーリング要素（６）はパーフルオロゴムから作られており、且つ、
ｈ）前記シーリング要素（６）は前記ニードルヘッド（５）上に成形されており、且つ、
ｉ）前記シーリング要素（６）は前記ニードルヘッド（５）内の環状溝内に嵌め込まれているシーリングリングであり、且つ、
ｊ）前記ニードルヘッド（５）はチタンから作られている、
ニードルバルブ。

【請求項１５】
請求項１から１４のいずれか１項に記載のコーティング剤（Ｈ、ＳＬ）の流体の流れを制御するための少なくとも１つのニードルバルブと、
回転噴霧器と、
二種のコーティング剤成分を混合するための二成分ミキサーと、
二成分混合物を放出又はシャットオフするための二成分シャットオフバルブと、
硬化剤及び原塗料のためのシャットオフバルブと、
を有する、コーティングシステム。

【請求項１６】
コーティング剤を定量するための定量配置体であって、
ａ）前記コーティング剤を運ぶためのコーティング剤ライン（２３）と、
ｂ）前記コーティング剤を定量するための、前記コーティング剤ライン（２３）内に配置されている定量ポンプ（２５）と、
ｃ）前記定量ポンプ（２５）の上流で前記コーティング剤ライン（２３）から分岐し、

前記定量ポンプ（２５）の下流で前記コーティング剤ライン（２３）に再合流する前記定量ポンプ（２５）をバイパスするためのバイパスライン（２９）と、
ｄ）前記バイパスライン（２９）内に配置されているバイパスバルブ（３０）と、
を有し、
ｅ）前記バイパスバルブ（３０）は、請求項１から１４のいずれか１項に記載の膜を有するニードルバルブである、定量配置体。
【請求項１７】
ａ）前記バイパスバルブ（３０）の下流のコーティング剤圧力が前記バイパスバルブ（３０）内の膜に作用し、
ｂ）前記膜に作用する前記コーティング剤圧力は、前記コーティング剤圧力が所定の最大値を超えた場合に、前記バイパスバルブ（３０）を開く、
請求項１６に記載の定量配置体。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、コーティングシステム内のコーティング剤の流体の流れを制御するための、特に、二種のコーティング剤成分（例えば、原塗料（ｓｔａｍｍｌａｃｋ）及び硬化剤）の二成分混合物の流れを制御するための、ニードルバルブに関する。
【背景技術】
【０００２】
２種の成分、具体的には、硬化剤（例えば、イソシアネート）及び原塗料からなる二成分塗料（２Ｋ塗料）が先行技術として知られている。塗料系でこうした２Ｋ塗料が運ばれる際、シャットオフバルブとして変位可能なバルブニードルを備えたニードルバルブが従来は用いられる。ここで、バルブニードルはバルブ室を通って延びている。このバルブ室は動作中は２Ｋ塗料で満たされている。また、バルブ室は、バルブニードルに作用するバルブ駆動に対してシーリングリングにより封止されている。このシーリングリングは、その内側がバルブニードルの外側面に対してスライドし、その外周がバルブ室の内壁上に置かれる。
【０００３】
ここで、硬化剤（例えば、イソシアネート）が、通常、水と反応し硬化することが問題となる。極めて少ない量の水分であっても、硬化プロセスの開始に十分なので、例えば、普通の大気水分であっても硬化が生じる。これは、用いられた２Ｋ塗料又は硬化剤が、優れたクリープ特性を有し、低粘度であるため、バルブニードルの周りのシーリングリングの下に移動し得るので、２Ｋ塗料又は硬化剤が塗料の詰まったバルブ室からバルク駆動の領域まで漏れ出しかねない点で、問題がある。これは、特に、比較的長い停止期間（例えば、週末）の場合に、２Ｋ塗料又は硬化剤の望まぬ硬化をもたらしかねない。例えば、硬化した２Ｋ塗料はバルブニードルをバルブシートにくっつけかねない。また、２Ｋ塗料は、バルブニードルに接着し、その後、硬化状態で、周囲のシーリングリングにダメージを与え、結果として、漏出をまねきかねない。さらに、バルブシート内の硬化堆積物はバルブを閉ざせないようにしてしまいかねない。硬化堆積物はバルブが閉じるのを遅くしてしまうこともありうる。
【０００４】
バルブ機能不全は、バルブを開けることができなくなった場合、特に、問題である。なぜなら、この場合、バルブの上流で超過圧力故障が生じ得、極端な場合、これは供給ホースの破裂をまねき、そして、２Ｋ塗料又は硬化剤が漏れ出しかねず、結果として、洗浄と修理の作業のために甚大な停止期間がかかるかもしれないからである。
【０００５】
さらに、現在常識となっている２Ｋ塗料はしばしば摩耗性のナノ粒子を含んでいるため、シーリングリングによるニードルシールの早期の摩耗をまねくことも問題である。
【０００６】

最後に、ニードルの先端の領域において媒体（２Ｋ塗料又は硬化剤）とニードルの先端の材料又はバルブシートの材料との間で化学反応が生じる可能性も考えられ、これにより、上と同様に、接着をまねき、バルブが開けられなくなるおそれがある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

以上を鑑み、本発明は、応分に改善されたニードルバルブを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

この目的は、本発明の独立請求項に記載の発明に記載のニードルバルブにより達成される。

【０００９】

本発明は、冒頭で記載した先行技術と同様に、スライドするシーリングリングにより媒体で満たされたバルブ室を封止しない又は少なくとも封止するのみではないという一般的教示を包含する。代わりに、本発明は、ニードルヘッドの上流で変位可能なバルブニードルを環状に封止するように囲む柔軟膜を提供する。

【００１０】

従って、本発明は、コーティングシステム内のコーティング剤の流体の流れを制御するための改善されたニードルバルブから実質的に構成されている。本発明に係るニードルバルブは、二種のコーティング剤成分（例えば、原塗料及び硬化剤（例えば、イソシアネート）など）からなる二成分混合物の流れを制御するのに特に適している。また、本発明に係るニードルバルブは、単一のコーティング剤（例えば、硬化剤（例えば、イソシアネート）など）の流れを制御するのにも適している。さらに、本発明に係るニードルバルブは、コーティングシステム内のコーティング剤（例えば、塗料）又は他の運転媒体（例えば、フラッシング媒体）の流体の流れを制御するのにも広く適している。

【００１１】

本発明に係るニードルバルブは、まず、先行技術と同様に、バルブシートと、ニードルステム及びニードルヘッドを有する変位可能なバルブニードルとを有する。バルブニードルは、閉位置と開位置との間で変位可能である。閉位置では、バルブニードルのニードルヘッドは、バルブシートを閉ざし、これにより、流体の流れを閉塞する。一方、開位置では、バルブニードルは、ニードルヘッドから持ち上げられ、これにより、流体の流れを許容する。

【００１２】

本発明の一態様では、質的（開／閉）だけでなく量的にも（即ち、調節可能な流れ抵抗で）流体の流れを制御するために、開位置と閉位置との間に、バルブニードルの様々な中間位置を連続的に設定してもよい。一方、本発明の別態様では、ニードルバルブは、流体の流れを質的にのみ制御し、流体の流れは許容されているか閉塞されているかのいずれかである。

【００１３】

本発明は、バルブニードルを囲み運転中に媒体が満たされるバルブ室が、ニードルヘッドの上流でバルブニードルを環状に封止するように囲む柔軟膜により封止されることをもたらす。柔軟膜は、媒体で満たされたバルブ室からコーティング剤（例えば、硬化剤）がバルブ駆動の方向に漏れ出し、そこで硬化することを確実に防ぐ。

【００１４】

本発明のある好ましい実施形態では、バルブニードルは、バルブ室内に変位可能に配置されており、バルブ室は、少なくとも部分的に円筒状である。そして、膜は、その中心がバルブニードルのニードルステムに対して、好ましくは封止するように、置かれ、バルブニードルのニードルステムに固定される。これは、膜が、バルブニードルに対してスライドせず、開位置と閉位置との間でバルブニードルの変位移動を行うことを意味する。これ

は、バルブニードルの変位が、相応の軸方向の膜の歪みをもたらすことを意味する。反対に、軸方向の膜の歪み（例えば、膜の一面への圧力の作用によるものなど）も、相応のバルブニードルの変位をもたらす。一方、膜は、その外周縁では、封止するようにバルブ室の内壁に固定されている。そして、膜は、その中心では、バルブニードルの閉位置と開位置との間の軸方向の距離と少なくとも同程度の軸方向のストロークが可能なので、バルブニードルの移動を膜が邪魔することはない。

【００１５】

本発明のこの好ましい実施形態では、ニードルバルブは、バルブニードルを変位させるためのバルブ駆動を有している。このバルブ駆動は、例えば、ピストンを有する空気バルブ駆動の形態でもよい。こうした空気バルブ駆動自体は先行技術で知られているので、その詳細な記載は省略する。

【００１６】

また、本発明に係るニードルバルブは、コーティング剤（例えば、２Ｋ塗料又は硬化剤）を供給するためのコーティング剤入口を有することが好ましい。このコーティング剤入口は、膜がバルブ駆動をコーティング剤で満たされたバルブ室に対して封止するように、バルブ駆動から離れたほうの膜の側にあるバルブ室内に開口していることが好ましい。

【００１７】

さらに、本発明に係るニードルバルブは、コーティング剤を放出するためのコーティング剤出口を有することが好ましい。このコーティング剤出口は、バルブニードルが開位置のときにコーティング剤がバルブシートを通ってコーティング剤出口に流れ得るように、バルブシートに開口していることが好ましい。

【００１８】

既に上で述べたように、本発明に係るニードルバルブは、バルブニードルを変位させるためのバルブ駆動を有していてもよい。本発明のこの好ましい実施形態では、バルブ駆動は、バルブニードルを変位させるためにバルブニードルに作用する変位可能なピストンを備える。ピストンは空気により駆動されることが好ましい。このため、ニードルバルブは、ピストン、ひいては、バルブニードルを変位させるためにピストンに作用する制御空気を供給するための制御空気入口を有することが好ましい。

【００１９】

さらに、本発明に係るニードルバルブは、ピストン又はバルブニードルにバネ力で作用するバルブバネを備えること好ましい。一方のバルブバネと、他方の制御空気とは、それぞれ反対の方向に働くことが好ましい。

【００２０】

さらに、バルブバネのバネ力は、少なくとも２０Ｎ、４０Ｎ、又は少なくとも８０Ｎであり、及び／又は、大きくとも４００Ｎ、２００Ｎ、又は１００Ｎであることが好ましく、バルブバネの閉位置及び開位置の両方に適用されることが好ましいことも触れねばなるまい。

【００２１】

本発明のこの好ましい実施形態では、バルブバネは、バルブニードルを閉位置の方向に押し、制御空気は、ピストンを介して、バルブニードルを開位置の方向に押す。バルブバネ及びニードルヘッドはピストンのそれぞれ反対の側に配置されていることが好ましい。

【００２２】

ここで、ピストンは、バルブニードルを開位置に移動させるときに可能な限り大きい開力を生み出すように、比較的に大きいピストン直径を有することが好ましいことも触れねばなるまい。それゆえ、開力は、有効ピストン面積、ひいては、ピストン直径に依存し、また、制御空気の空気圧に依存することも考慮せねばなるまい。そのため、ピストンは、少なくとも５ｍｍ、１０ｍｍ、１５ｍｍ、２０ｍｍ、２５ｍｍ、３０ｍｍ、３２ｍｍ、又は３５ｍｍのピストン直径であることが好ましい。ピストン直径は、６バール未満の従来の制御空気圧力で十分に大きな開力が生じるほど十分に大きいことが好ましい。これは、従来の６バールの圧縮空気を送るネットワークが、すでに殆どの塗装系で利用可能であり

、また、本発明に係るニードルバルブにも転用できる点で有利である。このため、ニードルバルブを作動させるために別の圧縮空気ネットワークは必要ない。

【００２３】

既に上で述べたように、バルブバネは、閉位置の方向に、具体的には、特定の閉力で、バルブニードルを押すことが好ましい。一方で、空気バルブ駆動は、空気で作動されたときに、バルブニードルを特定の開力で開位置の方向に押す。それゆえ、空気バルブ駆動の開力は、ニードルヘッドがバルブシートに付着している場合にニードルバルブが確実に開き得るように、特定の開力超過分だけ、閉力よりも大きい必要がある。そこで、ニードルバルブは、この開力超過が２０Ｎ、４０Ｎ、６０Ｎ、８０Ｎ、１００Ｎ、１２０Ｎ、１３０Ｎ、又は１８０Ｎを超えるように設計されることが好ましい。

【００２４】

また、代替的に、バルブバネがバルブニードルを開位置の方向に押すことも可能である。このとき、制御空気はバルブニードルを閉位置の方向に押すことが好ましい。本発明のこの変形例では、バルブバネ及びニードルヘッドはピストンの同じ側に配置されることが好ましい。

【００２５】

背景技術の項で、リスクの冒頭で既に触れたように、不適切な運転又は超過圧力故障の誤解釈の結果として、コーティング剤ホースはニードルバルブの上流で破裂するおそれがあり、これにより、２Ｋ塗料又は硬化剤が漏れ出し得るようになり、そして、漏れ出した２Ｋ塗料又は硬化剤が硬化することにより停止時間が長くなる。破裂後は、さらなる超過圧力故障はない。運転者が工場を再始動したとき、塗料の一部又は大部分が破裂したホースから漏れ出し、例えば、ハンド軸領域全体を濡らすことになる。殆どの場合、この故障は、数リットルが漏れ出し、他のさらなる故障（例えば、タービン排気が塗料のせいで排出できなくなってしまったことによる速度故障）が生じた後ではじめて見つかる。そこで、本発明に係るニードルバルブは、コーティング剤入口で特定の開口圧力が超過した場合に、バルブが自動的に開くような圧力調整機能を有することが好ましい。このため、バルブ室内に存在するコーティング剤は膜を押し、これにより、コーティング剤圧力がバルブバネの反対向きの力を克服するのに十分な大きさである場合、膜、ひいては、バルブニードルが、閉位置から開位置に押し出される。そこで、膜は、少なくとも３ｍｍ、６ｍｍ、又は９ｍｍであり、及び／又は、大きくとも４０ｍｍ、２０ｍｍ、又は１１ｍｍである膜直径を有することが好ましい。そこで、コーティング剤入口でのコーティング剤の開口圧力は、少なくとも８バール、１０バール、１２バール、又は１４バールであり、及び／又は、高くとも３５バール、１８バール、又は１６バールであることが好ましい。そして、所望の開口圧力を超過したときに、バルブ室内のコーティング剤圧力が膜を押し、そして、バルブニードルも閉位置から開位置に押し出すように、バネの閉力は、所望の開口圧力及び膜の有効断面積に適合されている必要がある。

【００２６】

さらに、バルブシートは流れの方向に特定のシート角度で狭くなっていることが好ましく、同様に、ニードルヘッドも流れの方向に特定のヘッド角度で狭くなっていることが好ましいことも触れねばなるまい。この好ましい実施形態では、シート角度はヘッド角度と実質的に等しい。例えば、シート角度は、３５°から５０°の範囲であってもよく、同様に、ヘッド角度もお、３５°から５０°の範囲であることが好ましく、これにより、最適の封止が保証される。追加の膜を有し、ニードルストロークが小さい（従来のニードルバルブでの３ｍｍに対して約１．５ｍｍである）本発明に係るニードルバルブにおいて、ヘッド角度が大きいほど媒体の流れは改善する。

【００２７】

本発明のこの好ましい実施形態では、閉位置でバルブシートを封止するために、追加のシーリング要素がバルブニードルのニードルヘッドに嵌め込まれる。この追加のシーリング要素は、バルブニードルのニードルヘッドと異なる材料から作られていてもよく、好ましくは、弾性材料（例えば、ＦＦＫＭ（パーフルオロゴム））が用いられる。例えば、追

加のシーリング要素は、ニードルヘッド上に成形されたものでもよい。また、このシーリング要素は、ニードルヘッド内に、例えば、ニードルヘッド内の環状溝内に、嵌め込まれてもよい。ニードルヘッド自体は、２Ｋ塗料の化学侵食性硬化剤へニードルヘッドが抵抗性を有するように、例えば、チタン又はチタン合金から作られてもよい。

【００２８】

既に上で簡単に述べたように、ニードルヘッド及びバルブシートは流れの方向に実質的に円錐状に先細りになっていることが好ましい。ニードルヘッドは、既に上で簡単に述べたようにシーリング要素を嵌め込むことができる環状溝を有していてもよい。これにより、バルブニードルに作用する閉力がシーリング要素により完全に吸収され、そして、シーリング要素への機械的過負荷と損傷を招きかねないという問題が発生し得る。これは、ニードルヘッドが剛体のストッパを有し、閉位置でこのストッパがバルブシート上に置かれる場合に、防ぐことができる。こうして、バルブが閉じると、ニードルヘッド内のシーリング要素は、バルブニードルのストッパがバルブシート上に置かれるまでの間のみ圧力にさらされる。これにより、バルブが閉じる際のニードルヘッド内のシーリング要素の圧縮が制限されるので、シーリング要素の寿命に良い。

【００２９】

本発明のこの好ましい実施形態では、このストッパは、シーリング要素の上流にあるニードルヘッドの円錐状側面に配置されている環状周辺支持表面により形成されている。これは、シーリング要素がシーリング要素の下流にあるニードルヘッドの領域を封止し、フラッシング操作中に当該領域にフラッシング媒体が届かなくなるという問題をまねき得る。この問題は、本発明の文脈において、当該支持表面が軸方向に延びる少なくとも１つのフラッシング溝を有することにより解決し得る。このフラッシング溝を通って、バルブ室からのフラッシング媒体がシーリング要素の下流にある領域に軸方向に進入し得る。例えば、こうしたフラッシング溝は、１ｍｍから２ｍｍの溝幅を有していてもよい。

【００３０】

本発明の文脈において、バルブ室を封止する柔軟膜で、従来のニードルバルブにあるシーリングリングを置き換えることができる。しかし、本発明の文脈において、封止用柔軟膜に加えて、バルブニードルを環状に囲み且つバルブニードルの側面上にスライドするように置かれる従来のシーリングリングが存在してもよい。

【００３１】

バルブニードルのニードルステムは、２ｍｍから１０ｍｍ、３ｍｍから６ｍｍ、又は、４ｍｍから５ｍｍの範囲の直径を有することが好ましい。一方、バルブニードルの最大ニードルストロークは、５ｍｍ、３ｍｍ、２．５ｍｍ、２ｍｍ、１．４ｍｍ、又は１ｍｍ未満であることが好ましい。

【００３２】

さらに、本発明は、単一部品としての上述の本発明に係るニードルバルブの権利保護のみを要求するわけではないことも触れねばなるまい。代わりに、本発明は、こうしたニードルバルブを少なくとも１つ有し、当該ニードルバルブが例えば回転噴霧器内で二成分ミキサー又は二成分シャットオフバルブ内に配置されてもよい一式のコーティングシステムの権利保護も要求する。

【００３３】

さらに、本発明は、膜バルブを有するコーティング剤（例えば、塗料、シーリング剤、接着剤、絶縁材料など）を定量するための定量配置体を包含する。このとき、膜バルブとして、膜を有する上述の本発明に係るニードルバルブが特に適している。

【００３４】

まず、本発明に係る定量配置体は、コーティング剤を運ぶためのコーティング剤ラインを有する。このコーティング剤ライン内にはコーティング剤を定量するための定量ポンプが配置されている。

【００３５】

本発明の文脈において、『定量ポンプ』という表現は、運ばれる体積流が定量ポンプの

入口及び出口での圧力条件とは独立していることを意味することが好ましい。例えば、数例を挙げれば、定量ポンプは、往復運動するピストンポンプ、蠕動ポンプ、膜ポンプ、容積型ピストンポンプ、又は歯車ポンプであってもよい。

【００３６】

また、本発明に係る定量装置は、定量ポンプの上流でコーティング剤ラインから分岐し、定量ポンプの下流でコーティング剤ラインに再合流する、定量ポンプをバイパスするためのバイパスラインを有する。

【００３７】

バイパスライン内には、バイパスラインを閉塞又は開放し得るバイパスバルブが配置されている。

【００３８】

通常の定量運転では、コーティング剤がバイパスラインを介して流れ得ないようにバイパスバルブは閉ざされている。

【００３９】

定量ポンプの出口圧力及び入口圧力は、必ずというわけではないが、通常、圧力センサにより計測される。これらの圧力センサが非制御下の圧力増加を計測すると、通常、故障又はホースラインの破裂を防ぐために定量ポンプはスイッチオフされる。

【００４０】

しかし、これらの圧力センサが故障したり、圧力センサが存在しなかったり、設定値が不正確にパラメータ化されていたりする場合、接続されている噴霧器内での、非制御下の圧力増加、ひいては、ホースの破裂又は損傷が生じ得る。そこで、バイパスバルブは、コーティング剤圧力が膜バルブの膜に作用し、特定の最大圧力（例えば、約１５から１７バールでもよい）で当該膜を開くような膜バルブの形態であることが好ましい。そして、バイパスバルブ（バルブとは戻りバルブなどのことも指す）を自己媒体作動式膜バルブとして設計することにより、圧力センサが故障した場合やバイパスバルブの外部制御が故障した場合にも、バイパスラインが必要なら自動的に開くという利点がもたらされる。

【００４１】

さらに、フラッシング運転のためにバイパスラインを開放できるようにバイパスバルブが制御可能であることが好ましい。こうしたフラッシング運転では、上述した圧力依存の自己開放機能は重要ではない。しかし、バイパスバルブがコーティング剤の残留物により詰まることを防ぐために、フラッシング運転でバイパスラインをフラッシュできることは同様に便利である。

【００４２】

さらに、塗料を交換する場合の充填運転毎にバイパスバルブが一時的に開くことも触れねばなるまい。このため、塗料を交換する場合、コーティング剤ラインは、まず、フラッシング媒体でフラッシュされ、任意で、古いコーティング剤のコーティング剤残留物を取り除くためにパルス状空気が吹き込まれる。その後、コーティング剤ラインは新しいコーティング剤で満たされる。このことは充填とも言う。この充填では、バイパスバルブは短時間開かれることが同様に好ましい。これは、これによりバイパスバルブが運転中に定期的に作動され、バイパスバルブが運転可能に維持される点で有利である。

【００４３】

非制御下の圧力増加を防ぐための超過圧力放出システムは先行技術から既に知られている。しかし、この場合、超過圧力放出は外側に向けて行われるので、周囲にコーティング剤が撒かれることに繋がる。一方、本発明では、超過圧力放出は、バイパスラインが定量ポンプを短時間流体循環させるシステム内に向けて行われる。

【００４４】

さらに、バイパスバルブが定量ポンプ上に取り付けられ得ることも触れねばなるまい。定量ポンプはステンレス鋼から作られた筐体を有することが好ましく、一方、バイパスバルブは通常の鋼から作られた筐体を有していてもよい。しかし、顧客の要求に応じて、当該筐体はステンレス鋼から作られたものでもよい。定量ポンプはとても正確に働く必要が

あるので、定量ポンプの筐体をステンレス鋼から作ることが便利である。一方、バイパスバルブは、より単純で、より安価な構造でもよく、例えば、通常の鋼又はプラスチック材料でも十分なので、ステンレス鋼の筐体は必要ではない。そこで、定量ポンプ及びバイパスバルブを、一体型の筐体内ではなく、互いに単純にフランジ取り付けされている独立した筐体内に収容することが有利である。

【００４５】

本発明の別の有利なさらなる展開例が、従属請求項に特徴づけられており、又は、好ましい実施形態の記載とともに以下でより詳細に記載される。

【図面の簡単な説明】

【００４６】

【図１Ａ】閉位置における本発明に係る二成分シャットオフバルブの断面図。

【図１Ｂ】開位置における図１Ａの二成分シャットオフバルブの断面図。

【図２】図１Ａ及び図１Ｂの二成分シャットオフバルブのバルブ駆動の断面図。

【図３】円錐状バルブシートを有する円錐状ニードルヘッドの模式図。

【図４】定量ポンプ、バイパスバルブ、及びフラッシング媒体バルブを有するバルブユニット並びに塗料圧力制御器を備える定量配置体の流体回路図。

【図５Ａ】図４のバルブユニットの斜視図。

【図５Ｂ】図５Ａのバルブユニットの正面図。

【図５Ｃ】図５ＢのＡ－Ａ切断線に沿ったバルブユニットの断面図。

【図５Ｄ】図５ＢのＢ－Ｂ切断線に沿ったバルブユニットの断面図。

【図５Ｅ】図５Ａ－図５Ｄのバルブユニットの側面図。

【図５Ｆ】図５ＥのＣ－Ｃ切断線に沿ったバルブユニットの断面図。

【図６Ａ】塗料圧力制御器を有する定量ポンプ及びバルブユニットの斜視図。

【図６Ｂ】図６Ａの配置体の正面図。

【図６Ｃ】図６ＢのＡ－Ａ切断線に沿った断面図。

【図６Ｄ】図６Ａ－６Ｃの配置体の側面図。

【発明を実施するための形態】

【００４７】

図１Ａ、１Ｂ、２、及び３は、硬化剤Ｈ（例えば、イソシアネート）と原塗料ＳＬとを組み合わせる塗装系で使用でき、原塗料ＳＬの流れ及び硬化剤Ｈの流れを独立して制御可能な二成分シャットオフバルブを示す異なる図である。

【００４８】

二成分シャットオフバルブは、硬化剤Ｈを供給するための硬化剤接続１と、原塗料ＳＬを供給するための原塗料接続２とを有する。硬化剤Ｈ及び原塗料ＳＬは、二成分シャットオフバルブ内で組み合わされ、その後、予備混合物として出口３から放出される。その後、原塗料ＳＬは、硬化剤Ｈとともに、通常、ミキサー（例えば、格子ミキサー、螺旋ミキサーなど）に入り、原塗料ＳＬは硬化剤Ｈと完全に混合される。

【００４９】

硬化剤接続１から出口３への硬化剤Ｈの流れはニードルバルブ（図１Ａ及び図１Ｂの上半分に示される）により制御される。原塗料接続２から出口３への原塗料ＳＬの流れも同様に別のニードルバルブ（図１Ａ及び図１Ｂの下半分に示される）により制御される。原塗料ＳＬ及び硬化剤Ｈ用の２つのニードルバルブは、同じ構造で、同様の機能であり、以下では、繰り返しを避けるため、硬化剤接続１から出口３への硬化剤Ｈの流れを制御する図面で上側のニードルバルブのみを記載する。

【００５０】

ニードルバルブは、変位可能なバルブニードル４と、バルブニードル４の遠位端にネジ止めされたニードルヘッド５とを有する。ニードルヘッド５は、チタンから作られており、その末端に向けて円錐状に先細りになっており、環状溝がニードルヘッド５の円錐状の先細りになっている側面内に配置されており、この環状溝内にＦＦＫＭ（パーフルオロゴム）のシーリングリング６が嵌め込まれている。

【００５１】
図１Ａに従えば、閉位置では、ニードルヘッド５はシーリングリング６により封止されるようにバルブシート７上に置かれており、バルブシート７も同様に円錐状に先細りになっており出口３に開いている。
【００５２】
一方、図１Ｂに従えば、開位置では、ニードルヘッド５は、バルブシート７から持ち上げられ、それにより、バルブシート７を通って出口３に至る流れが可能となる。
【００５３】
閉位置及び開位置はバルブ駆動８によりセットさる。バルブ駆動８は、図２に詳しく示すが、空気圧で動作する。
【００５４】
そして、空気バルブ駆動は、二成分シャットオフバルブの筐体本体１０内にねじ込み式に接続されている外側筐体挿入部９を有している。
【００５５】
そして内側筐体挿入部１１は外側筐体挿入部９内にねじ込み式に接続されている。
【００５６】
ピストン１２は空気バルブ駆動８内に変位可能に配置されている。ピストン１２は図１Ａに示すように閉位置の方向にバルブバネ１３により付勢されている。バルブバネ１３は、外側筐体挿入部９上に置かれ、その反対の端でピストン１２を閉位置に押しやるためにピストン１２を押す。ピストン１２がバルブニードル４、ひいては、ニードルヘッドに作用するように、ピストン１２はピストン挿入部１４を介してバルブニードル４に接続されている。
【００５７】
ピストン１２はシーリングリング１５により囲まれている。シーリングリング１５は、ピストン１２と内側筐体挿入部１１の内壁との間の環状ギャップ内に配置されており、ピストン１２が動くと内側筐体挿入部１１の内壁に対してスライドする。
【００５８】
また、変位可能なバルブニードル４の側面上にスライドするように置かれ、そして、さらなる封止を提供する別のシーリングリング１６が設けられている。
【００５９】
バルブニードル４は、バルブ室１７内を部分的に通る。バルブ室１７は運転中に対応する流体（硬化剤Ｈ又は原塗料ＳＬ）で満たされる。
【００６０】
バルブ駆動８と媒体で満たされたバルブ室１７との間には、バルブ駆動８に対してバルブ室１７を封止するためのシーリング要素として柔軟膜１８が設けられている。柔軟膜１８は、その外部外周縁により内側筐体挿入部１１の底端を封止するように固定されており、中ほどにバルブニードル４がガイドされる穴がある。膜１８は、流体が漏れないようにバルブニードル４に固定して接続されている。そして、一方、膜１８は、閉位置と開位置との間でのバルブニードル４の変位移動を行う。また、他方、膜４は、媒体で満たされたバルブ室１７をバルブ駆動８に対して封止し、シーリングリングの場合はスライド移動が不要となるので、粘性が低く、クリープ特性が良く、バルブ駆動８に浸透し得る硬化剤Ｈの危険もない。
【００６１】
実際の駆動は、制御空気により成立する。制御空気は、ピストン１２の下の制御空気室１９に導入することができ、そして、制御空気室１９内の制御空気はピストン１２を上方に押し遣る。制御空気室１９への制御空気の供給は制御空気接続２０を介して行われる。
【００６２】
制御空気は、殆どの塗料系に既に存在する従来の６バールの圧縮空気ネットワークから供給できる。これは別の圧縮空気供給が必要ない点で有利である。ピストンに作用する制御空気が比較的に大きな開力を生じるよう、ピストン１２は比較的に大きな有効直径を有

する。この開力は、制御空気を介して圧縮空気に晒された場合、バルブバネ１３によりピストン１２に発揮される閉力よりも、特定の開力超過分だけ大きい。従来のニードルバルブではわずか１５Ｎの開力超過であることに比べると、この特定の実施形態では、開力超過は、５７．４Ｎから１８０Ｎの範囲にある。これにより、ニードルヘッド５がバルブシート７に付着しているときでも、ニードルヘッド５がバルブシート７を『振り解く』ことができる。

【００６３】

さらに、図３から読み取ることができるように、ニードルヘッド５は、流れの方向に、ヘッド角度λ＝３５°－５０°で、先細りになっており、同様に、バルブシート７も、流れの方向に、シート角度β＝３５°－５０°で、円錐状に先細りになっている。

【００６４】

シーリングリング６の上流にあるニードルヘッド５の円錐状側面は、支持表面２１を形成している。支持表面２１は、図１Ａに示すような閉位置では、バルブシート７上に置かれる。支持表面２１は、閉位置へのニードルヘッド５の軸方向の移動のためのストッパを形成する。これにより、シーリングリング６の過剰な圧縮が防がれるので、シーリングリング６の寿命に良い。

【００６５】

支持表面２１は、軸方向に延び、ニードルヘッド５の外周にわたって分布している複数のフラッシング溝により中断されている。図１Ａに示すような閉位置では、フラッシング溝２２により、硬化剤接続１又は原塗料接続２からのフラッシング媒体が支持表面２１の下流にある領域にまで到達できる。

【００６６】

図４から図６Ｄは、コーティング剤（例えば、塗料）を定量するための定量配置体を示す。

【００６７】

定量対象のコーティング剤は、コーティング剤ライン２３を介して供給され、まず、塗料圧力制御器２４を通り、その後、定量ポンプ２５を通って流れる。ここで、塗料圧力制御器２４及び定量ポンプ２５は従来の構成であってもよい。定量ポンプ２５は、先行技術から同様に知られている電気モータ２６により駆動される。

【００６８】

さらに、フラッシング媒体を導入できるフラッシング媒体ライン２７が定量ポンプ２５に開口することも触れねばなるまい。

【００６９】

フラッシング媒体ライン２７内には制御可能なフラッシング媒体バルブ２８が配置されている。

【００７０】

定量ポンプ２５と平行に、以下で詳細に記載するように、定量ポンプ２５をバイパスできるようにするバイパスライン２９が配置されている。

【００７１】

バイパスライン２９内には、バイパスライン２９を閉塞又は開放できるバイパスバルブ３０に配置されている。

【００７２】

一方、バイパスバルブ３０は外部制御信号により作動できる。通常の定量運転では、バイパスバルブ３０は閉ざされたままである。フラッシング運転の際、及び、塗料交換後に新しい塗料を充填する際に、バイパスバルブ３０は外部制御信号により短時間開く。これは、バイパスバルブ３０の規則的な作動の結果として、バイパスバルブ３０の操作性を維持できるため、有利である。

【００７３】

一方、定量ポンプ２５の出口でのコーティング剤圧力が動作不良で増加する場合にバイパスバルブ３０は超過圧力放出を可能とする。このため、定量配置体は、定量ポンプ２５

の上流及び下流でのコーティング剤圧力を計測し、これにより、故障による圧力増加を検出できる２つの圧力センサ３１、３２を有している。故障によるこうした圧力増加が検出された場合、バイパスバルブ３０は外部制御信号により制御される。

【００７４】

さらに、バイパスバルブ３０は膜バルブの形態であることも触れねばなるまい。これは、定量ポンプ２５の上流での圧力が所定の最大値を超えた場合にバイパスバルブ３０が自動的に（自己媒体作動式に）開くように、定量ポンプ２５の上流のコーティング剤圧力がバイパスバルブ３０内の膜に作用することを意味する。バイパスバルブ３０のこの自己媒体作動は、図面では、圧力センサ３２とバイパスバルブ３０との間でバイパスライン２９から分岐し、バイパスバルブ３０の制御入口に開口する破線により示される。この自動的な過剰圧力放出は、２つの圧力センサ３１、３２が故障した場合、又は、バイパスバルブ３０の外部制御がもはや機能しない場合に、作用する。

【００７５】

図６Ａから図６Ｄをみてわかるように、フラッシング媒体バルブ２８及びバイパスバルブ３０を有するバルブユニットは、定量ポンプ２５の筐体上にフランジ取り付けされている筐体内に配置されている。そして、バイパスバルブ３０及びフラッシング媒体バルブ２８を有するバルブユニットと、定量ポンプ２５とは、同じ筐体内に収容されていない。これは、フラッシング媒体バルブ２８及びバイパスバルブ３０を有するバルブユニットの筐体がステンレス鋼から作られていなくてもよく、全体のコストを低減できる点で、有利である。

【００７６】

特に、本発明は、従属請求項の主題及び特徴の権利保護を、それらが従属する請求項とは独立して、請求する。例えば、本発明に係るニードルバルブは、柔軟膜ぬきで、従属請求項又は明細書の記載に由来する追加の特徴を付加して作られてもよい。

【００７７】

［付記］

［付記１］

コーティングシステム内のコーティング剤（Ｈ、ＳＬ）の流体の流れを制御するための、特に、二種のコーティング剤成分（Ｈ、ＳＬ）の二成分混合物の流れ、特に、原塗料（ＳＬ）及び硬化剤（Ｈ）からなる二成分塗料の流れを制御するための、ニードルバルブであって、

ａ）バルブシート（７）と、

ｂ）ニードルステム及びニードルヘッド（５）を有する変位可能なバルブニードル（４）であって、

ｂ１）前記バルブニードル（４）が閉位置にあるとき前記ニードルヘッド（５）は前記バルブシート（７）を閉塞し、

ｂ２）前記バルブニードル（４）が開位置にあるとき前記ニードルヘッド（５）は前記バルブシート（７）を開放する、

バルブニードル（４）と、

ｃ）前記ニードルヘッド（５）の上流で前記バルブニードル（４）を環状に封止するように囲む柔軟膜（１８）と

を有する、ニードルバルブ。

【００７８】

［付記２］

ａ）前記バルブニードル（４）は少なくとも部分的に円筒状であるバルブ室（１７）内に変位可能に配置されており、

ｂ）前記膜（１８）はその中ほどで前記バルブニードル（４）の前記ニードルステムに封止するように固定されており、

ｃ）前記膜（１８）はその外周縁により前記バルブ室（１７）の内壁に封止するように固定されている、

付記１に記載のニードルバルブ。
【００７９】
［付記３］
ａ）前記バルブニードル（４）を変位させるための、特に、ピストン（１２）を有する空気バルブ駆動（８）の形態の、バルブ駆動（８）と、
ｂ）前記コーティング剤を供給するためのコーティング剤入口（１、２）であって、前記膜（１８）がコーティング剤で満たされた前記バルブ室（１７）に対して前記バルブ駆動（８）を封止するように、前記コーティング剤入口（１、２）が前記バルブ駆動（８）から遠くにある前記膜（１８）の側で前記バルブ室（１７）に開口しているコーティング剤入口（１、２）と、
ｃ）前記コーティング剤を放出するためのコーティング剤出口であって、前記バルブニードル（４）が開位置にあるときに前記コーティング剤が前記バルブシート（７）を通って前記コーティング剤出口に流れ得るように、前記コーティング剤出口が前記バルブシート（７）に開口しているコーティング剤出口と、
を有する、
付記２に記載のニードルバルブ。
【００８０】
［付記４］
前記バルブ駆動（８）は、
ａ）前記バルブニードル（４）を変位させるために前記バルブニードル（４）に作用する変位可能なピストン（１２）と、
ｂ）前記ピストン（１２）、ひいては、前記バルブニードル（４）を変位させるために前記ピストン（１２）に作用する制御空気を供給するための制御空気入口と、
ｃ）バネ力で前記ピストン（１２）又は前記バルブニードル（４）に作用するバルブバネ（１３）と、
を有し、
ｄ）閉位置及び開位置での前記バルブバネ（１３）の前記バネ力は、好ましくは、少なくとも２０Ｎ、４０Ｎ、又は８０Ｎであり、及び／又は、大きくとも４００Ｎ、２００Ｎ、又は１００Ｎである、
付記３に記載のニードルバルブ。
【００８１】
［付記５］
ａ）前記バルブバネ（１３）は閉位置の方向に前記バルブニードル（４）を押し、
ｂ）前記制御空気は前記ピストン（１２）を介して、開位置の方向に前記バルブニードル（４）を押し、
ｃ）前記バルブバネ（１３）及び前記ニードルヘッド（５）は、好ましくは、前記ピストン（１２）のそれぞれ反対の側に配置されており、
ｄ）前記ピストン（１２）は、好ましくは、前記バルブニードル（４）が開位置に動くときに大きな開力を生み出すように、少なくとも５ｍｍ、１０ｍｍ、１５ｍｍ、２０ｍｍ、２５ｍｍ、３０ｍｍ、又は３５ｍｍのピストン直径を有し、
ｅ）前記制御空気は、好ましくは、従来の６バールの圧縮空気ネットワークから前記制御空気を得ることができるように、前記バルブニードル（４）を開位置に動かすために、６バール未満の、特に、５．５バールの制御空気圧力を要する、
付記４に記載のニードルバルブ。
【００８２】
［付記６］
ａ）前記バルブバネ（１３）は特定の閉力で閉位置の方向に前記バルブニードル（４）を押し、
ｂ）前記空気バルブ駆動（８）は、空気で作動されたときに、特定の開力で開位置の方向に前記バルブニードル（４）を押し、

ｃ）前記ニードルヘッド（５）が前記バルブシート（７）に付着している場合に前記ニードルバルブを開くことができるように、前記開力は特定の開力超過だけ前記閉力より大きく、
ｄ）前記開力超過は、好ましくは、２０Ｎ、４０Ｎ、６０Ｎ、８０Ｎ、１００Ｎ、１２０Ｎ、又は１８０Ｎよりも大きい、
付記５に記載のニードルバルブ。
【００８３】
［付記７］
ａ）前記バルブバネ（１３）は開位置の方向に前記バルブニードル（４）を押し、
ｂ）前記制御空気は前記ピストン（１２）を介して閉位置の方向に前記バルブニードル（４）を押し、
ｃ）前記バルブバネ（１３）及び前記ニードルヘッド（５）は、好ましくは、前記ピストン（１２）の同じ側に配置されている、
付記４に記載のニードルバルブ。
【００８４】
［付記８］
ａ）特定の開圧力を超えると、前記コーティング剤入口（１、２）でのコーティング剤圧力が前記膜（１８）を介して閉位置から開位置に前記バルブニードル（４）を押し、
ｂ）前記膜（１８）は、好ましくは、少なくとも３ｍｍ、６ｍｍ、又は９ｍｍであり、及び／又は、大きくとも４０ｍｍ、２０ｍｍ、又は１１ｍｍであり、特に１０ｍｍである、膜直径を有し、
ｃ）前記コーティング剤入口（１、２）での前記コーティング剤の前記開圧力は、好ましくは、少なくとも８バール、１０バール、１２バール、又は１４バールであり、及び／又は、大きくとも３５バール、２２バール、１８バール、又は１６バールである、
付記４から７のいずれか１つに記載のニードルバルブ。
【００８５】
［付記９］
ａ）前記バルブシート（７）は特定のシート角度（β）で流れの方向に狭くなっており、
ｂ）前記ニードルヘッド（５）は特定のヘッド角度（λ）で流れの方向に狭くなっており、
ｃ）前記シート角度（β）は実質的に前記ヘッド角度（λ）に等しく、
ｄ）前記シート角度（β）は、好ましくは、２０°、３０°、又は３５°より大きく、及び／又は、７０°、６０°、又は５０°より小さく、
ｅ）前記ヘッド角度（λ）は、好ましくは、２０°、３０°、又は３５°より大きく、及び／又は、７０°、６０°、又は５０°より小さい、
付記１から８のいずれか１つに記載のニードルバルブ。
【００８６】
［付記１０］
ａ）前記バルブシート（７）を閉位置で封止するために、追加のシーリング要素（６）が前記バルブニードル（４）の前記ニードルヘッド（５）内に嵌め込まれており、及び／又は
ｂ）前記シーリング要素（６）は前記バルブニードル（４）の前記ニードルヘッド（５）とは異なる材料から作られており、及び／又は
ｃ）前記シーリング要素（６）は弾性材料から作られており、及び／又は
ｄ）前記シーリング要素（６）はパーフルオロゴムから作られており、及び／又は
ｅ）前記シーリング要素（６）は前記ニードルヘッド（５）上に成形されており、及び／又は
ｆ）前記シーリング要素（６）は前記ニードルヘッド（５）内の環状溝内に嵌め込まれているシーリングリングであり、及び／又は

ｇ）前記ニードルヘッド（５）はチタンから作られている、
付記１から９のいずれか１つに記載のニードルバルブ。
【００８７】
［付記１１］
ａ）前記バルブニードル（４）の前記ニードルヘッド（５）は流れの方向に実質的に円錐状に先細りになっており、
ｂ）前記バルブシート（７）は流れの方向に実質的に円錐状に先細りになっており、
ｃ）前記ニードルヘッド（５）はその円錐状側面上に前記シーリング要素（６）が嵌め込まれる環状溝を有しており、
ｄ）前記ニードルヘッド（５）の前記円錐状側面は、前記シーリング要素（６）の上流に環状外周支持表面（２１）を形成し、前記支持表面（２１）は前記バルブシート（７）上に置かれ、
ｅ）前記ニードルヘッド（５）は、前記支持表面（２１）内に、軸方向に延びる少なくとも１つのフラッシング溝（２２）を有し、前記フラッシング溝（２２）は、前記バルブニードル（４）が閉位置にあるとき、フラッシング媒体が前記バルブ室（１７）から前記シーリング要素（６）に通過することを可能とし、
ｆ）前記フラッシング溝（２２）は、好ましくは、少なくとも１ｍｍであり大きくとも２ｍｍである溝幅を有している、
付記１０に記載のニードルバルブ。
【００８８】
［付記１２］
ａ）前記ニードルヘッド（５）は剛体のストッパ（２１）を有しており、閉位置で、前記ストッパ（２１）は、前記バルブシート（７）上に、特に、環状外周円錐状の前記支持表面（２１）を介して、置かれており、及び、
ｂ）前記バルブニードル（４）が閉位置にあるとき、前記ニードルヘッド（５）がその剛体の前記ストッパ（２１）を介して前記バルブシート（７）上に置かれるため、前記ニードルヘッド（５）内の前記シーリング要素（６）は前記バルブニードル（４）に作用する前記閉力とは独立した圧力にさらされている、
付記１０又は１１に記載のニードルバルブ。
【００８９】
［付記１３］
ａ）前記バルブニードル（４）は、追加のシールにより、特に、前記ニードルステムの側面上に封止するように置かれるシーリングリップにより、封止されておらず、及び／又は
ｂ）前記硬化剤（Ｈ）はイソシアネートを含み、及び／又は
ｃ）前記バルブニードル（４）の前記ニードルステムは、２ｍｍ、３ｍｍ、又は４ｍｍより大きく、及び／又は、１０ｍｍ、６ｍｍ、又は５ｍｍより小さい直径を有しており、及び／又は
ｄ）前記バルブニードル（４）は、３ｍｍ、２．５ｍｍ、２ｍｍ、１．４ｍｍ、又は１．０ｍｍ未満の最大ニードルストロークを有している、
付記１から１２のいずれか１つに記載のニードルバルブ。
【００９０】
［付記１４］
コーティング剤（Ｈ、ＳＬ）の流体の流れを制御するための、特に、二種のコーティング剤成分（Ｈ、ＳＬ）の二成分混合物の流れ、特に、原塗料（ＳＬ）及び硬化剤（Ｈ）からなる二成分塗料の流れを制御するための少なくとも１つのニードルバルブを有するコーティングシステムであって、
前記ニードルバルブは、好ましくは、
以下に示す前記コーティングシステムの部品の一つ、
ａ）回転噴霧器、

ｂ）二種のコーティング剤成分を混合するための二成分ミキサー、
ｃ）二成分混合物を放出又はシャットオフするための二成分シャットオフバルブ、
ｄ）硬化剤及び／又は原塗料のためのシャットオフバルブ、
に配置されている、コーティングシステム。
【００９１】
［付記１５］
コーティング剤を定量するための定量配置体であって、
ａ）前記コーティング剤を運ぶためのコーティング剤ライン（２３）と、
ｂ）前記コーティング剤を定量するための、前記コーティング剤ライン（２３）内に配置されている定量ポンプ（２５）と、
ｃ）前記定量ポンプ（２５）の上流で前記コーティング剤ライン（２３）から分岐し、前記定量ポンプ（２５）の下流で前記コーティング剤ライン（２３）に再合流する前記定量ポンプ（２５）をバイパスするためのバイパスライン（２９）と、
ｄ）前記バイパスライン（２９）内に配置されているバイパスバルブ（３０）と、
を有し、
ｅ）前記バイパスバルブ（３０）は、膜バルブ、特に、付記１から１３のいずれか１つに記載の膜を有するニードルバルブである、定量配置体。
【００９２】
［付記１６］
フラッシング運転のために前記バイパスライン（２９）を開放するように又は前記コーティング剤を定量するために前記バイパスラインを閉塞するように前記バイパスバルブ（３０）は制御可能である、
付記１５に記載の定量配置体。
【００９３】
［付記１７］
ａ）前記バイパスバルブ（３０）の下流のコーティング剤圧力が前記バイパスバルブ（３０）内の膜に作用し、
ｂ）前記膜に作用する前記コーティング剤圧力は、前記コーティング剤圧力が所定の最大値を超えた場合に、前記バイパスバルブ（３０）を開く、
付記１５又は１６に記載の定量配置体。
【００９４】
［付記１８］
ａ）前記バイパスバルブ（３０）は前記定量ポンプ（２５）上に取り付けられており、及び／又は、
ｂ）前記定量ポンプ（２５）はステンレス鋼から作られた筐体を有し、前記バイパスバルブ（３０）は、通常の鋼、プラスチック材料、又はステンレス鋼から作られた筐体を有している、
付記１５から１７のいずれか１つに記載の定量配置体。
【符号の説明】
【００９５】
１　硬化剤接続
２　原塗料接続
３　出口
４　バルブニードル
５　ニードルヘッド
６　シーリングリング
７　バルブシート
８　バルブ駆動
９　外側筐体挿入部
１０　二成分シャットオフバルブの筐体本体

１１　内側筐体挿入部
１２　ピストン
１３　バルブバネ
１４　ピストン挿入部
１５　ピストンの周りのシーリングリング
１６　バルブニードルの周りのシーリングリング
１７　バルブ室
１８　膜
１９　制御空気室
２０　制御空気接続
２１　支持表面
２２　フラッシング溝
２３　コーティング剤ライン
２４　塗料圧力制御器
２５　定量ポンプ
２６　電気モータ
２７　フラッシング媒体ライン
２８　フラッシング媒体バルブ
２９　バイパスライン
３０　バイパスバルブ
３１　圧力センサ
３２　圧力センサ
λ　ヘッド角度
β　シート角度
Ｈ　硬化剤
ＳＬ　原塗料
２Ｋ　二成分塗料

【図１Ａ】

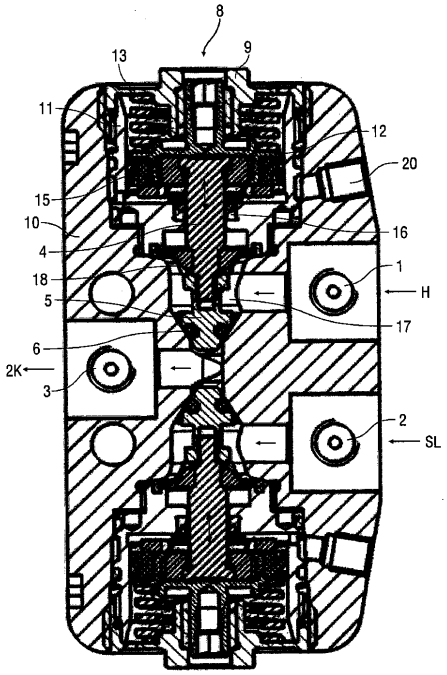


Fig. 1A

【図１Ｂ】

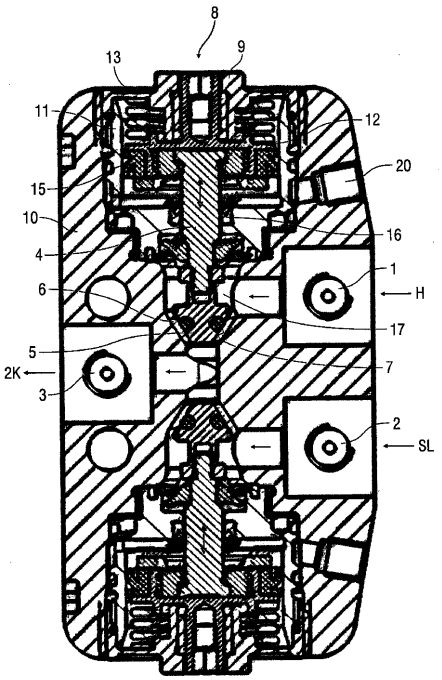


Fig. 1B

【図２】

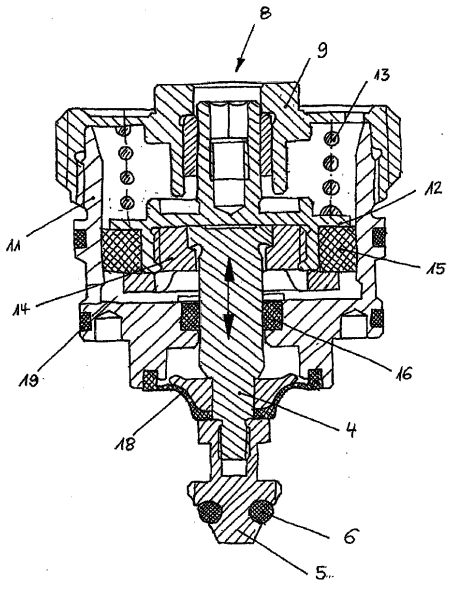


Fig. 2

【図３】

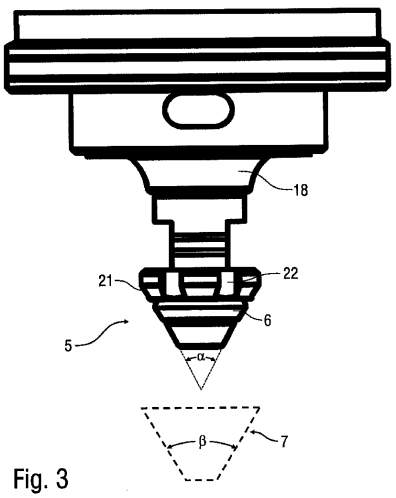


Fig. 3

【図４】

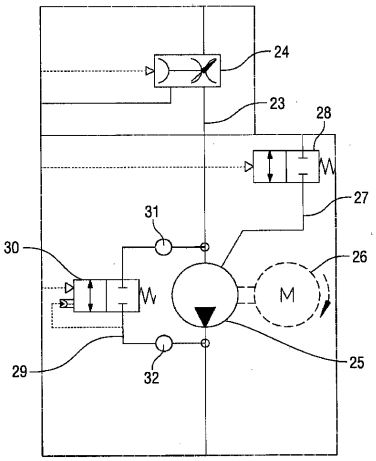


Fig. 4

【図５Ａ】

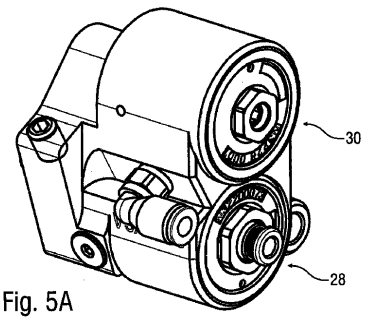


Fig. 5A

【図５Ｂ】

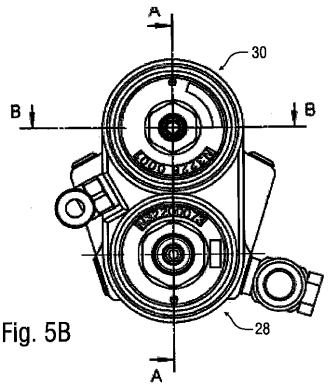


Fig. 5B

【図５Ｃ】

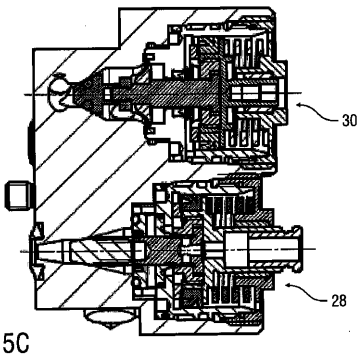


Fig. 5C
Schnitt A-A

【図５Ｄ】

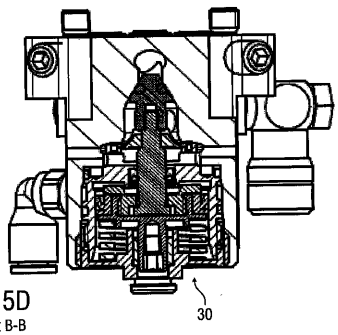


Fig. 5D
Schnitt B-B

【図５Ｅ】

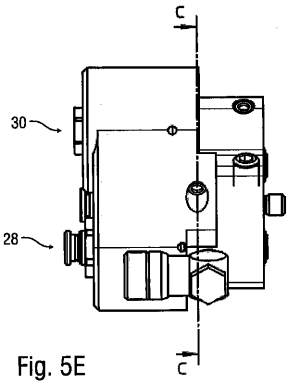


Fig. 5E

【図５Ｆ】

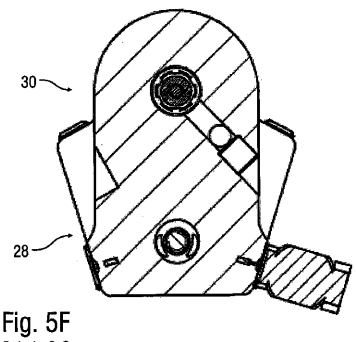


Fig. 5F
Schnitt C-C

【図６Ａ】

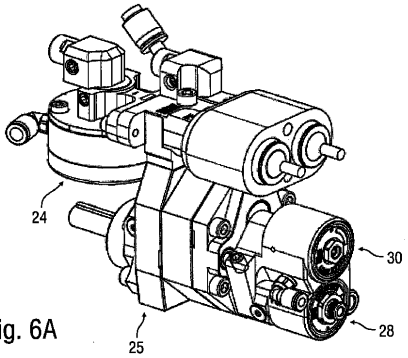


Fig. 6A

【図６Ｂ】

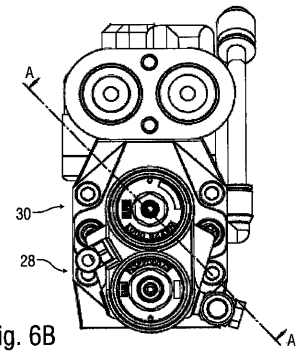


Fig. 6B

【図６Ｃ】

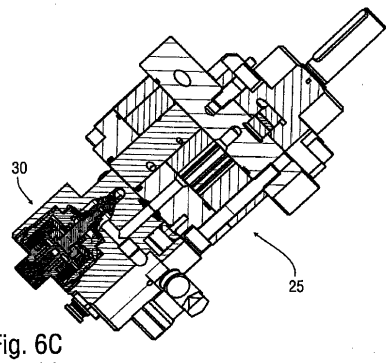


Fig. 6C
Schnitt A-A

【図６Ｄ】

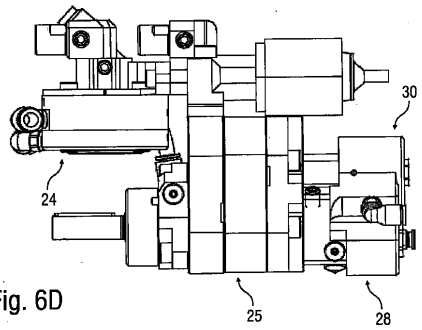


Fig. 6D

フロントページの続き

(72)発明者　ミヒェルフェルダー、マンフレード
ドイツ連邦共和国　７１７１１　ヘプフィッヒハイム／シュタインハイム　インデアアウ４５
(72)発明者　バウマン、ミヒャエル
ドイツ連邦共和国　７４２２３　フライン　ヴァインベルクシュタイゲ４
(72)発明者　メルヒャー、ライナー
ドイツ連邦共和国　７１７２０　オーバーステンフェルト　イムシュテルツェンビュール１０
(72)発明者　ブック、トーマス
ドイツ連邦共和国　７４３４３　ザクセンハイム　ズィーベンビュルガーシュトラーセ５４

審査官　横島　隆裕

(56)参考文献　特開２００７－２７５７５３（ＪＰ，Ａ）
実開平０１－０５６８７７（ＪＰ，Ｕ）
特公昭４６－０３４２１９（ＪＰ，Ｂ１）
米国特許第０３４６３３６３（ＵＳ，Ａ）
実開昭５６－１５４８５８（ＪＰ，Ｕ）
米国特許出願公開第２０１３／０２８４２８５（ＵＳ，Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ０５Ｃ　　１／００－２１／００
Ｆ１６Ｋ　　３９／００－５１／０２