

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7648739号
(P7648739)

(45)発行日 令和7年3月18日(2025.3.18)

(24)登録日 令和7年3月10日(2025.3.10)

(51)国際特許分類

F I

A 6 1 M 5/31 (2006.01) A 6 1 M 5/31 5 3 0

請求項の数 15 (全24頁)

(21)出願番号	特願2023-509801(P2023-509801)	(73)特許権者	507021757
(86)(22)出願日	令和3年8月10日(2021.8.10)		バイエル・ヘルスケア・エルエルシー
(65)公表番号	特表2023-538863(P2023-538863 A)		Bayer HealthCare LLC
(43)公表日	令和5年9月12日(2023.9.12)		アメリカ合衆国、ニュージャージー 0
(86)国際出願番号	PCT/US2021/045298		7 9 8 1 - 0 9 1 5、ホイッパニー、バ
(87)国際公開番号	WO2022/035791	(74)代理人	イエル・プールバード1 0 0
(87)国際公開日	令和4年2月17日(2022.2.17)		100108453
審査請求日	令和6年8月9日(2024.8.9)	(74)代理人	弁理士 村山 靖彦
(31)優先権主張番号	62/706,340	(74)代理人	100110364
(32)優先日	令和2年8月11日(2020.8.11)		弁理士 実広 信哉
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)	(74)代理人	100133400
(31)優先権主張番号	63/073,519		弁理士 阿部 達彦
(32)優先日	令和2年9月2日(2020.9.2)	(72)発明者	マイケル・スポン
最終頁に続く			アメリカ合衆国・ペンシルベニア・1 6
			0 3 4・フェネルトン・オールド・ルー
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 血管造影用シリンジの特徴

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

近位端、遠位端、および前記近位端と前記遠位端との間に延在する円筒側壁であって、前記遠位端が、円錐遠位端壁、および前記円錐遠位端壁の遠位端にある流体ノズルを含む、近位端、遠位端、および円筒側壁と、

前記円錐遠位端壁の近位端を越えて前記円筒側壁から軸方向に延在する円筒荷重支持壁であって、シリンジの前記円筒側壁から軸方向に延在し、シリンジの長手方向軸線に対して1度～30度の角度でシリンジの前記円筒側壁から径方向外向きに延在している円筒荷重支持壁と、

前記円錐遠位端壁の周縁に沿って配置された複数の放射状リブであって、複数の放射状リブの長手方向軸線が、前記円錐遠位端壁の少なくとも一部にわたって、前記円筒荷重支持壁から前記流体ノズルに向かって径方向内向きに延在している、複数の放射状リブと、を備えていることを特徴とする、シリンジ。

10

【請求項 2】

前記複数の放射状リブが複数の流体保持溝を画定し、前記複数の流体保持溝の流体保持溝が、前記複数の放射状リブの隣接する放射状リブの各対の間に配置され、前記複数の流体保持溝は、毛細管接着によってある容量の流体を保持するように構成されている、請求項 1 に記載のシリンジ。

【請求項 3】

前記複数の流体保持溝によって保持される流体の容量が、0.1～0.8ミリリットル

20

である、請求項 2 に記載のシリンジ。

【請求項 4】

前記複数の放射状リブが、前記円錐遠位端壁の荷重強度を高めている、請求項 1 に記載のシリンジ。

【請求項 5】

前記複数の放射状リブが、前記円筒荷重支持壁の荷重強度を高めている、請求項 1 に記載のシリンジ。

【請求項 6】

前記円筒荷重支持壁が、流体インジェクタの保持アームの保持面に当接することにより、加圧注入手順中に前記シリンジを圧力ジャケット内に保持するように構成されている、請求項 1 に記載のシリンジ。

10

【請求項 7】

前記円筒荷重支持壁の遠位面が、前記シリンジの長手方向軸線に対してより近位の内側部分からより遠位の外側部分まで径方向に傾斜している、請求項 1 に記載のシリンジ。

【請求項 8】

前記円筒荷重支持壁の遠位面の角度が径方向に傾斜し、それによって前記遠位面は、前記遠位面が流体インジェクタの保持アームの保持面に当接するように、前記保持面と相補的であり、前記シリンジは、前記シリンジの円筒側壁と、前記シリンジが配置される圧力ジャケットとの間に流体が流入するのを防止するように構成されている、請求項 7 に記載のシリンジ。

20

【請求項 9】

前記円筒荷重支持壁の遠位面の角度が、流体インジェクタの保持アームに対する径方向内向きの力を大きくするように構成されている、請求項 7 に記載のシリンジ。

【請求項 10】

前記円筒荷重支持壁および前記複数の放射状リブのうちの少なくとも一方が、流体インジェクタのピストンヘッドまたはプランジャヘッド内の少なくとも 1 つの電磁放射線源から放出される電磁放射線による、前記円錐遠位端壁の遠位部分における屈折ハロー効果を高めている、請求項 1 に記載のシリンジ。

【請求項 11】

前記円錐遠位端壁の遠位端にある前記流体ノズルに接続されたネック部であって、前記ネック部が流体通路を含み、前記流体通路が、該ネック部の内面から前記流体通路の内部に少なくとも部分的に径方向内向きに延在する複数の長手方向流体転向リブを有する、ネック部をさらに備えている、請求項 1 に記載のシリンジ。

30

【請求項 12】

前記複数の長手方向流体転向リブは、流体が前記シリンジにおける前記円錐遠位端壁の内面および前記円筒側壁の内面に沿って流れるように、前記ネック部の通路を通して流れる流体を前記シリンジ内に転向させるように構成されている、請求項 11 に記載のシリンジ。

【請求項 13】

前記複数の長手方向流体転向リブのうちの少なくとも一部が、異なる形状を有する、請求項 12 に記載のシリンジ。

40

【請求項 14】

前記複数の長手方向流体転向リブのうちの少なくとも一部が、前記ネック部の内面から前記流体通路内へ異なる距離で延在している、請求項 12 に記載のシリンジ。

【請求項 15】

前記複数の放射状リブは、前記複数の放射状リブの各隣接対間の距離が前記円筒荷重支持壁から前記流体ノズルに向かって漸減するように、前記シリンジの長手方向軸線に対する角度で、前記円錐遠位端壁に沿って延在している、請求項 1 に記載のシリンジ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

【 0 0 0 1 】

関連出願の相互参照

本出願は、2020年8月11日に出願された米国仮特許出願第62/706,340号、および2020年9月2日に出願された米国仮特許出願第63/073,519号の利益を主張し、これらの開示内容は、それらの全体がこの参照により組み込まれるものとする。

【 0 0 0 2 】

本開示は、概して、血管造影用シリンジに関連する特徴に関する。記載されている特徴は遠位端に強度をもたらし、先端からの流体漏れを防止するのに役立ち、操作性を改善し、かつ可視化プロセスを改善するものである。

10

【背景技術】

【 0 0 0 3 】

シリンジ注入システムは、長年にわたって医療撮像手順で使用されている医療機器のうちの1つである。そのようなシリンジの多くは、内側プランジャと動作可能に接続されて、プランジャ延長部を前進させてシリンジ内の流体を加圧することにより、手動で操作される。しかしながら、多くの医療注入手順では、手動のシリンジ操作では達成できない正確な制御および/または高圧が使用される場合がある。それ故、血管造影(CV)、コンピュータ断層撮影(CT)および核磁気共鳴画像診断(NMR)/磁気共鳴画像診断(MRI)などの医療処置で使用するために、当該処置で使用するシリンジや電動式インジェクタがいくつか開発されている。例えば、米国特許第5,383,858号明細書は、圧力ジャケット付きと圧力ジャケットなしとの両方の構成の前方装填式シリンジおよび電動式インジェクタを開示しており、その開示内容はこの参照により本明細書に組み込まれる。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 4 】

【文献】米国特許第5,383,858号明細書

【文献】米国特許第6,652,489号明細書

【文献】米国特許第7,563,249号明細書

【文献】米国特許第8,945,051号明細書

【文献】米国特許第9,173,995号明細書

30

【文献】米国特許第10,507,319号明細書

【文献】国際出願PCT/US2021/018523号明細書

【文献】国際出願PCT/US2020/049885号明細書

【文献】国際公開第2017/091636号

【文献】米国特許第10,420,902号明細書

【文献】国際公開第2017/0914643号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

シリンジの膨張および/または注入圧力が高い状況での破損を防止するためにシリンジの本体を取り囲む圧力ジャケットを含む、高圧流体用インジェクタなどの特定の流体インジェクタでは、流体インジェクタへのシリンジの装填は、シリンジを流体インジェクタおよび圧力ジャケットと正しく係合させるための複数のステップを含み得る。例えば、一部の圧力ジャケットはシリンジの遠位端の大部分を覆うことにより、注入圧力が高い状況での遠位端の破損を防止している。このことは、圧力ジャケットへのシリンジの装填や、その後の流体インジェクタとの係合を複雑にしている可能性がある。同様に、シリンジのバレルおよび遠位端の周りに圧力ジャケットが設けられていると、シリンジおよび内容物を可視化して、例えば流体がシリンジに充填され、当該流体中に気泡が存在しないことを確認するのが困難になる。

40

【 0 0 0 6 】

50

ひとたびシリンジを流体インジェクタと係合させると、造影流体または生理食塩水をシリンジに充填するために、ユーザは通常、充填チューブまたはスパイクをシリンジの前方ノズルまたは吐出口に接続する一方、チューブ/スパイクの他端を造影剤、生理食塩水、または他の流体のボトルもしくはバッグと流体連通させる。シリンジに所望量が充填されるまで、シリンジのプランジャを（通常はインジェクタピストンによって）後退させて、流体をシリンジ内に吸引する。シリンジが充填された後、充填チューブはシリンジ先端から取り外される。多くの場合、充填チューブに含まれる少量の造影剤または生理食塩水などの他の流体は、そこから床またはインジェクタへと滴下する可能性がある。流体滴下は複数の患者状況でも起こり得、その際、シリンジおよびチューブの第1の部分が複数の注入手順にわたって使用され得る一方、第2の部分は単回使用後に廃棄され、後続の注入手順の前に新しい単回使用部分と交換され得る。そのような液滴は様々なインジェクタ構成要素を汚染し、かつ汚損し、床に滴下して検査助手や患者に危険をもたらし、かつ/または流体注入室内の様々な表面を汚染する恐れがあるので、最小限に抑えて回避すべきである。

10

【0007】

シリンジに流体が充填された後、コネクタチューブまたはプライミングチューブがシリンジの吐出口に接続され、シリンジおよびコネクタチューブがプライミングされて（通常、シリンジ内でプランジャを前進させることで）、シリンジおよびコネクタチューブから空気が取り除かれる（すなわち、患者に空気が注入されるのを防止するために）。こうした手法は、シリンジに接続されたチューブから空気を抜くのに有効であり得るが、チューブの端部から流体を吐出させるには望ましいとは言えない。多くの場合、チューブの端部から吐出された流体は、チューブ、シリンジ、および/またはインジェクタの外表面を汚染し、滴下し、あるいは様々な接続部から漏れて床へと落下する。造影剤を扱う場合、その粘着性が極めて高いために、チューブから空気を抜いた後に操作者が触れる面などどこへでも媒体が移動する傾向があるので、このことは特に望ましくない。

20

【0008】

また、一部の用途では、直接通気スパイクがシリンジの上部に配置される。この通気スパイクを使用して、患者に送達される造影流体または生理食塩水のボトルが穿刺される。そのような用途では、ボトルおよびスパイクがシリンジから取り外されると、スパイクに残留する流体が漏出してシリンジ先端へと滴下する恐れがある。

30

【0009】

インジェクタと容易に係合され、シリンジ充填状態を容易に視認したり、特性評価したりすることができ、なおかつ造影剤の付着や流体滴下の影響を低減して、その機能を向上させた、造影剤を用いる撮像手順で使用するためのシリンジが求められている。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本開示は、本明細書に記載されるように、流体滴下の影響を低減する特徴を含み、またシリンジ機能を向上させる他の特徴をさらに含む、コンピュータ断層撮影（CT）、血管造影（CV）、および磁気共鳴画像診断（MRI）などの造影剤を用いる撮像手順において、電動式流体注入での使用に適したシリンジを提供する。

40

【0011】

例示的かつ非限定的な一実施形態によれば、シリンジは、近位端、遠位端、および近位端と遠位端との間に延在する円筒側壁であって、遠位端は、円錐遠位端壁、および円錐遠位端壁の遠位端にある流体ノズルを含む、近位端、遠位端、および円筒側壁と、円錐遠位端壁の近位端を越えて円筒側壁から軸方向に延在する円筒荷重支持壁と、円錐遠位端壁の周縁に沿って配置された複数の放射状リブであって、複数の放射状リブの長手方向軸線は、円錐遠位端壁の少なくとも一部にわたって、円筒荷重支持壁から流体ノズルに向かって径方向内向きに延在している、複数の放射状リブと、を備えてもよい。

【0012】

例示的かつ非限定的な一実施形態によれば、複数の放射状リブは、隣接する放射状リブ

50

の各対の間に複数の流体保持溝を画定してもよく、複数の流体保持溝は、シリンジが第1の上向き位置から第2の下向き位置へと回転するときに、毛細管接着によってある容量の流体を保持するように構成されている。複数の流体保持溝は、0.1～0.8ミリリットルの範囲の容量の流体を保持するように構成されてもよい。複数の流体保持溝が保持する流体の容量は、複数の放射状リブの各隣接対間の距離、複数の放射状リブの各隣接対の高さ、および放射状リブの各対が円錐遠位端壁から径方向内側へと遠位方向に延在する距離から少なくとも部分的に決定されてもよい。複数の放射状リブは、円錐遠位端壁の荷重強度を高めることができる。複数の放射状リブは、円筒荷重支持壁の荷重強度を高めることができる。複数の放射状リブのうちの少なくとも1つは、複数の放射状リブのうちの残りの放射状リブとは異なる径方向距離を、円筒荷重支持壁から円錐遠位端壁にわたって内向きに延在してもよい。円筒荷重支持壁は、流体インジェクタの保持アームの保持面に当接することにより、加圧注入手順中にシリンジを圧力ジャケット内に保持するように構成されてもよい。円筒荷重支持壁は、シリンジの長手方向軸線に対して1度～30度の角度で、シリンジの円筒側壁から軸方向に延在してもよい。円筒荷重支持壁の遠位面は、シリンジの長手方向軸線に対してより近位の内側部分からより遠位の外側部分まで径方向に傾斜していてもよい。円筒荷重支持壁の遠位面の角度は、シリンジの円筒側壁と、シリンジが配置される圧力ジャケットとの間に流体が流入するのを防止するように構成されてもよい。円筒荷重支持壁の遠位面の角度は、流体インジェクタの保持アームに対する径方向内向きの力を大きくするように構成されてもよい。円筒荷重支持壁および複数の放射状リブのうちの少なくとも一方は、流体インジェクタのピストンヘッドまたはプランジャヘッド内の少なくとも1つの電磁放射線源から放出される電磁放射線による、円錐遠位端壁の遠位部分における屈折ハロー効果を高めることができる。シリンジの遠位端にある流体ノズルにネック部が接続されてもよく、ネック部は流体通路を含み、当該流体通路は、ネック部の内面から流体通路の内部に少なくとも部分的に径方向内向きに延在する複数の流体転向リブを有する。複数の流体転向リブは、流体がシリンジの円錐遠位端壁および円筒側壁の内面に沿って流れるように、ネック部を通して流れる流体をシリンジ内に転向させるように構成されてもよい。複数の流体転向リブは、シリンジ内の流体中の気泡量を最小化するように構成されてもよい。シリンジ内の流体中の気泡量は、流体がシリンジの遠位端壁および円筒側壁の内面に沿って流れることによって最小化され得る。複数の流体転向リブのうちの少なくとも一部は、異なる形状を有していてもよい。複数の流れ転向リブのうちの少なくとも一部は、内面から流体通路内へ異なる距離で延在してもよい。複数の放射状リブは、複数の放射状リブの各隣接対間の距離が円筒荷重支持壁から流体ノズルにかけて漸減するように、シリンジの長手方向軸線に対する角度で、円錐遠位端壁に沿って延在してもよい。

【0013】

例示的かつ非限定的な一実施形態によれば、シリンジは、近位端、遠位端、および近位端と遠位端との間に延在する円筒側壁であって、遠位端は、円錐遠位端壁、および円錐遠位端壁の遠位端にある流体ノズルを含む、近位端、遠位端、および円筒側壁と、流体ノズルの内面から内向きに延在する複数の流体転向リブと、円錐遠位端壁の周縁に沿って配置された複数の放射状リブであって、複数の放射状リブの長手方向軸線は、円錐遠位端壁の少なくとも一部にわたって、円筒荷重支持壁から流体ノズルに向かって径方向内向きに延在している、複数の放射状リブと、を備えてもよい。

【0014】

例示的かつ非限定的な一実施形態によれば、円筒荷重支持壁は、円錐遠位端壁の近位端を越えて円筒側壁から軸方向に延在してもよい。複数の放射状リブは、隣接する放射状リブの各対の間に複数の流体保持溝を画定してもよく、複数の流体保持溝は、シリンジが第1の上向き位置から第2の下向き位置へと回転するときに、毛細管接着によってある容量の流体を保持するように構成されている。複数の流体保持溝は、0.1～0.8ミリリットルの範囲の容量の流体を保持するように構成されてもよい。複数の流体保持溝が保持する流体の容量は、複数の放射状リブの各隣接対間の距離、複数の放射状リブの各隣接対の

10

20

30

40

50

高さ、および放射状リブの各対が円錐遠位端壁から径方向内側へと遠位方向に延在する距離から少なくとも部分的に決定されてもよい。

【 0 0 1 5 】

例示的かつ非限定的な一実施形態によれば、シリンジは、近位端、遠位端、および近位端と遠位端との間に延在する円筒側壁であって、遠位端は、円錐遠位端壁、および円錐遠位端壁の遠位端にある流体ノズルを含む、近位端、遠位端、および円筒側壁と、流体ノズルの内面から内向きに延在する複数の流体転向リブであって、複数の流体転向リブは、流体インジェクタのピストンヘッドまたはプランジャヘッド内の少なくとも1つの電磁放射線源から放出される電磁放射線による、円錐遠位端壁の遠位部分における屈折ハロー効果を高める、複数の流体転向リブと、を備えてもよい。

10

【 0 0 1 6 】

例示的かつ非限定的な一実施形態によれば、円筒荷重支持壁は、円錐遠位端壁の近位端を越えて円筒側壁から軸方向に延在してもよい。円錐遠位端壁の周縁に沿って複数の放射状リブが配置されてもよく、複数の放射状リブの長手方向軸線は、円錐遠位端壁の少なくとも一部にわたって、円筒荷重支持壁から流体ノズルに向かって径方向内向きに延在している。複数の放射状リブは、隣接する放射状リブの各対の間に複数の流体保持溝を画定してもよく、複数の流体保持溝は、シリンジが第1の上向き位置から第2の下向き位置へと回転するときに、毛細管接着によってある容量の流体を保持するように構成されている。複数の流体保持溝は、0.1~0.8ミリリットルの範囲の容量の流体を保持するように構成されてもよい。複数の流体保持溝が保持する流体の容量は、複数の放射状リブの各隣接対間の距離、複数の放射状リブの各隣接対の高さ、および放射状リブの各対が円錐遠位端壁から径方向内側へと遠位方向に延在する距離から少なくとも部分的に決定されてもよい。

20

【 0 0 1 7 】

一態様では、改良された特徴を有するシリンジが、以下の条項に従って提供される。

【 0 0 1 8 】

条項1：近位端、遠位端、および近位端と遠位端との間に延在する円筒側壁であって、遠位端は、円錐遠位端壁、および円錐遠位端壁の遠位端にある流体ノズルを含む、近位端、遠位端、および円筒側壁と、円錐遠位端壁の近位端を越えて円筒側壁から軸方向に延在する円筒荷重支持壁と、円錐遠位端壁の周縁に沿って配置された複数の放射状リブであって、複数の放射状リブの長手方向軸線は、円錐遠位端壁の少なくとも一部にわたって、円筒荷重支持壁から流体ノズルに向かって径方向内向きに延在している、複数の放射状リブと、を備える、シリンジ。

30

【 0 0 1 9 】

条項2：複数の放射状リブが、隣接する放射状リブの各対の間に複数の流体保持溝を画定しており、複数の流体保持溝が、シリンジが第1の上向き位置から第2の下向き位置へと回転するときに、毛細管接着によってある容量の流体を保持するように構成されている、条項1に記載のシリンジ。

【 0 0 2 0 】

条項3：複数の流体保持溝が、0.1~0.8ミリリットルの範囲の容量の流体を保持するように構成されている、条項2に記載のシリンジ。

40

【 0 0 2 1 】

条項4：複数の流体保持溝が保持する流体の容量が、複数の放射状リブの各隣接対間の距離、複数の放射状リブの各隣接対の高さ、および放射状リブの各対が円錐遠位端壁から径方向内側へと遠位方向に延在する距離から少なくとも部分的に決定される、条項2に記載のシリンジ。

【 0 0 2 2 】

条項5：複数の放射状リブが、円錐遠位端壁の荷重強度を高めている、条項1から4のいずれか一項に記載のシリンジ。

【 0 0 2 3 】

50

条項 6：複数の放射状リブが、円筒荷重支持壁の荷重強度を高めている、条項 1 から 5 のいずれか一項に記載のシリンジ。

【 0 0 2 4 】

条項 7：複数の放射状リブのうちの少なくとも 1 つが、複数の放射状リブのうちの残りの放射状リブとは異なる径方向距離を、円筒荷重支持壁から円錐遠位端壁にわたって内向きに延在している、条項 1 から 6 のいずれか一項に記載のシリンジ。

【 0 0 2 5 】

条項 8：円筒荷重支持壁が、流体インジェクタの保持アームの保持面に当接することにより、加圧注入手順中にシリンジを圧力ジャケット内に保持するように構成されている、条項 1 から 7 のいずれか一項に記載のシリンジ。

10

【 0 0 2 6 】

条項 9：円筒荷重支持壁が、シリンジの長手方向軸線に対して 1 度～30 度の角度で、シリンジの円筒側壁から軸方向に延在している、条項 1 から 8 のいずれか一項に記載のシリンジ。

【 0 0 2 7 】

条項 10：円筒荷重支持壁の遠位面が、シリンジの長手方向軸線に対してより近位の内側部分からより遠位の外側部分まで径方向に傾斜している、条項 1 から 9 のいずれか一項に記載のシリンジ。

【 0 0 2 8 】

条項 11：円筒荷重支持壁の遠位面の角度が、シリンジの円筒側壁と、シリンジが配置される圧力ジャケットとの間に流体が流入するのを防止するように構成されている、条項 10 に記載のシリンジ。

20

【 0 0 2 9 】

条項 12：円筒荷重支持壁の遠位面の角度が、流体インジェクタの保持アームに対する径方向内向きの力を大きくするように構成されている、条項 10 または 11 に記載のシリンジ。

【 0 0 3 0 】

条項 13：円筒荷重支持壁および複数の放射状リブのうちの少なくとも一方が、流体インジェクタのピストンヘッドまたはプランジャヘッド内の少なくとも 1 つの電磁放射線源から放出される電磁放射線による、円錐遠位端壁の遠位部分における屈折ハロー効果を高めている、条項 1 から 12 のいずれか一項に記載のシリンジ。

30

【 0 0 3 1 】

条項 14：シリンジの遠位端にある流体ノズルに接続されたネック部であって、ネック部が流体通路を含み、当該流体通路が、ネック部の内面から流体通路の内部に少なくとも部分的に径方向内向きに延在する複数の流体転向リブを有する、ネック部をさらに備える、条項 1 から 13 のいずれか一項に記載のシリンジ。

【 0 0 3 2 】

条項 15：複数の流体転向リブが、流体がシリンジの円錐遠位端壁および円筒側壁の内面に沿って流れるように、ネック部を通して流れる流体をシリンジ内に転向させるように構成されている、条項 14 に記載のシリンジ。

40

【 0 0 3 3 】

条項 16：複数の流体転向リブが、シリンジ内の流体中の気泡量を最小化するように構成されている、条項 14 または 15 に記載のシリンジ。

【 0 0 3 4 】

条項 17：シリンジ内の流体中の気泡量が、流体がシリンジの遠位端壁および円筒側壁の内面に沿って流れることによって最小化される、条項 16 に記載のシリンジ。

【 0 0 3 5 】

条項 18：複数の流体転向リブのうちの少なくとも一部が、異なる形状を有する、条項 14 から 17 のいずれか一項に記載のシリンジ。

【 0 0 3 6 】

50

条項 19：複数の流れ転向リブのうちの少なくとも一部が、内面から流体通路内へ異なる距離で延在している、条項 14 から 18 のいずれか一項に記載のシリンジ。

【0037】

条項 20：複数の放射状リブが、複数の放射状リブの各隣接対間の距離が円筒荷重支持壁から流体ノズルにかけて漸減するように、シリンジの長手方向軸線に対する角度で、円錐遠位端壁に沿って延在している、条項 1 から 19 のいずれか一項に記載のシリンジ。

【0038】

条項 21：近位端、遠位端、および近位端と遠位端との間に延在する円筒側壁であって、遠位端は、円錐遠位端壁、および円錐遠位端壁の遠位端にある流体ノズルを含む、近位端、遠位端、および円筒側壁と、流体ノズルの内面から内向きに延在する複数の流体転向リブと、円錐遠位端壁の周縁に沿って配置された複数の放射状リブであって、複数の放射状リブの長手方向軸線は、円錐遠位端壁の少なくとも一部にわたって、円筒荷重支持壁から流体ノズルに向かって径方向内向きに延在している、複数の放射状リブと、を備える、シリンジ。

10

【0039】

条項 22：円錐遠位端壁の近位端を越えて円筒側壁から軸方向に延在する円筒荷重支持壁をさらに備える、条項 21 に記載のシリンジ。

【0040】

条項 23：複数の放射状リブが、隣接する放射状リブの各対の間に複数の流体保持溝を画定しており、複数の流体保持溝が、シリンジが第 1 の上向き位置から第 2 の下向き位置へと回転するときに、毛細管接着によってある容量の流体を保持するように構成されている、条項 21 または 22 に記載のシリンジ。

20

【0041】

条項 24：複数の流体保持溝が、0.1～0.8ミリリットルの範囲の容量の流体を保持するように構成されている、条項 23 に記載のシリンジ。

【0042】

条項 25：複数の流体保持溝が保持する流体の容量が、複数の放射状リブの各隣接対間の距離、複数の放射状リブの各隣接対の高さ、および放射状リブの各対が円錐遠位端壁から径方向内側へと遠位方向に延在する距離から少なくとも部分的に決定される、条項 23 に記載のシリンジ。

30

【0043】

条項 26：近位端、遠位端、および近位端と遠位端との間に延在する円筒側壁であって、遠位端は、円錐遠位端壁、および円錐遠位端壁の遠位端にある流体ノズルを含む、近位端、遠位端、および円筒側壁と、流体ノズルの内面から内向きに延在する複数の流体転向リブであって、複数の流体転向リブは、流体インジェクタのピストンヘッドまたはプランジャヘッド内の少なくとも 1 つの電磁放射線源から放出される電磁放射線による、円錐遠位端壁の遠位部分における屈折ハロー効果を高める、複数の流体転向リブと、を備える、シリンジ。

【0044】

条項 27：円錐遠位端壁の近位端を越えて円筒側壁から軸方向に延在する円筒荷重支持壁をさらに備える、条項 26 に記載のシリンジ。

40

【0045】

条項 28：円錐遠位端壁の周縁に沿って配置された複数の放射状リブであって、複数の放射状リブの長手方向軸線が、円錐遠位端壁の少なくとも一部にわたって、円筒荷重支持壁から流体ノズルに向かって径方向内向きに延在している、複数の放射状リブをさらに備える、条項 26 または 27 に記載のシリンジ。

【0046】

条項 29：複数の放射状リブが、隣接する放射状リブの各対の間に複数の流体保持溝を画定しており、複数の流体保持溝が、シリンジが第 1 の上向き位置から第 2 の下向き位置へと回転するときに、毛細管接着によってある容量の流体を保持するように構成されてい

50

る、条項 28 に記載のシリンジ。

【0047】

条項 30：複数の流体保持溝が、0.1～0.8ミリリットルの範囲の容量の流体を保持するように構成されている、条項 29 に記載のシリンジ。

【0048】

条項 31：複数の流体保持溝が保持する流体の容量が、複数の放射状リブの各隣接対間の距離、複数の放射状リブの各隣接対の高さ、および放射状リブの各対が円錐遠位端壁から径方向内側へと遠位方向に延在する距離から少なくとも部分的に決定される、条項 29 に記載のシリンジ。

【0049】

上記は要約であるため、詳細事項の簡略化、一般化、包含、および/または省略を含んでもよく、それ故に当業者であれば、この要約が例示にすぎず、決して限定することを意図するものではないことを理解するであろう。本明細書に記載の装置、および/もしくは方法、ならびに/または他の主題の他の態様、特徴、および利点は、本明細書に記載の開示内容から明らかになるであろう。上記の例示的な態様および特徴に加えて、更なる態様および特徴が、図面および以下の詳細な説明を参照することによって明らかになるであろう。

【0050】

本明細書に記載の新規な特徴は、添付の特許請求の範囲に詳細に記載されている。しかしながら、そのような特徴は、構成および動作方法の両方に関して、添付の図面と併せて以下の説明を参照することによってより良好に理解され得る。

【図面の簡単な説明】

【0051】

【図 1】本開示の一実施例に係る、シリンジの斜視図である。

【図 2】図 1 のシリンジの側面図である。

【図 3】図 1 のシリンジの A - A 線に沿った断面図である。

【図 4】図 1 のシリンジの上面図である。

【図 5】本開示の別の実施例に係る、シリンジの斜視図である。

【図 6】本開示の別の実施例に係る、シリンジの斜視図である。

【図 7 A】本開示の一実施例に係る、保持装置内に保持されたシリンジの断面図である。

【図 7 B】保持装置内に挿入されている図 7 A のシリンジの断面図である。

【図 8】本開示の一実施例に係る、シリンジの側面図である。

【図 9】図 8 のシリンジの遠位先端の拡大側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0052】

以下の詳細な説明では、本明細書の一部を形成する添付の図面を参照する。詳細な説明、図面、および特許請求の範囲に示され、かつ述べられている例示的な特徴は、限定することを意図するものではない。本明細書に提示される主題の範囲から逸脱することなく、他の特徴が利用されてもよく、また他の変更が行われてもよい。

【0053】

なお、シリンジアセンブリの様々な態様およびその様々な特徴を詳細に説明する前に、本明細書に開示されている様々な態様は、それらの適用または使用において、添付の図面および説明に示される部品の構造および配置の詳細に限定されない。むしろ、開示されている装置は、他の装置、その変形形態、および修正形態に配置または組み込まれてもよく、また様々な方法で実施または実行されてもよい。したがって、本明細書に開示されているシリンジおよびシリンジの特徴の態様は本質的に例示的なものであり、その範囲または用途を限定することを意図するものではない。また、別段の指示がない限り、本明細書で使用される用語および表現は、読者の便宜を図ってシリンジおよびシリンジの特徴の様々な態様を説明する目的で選択されており、その範囲を限定するものではない。さらに、シリンジおよびシリンジの特徴の構成要素、それらの表現、および/またはそれらの例のう

10

20

30

40

50

ちの任意の1つまたは複数が、限定されることなく、他の構成要素、その表現、および/またはその例のうちの任意の1つまたは複数と組み合わせられ得ることを理解されたい。

【0054】

また、以下の説明において、前方、後方、内側、外側、上部、下部などの用語が便宜上の用語であり、限定的な用語として解釈されるべきではないことを理解されたい。本明細書で使用される場合、シリンジの一部を説明するために使用されるとき「近位 (proximal)」という用語は概して、インジェクタにより近接したシリンジの部分を示すために使用され、シリンジの一部を説明するために使用されるとき「遠位 (distal)」という用語は概して、患者により近接したシリンジの部分 (すなわち、シリンジのノズル端部) を示すために使用される。本明細書で使用される用語は、本明細書に記載の装置またはその一部が他の向きで取り付けられるか、または利用され得る限り、限定を意図するものではない。シリンジおよびシリンジの特徴の様々な態様は、図面を参照してより詳細に述べられる。

10

【0055】

本開示は、医療撮像手順で用いられる電動式流体インジェクタで使用する、シリンジ設計に関する。様々な実施形態によれば、ある医療撮像手順は、医療画像内の特定の特徴を強調する造影剤またはコントラスト剤の注入を含み得る。造影剤を用いる医療撮像として知られているプロセスは、通常、撮像プロセスの前または間に、生理食塩水などの適切なフラッシング剤を用いて造影剤を注入することを含む。電動式流体インジェクタは、流体の注入を制御するために使用されており、典型的には、造影剤、フラッシング流体、および撮像手順の前または間に投与される他の医療用流体を保持し、かつ吐出するための1つまたは複数のシリンジを備えるように設計されている。例えば、米国特許第5,383,858号明細書、米国特許第6,652,489号明細書、米国特許第7,563,249号明細書、米国特許第8,945,051号明細書、米国特許第9,173,995号明細書、および米国特許第10,507,319号明細書は、圧力ジャケット付きの例と圧力ジャケットなしの例とにおける、前方装填式シリンジおよび電動式インジェクタを開示しており、その開示内容は、この参照により本明細書に組み込まれる。一般的な造影剤を用いる医療撮像手順には、コンピュータ断層撮影 (CT)、磁気共鳴画像診断 (MRI)、陽電子放出断層撮影 (PET、SPECT)、および血管造影 (CV) が含まれる。粘度に起因して、また「密な投与 (tight bolus)」を提供すべく小径チューブセットおよび/またはカテーテルを介して短時間に大量の造影剤を送達する必要があるため、CTおよびMRIでは最大300 psiの圧力、CV処置では最大1200 psiの圧力などの高い注入圧力で特定の注入手順が実行され得る。インジェクタは、血管造影、CT、PET、およびNMR/MRIなどの医療処置で使用され得るような制御された方法で、第1のシリンジ、第2のシリンジ、および/または更なるシリンジに収容された流体媒体を注入または吐出するように構成され得る。

20

30

【0056】

注入プロセス中に、例えば、数ある問題の中でもとりわけ、圧力ジャケットにシリンジを装填する際の困難さまたは遅延、高い注入圧力に起因したシリンジの変形または破損、あるいは流体インジェクタからのシリンジの離脱、シリンジ構成要素またはインジェクタ構成要素の1つまたは複数の表面を汚染する恐れがある造影剤または生理食塩水の滴下、シリンジ内への空気の入込みおよび患者に対する潜在的な空気注入、気泡形成による充填速度の遅延、シリンジ内容物の視認不能性など、回避すべきまたは回避しなければならない多くの潜在的な問題が起こる可能性がある。本明細書に記載のシリンジおよび特徴は、これらの問題のうちの1つまたは複数を軽減もしくは防止する。

40

【0057】

第1の実施形態によれば、本開示は、近位端4と、遠位端6と、近位端4と遠位端6との間に延在する円筒側壁8とを備え得るシリンジ2を提供する。遠位端6は、図1～図3に示すように、円錐遠位端壁14の遠位端12にある流体ノズル10を含んでもよい。本開示の様々な実施形態では、シリンジ2は、国際出願PCT/US2021/01852

50

3号明細書に記載されているようなチューブクリップまたはスパイククリップ16の実施形態を含んでもよく、当該開示内容は、この参照によりその全体が本明細書に組み込まれる。他の実施形態では、シリンジは、本シリンジをチューブセットおよび/またはスパイクに接続するためのルアータイプのコネクタ（図示せず）または他のコネクタ機構を備えてもよい。

【0058】

特定の実施形態によれば、シリンジ2は、円錐遠位壁14の近位端20を越えて円筒側壁8から遠位方向に延在する円筒荷重支持壁18を備えてもよい。円筒荷重支持壁18は長手方向軸線Lに沿って突出していてもよく、また1つまたは複数の保持アーム103（図7Aおよび図7Bを参照されたい）の遠位端で1つまたは複数の保持要素102の内側近位面100に当接してシリンジ2を圧力ジャケット内に保持し、シリンジ2を流体インジェクタと係合させたままにし、かつ加圧流体の送達に関連する荷重（例えば、電動式ピストンを使用して流体を加圧するときに、流体インジェクタのモータによって生成される荷重）を支えるように構成された遠位面22を提供している。例えば、CT注入プロトコルでは、円筒荷重支持壁18は、少なくとも300 psiの荷重を支えるように構成されてもよい。CV注入プロトコル中における他の実施形態によれば、円筒荷重支持壁18は、血管造影注入の高圧に関連する荷重を支えるように構成されてもよい。例えば、特定の血管造影注入では、シリンジ2内の流体が最大1200 psiまで加圧されてもよい。粘性造影剤または低粘性の生理食塩水を、典型的にはCV注入手順に関連する小径カテーテルを介して送達するために、高圧が必要となり得る。円筒荷重支持壁18が圧力ジャケットの遠位端の内壁に当接すると、シリンジ2からの荷重は、1つまたは複数の保持アーム103の遠位端で1つまたは複数の保持要素102に伝達され、最終的に流体インジェクタのフレーム機構に伝達される。円筒荷重支持壁18は、シリンジ2の遠位端6の外周に沿って連続していてもよいし、または不連続していてもよい。特定の実施形態では、円筒荷重支持壁18は、シリンジ2の遠位端6の外周に沿って連続している。

【0059】

特定の実施形態では、円筒荷重支持壁18は図2および図3に示すように、荷重支持壁18の遠位外径が円筒側壁8の外径よりも大きくなるように、円筒側壁8から延出し、かつ遠位端に向かってフレア状に拡開している。特定の実施形態によれば、円筒荷重支持壁18は、シリンジ2の長手方向軸線Lに対して1°~30°の角度でフレア状に拡開していてもよい。フレア状に拡開した円筒荷重支持壁18により、圧力ジャケット104内へシリンジ2を容易に設置することが可能になり得、またシリンジ2および対応するプランジャとが流体インジェクタのピストンと係合できるようになり得る。明確に述べると、フレア面19は、円筒側壁8の外面から荷重支持壁18の遠位面22まで拡開している。例えば、図7Aおよび図7Bに示すように、シリンジが1つまたは複数の保持要素102を越えて圧力ジャケット内に下降すると、フレア状に拡開した円筒荷重支持壁18は、1つまたは複数の保持要素102および対応する保持アーム103を外側に押圧することができ、ユーザが一定量の下向きの力を印加することで（例えば、流体インジェクタおよび圧力ジャケットアセンブリは、圧力ジャケットの開口端が垂直上方を向いた垂直位置にあってもよい）、下向きの力が付勢復元力に抗して1つまたは複数の保持要素102を外側に移動させられるようにすべき場合がある。円筒荷重支持壁18の最遠位端が、1つまたは複数の保持要素102の内側近位面100を越えてひとたび押圧されると、付勢復元力が1つまたは複数の保持要素102を初期位置まで引き戻してもよく、シリンジ2およびプランジャが流体インジェクタのピストンによって荷重下に置かれたときに、1つまたは複数の保持要素102の内側近位面100が、当該初期位置で円筒荷重支持壁18の遠位傾斜面に当接する。このように、検査技師は、圧力ジャケットアセンブリに嵌め込まれるまでシリンジ2に下向きの力を印加するだけで、シリンジ2をインジェクタに装填することができる。特定の実施形態では、シリンジが正しく装填されたことを示すために、1つまたは複数の保持要素がスナップ式に閉じるときに、クリック音またはスナップ音などの可聴表示が行われる場合がある。スナップ式に閉じると、シリンジが正しく装填されてい

10

20

30

40

50

ることが検査技師に視覚的にも示され得る。シリンジ 2 の取外しは、1 つまたは複数の保持要素 1 0 2 および対応する保持アーム 1 0 3 を検査技師が手動で、またはインジェクタのモータによって外側へ移動させることで影響を受ける可能性がある。保持アーム機構の適切な実施形態は、国際出願 P C T / U S 2 0 2 0 / 0 4 9 8 8 5 号明細書に記載されており、その開示内容は、この参照により本明細書に組み込まれる。

【 0 0 6 0 】

様々な実施形態では、フレア状に拡開した円筒荷重支持壁 1 8 の外径は、圧力ジャケット 1 0 4 および / または 1 つまたは複数の保持要素 1 0 2 の側壁に緊密に当接しており、これによって、シリンジ 2 の円筒側壁 8 と圧力ジャケット 1 0 4 (図 7 A を参照されたい) との間に造影剤または生理食塩水などの漏洩医療用流体が流入するのを実質的に防止することができる。特定の実施形態では、加圧下でのシリンジ 2 の側壁 8 および遠位端壁 1 4 の膨張に起因したシリンジ 2 の加圧および関連するコンプライアンスにより、シリンジ 2 の円筒側壁 8 が圧力ジャケット 1 0 4 および / または 1 つまたは複数の保持要素 1 0 2 に対してさらに固着し、相互作用によるシーリング性をさらに高めることができる。様々な実施形態によれば、1 つまたは複数の保持要素 1 0 2 の内側近位面 1 0 0 および / または円筒荷重支持壁 1 8 の遠位面 2 2 にエラストマーコーティングまたはエラストマー材料が施されることにより、シリンジが 1 つまたは複数の保持要素 1 0 2 に緊密に当接したときに、それらの間に液密シールが形成されてもよい。

【 0 0 6 1 】

図 1 ~ 図 4 を参照すると、シリンジ 2 の遠位端 6 は、円錐遠位端壁 1 4 の周縁に沿って配置された、複数の放射状リブ 2 4 をさらに備えてもよい。複数の放射状リブ 2 4 は、円筒荷重支持壁 1 8 の内縁から円錐遠位端壁 1 4 の少なくとも一部にわたって、流体ノズル 1 0 に向かって内向きに延在している。特定の実施形態では、放射状リブ 2 4 は、円筒荷重支持壁 1 8 に沿って異なる長さで設けられてもよい。他の実施形態では、複数の放射状リブは、円錐遠位端壁 1 4 に沿って少し離隔して延在してもよく、例えば 1 . 5 c m 未満だけ離隔して延在してもよい。より短い放射状リブ 2 4 が使用される場合、ユーザがシリンジ 2 内の 1 つまたは複数の気泡をより容易に識別しやすくなり得、これはなぜなら、例えば流体インジェクタが直立垂直位置にあり、1 つまたは複数の気泡の自然浮力によって気泡が円錐端壁 1 4 の遠位端に向かって上昇するときに、シリンジ 2 内に及ぶユーザの視界を放射状リブ 2 4 が著しく遮ることがないためである。様々な実施形態によれば、複数の放射状リブ 2 4 は、当該リブ間に複数の流体保持溝 2 6 を画定している。各流体保持溝 2 6 は、隣接する放射状リブ 2 4 の各対の間に配置されてもよい。複数の流体保持溝 2 6 は、流体ノズル 1 0 から従前に滴下したある容量の流体を保持するように構成されてもよい。例えば、シリンジ 2 が第 1 の垂直上向き位置から第 2 の傾斜下向き位置へと回転するときに、流体保持溝 2 6 内の流体は流体保持溝 2 6 内に保持される。流体の毛細管接着 (毛細管現象としても知られる) および表面張力により、当該容量の流体が重力に抗して複数の流体保持溝 2 6 内に保持され得る。さらに、複数の放射状リブ 2 4 は、円筒荷重支持壁 1 8 の内壁に当接して、流体をさらに保持することができる。例えば、特定の実施形態では、シリンジ 2 は、一例としてスパイクを介して流体を充填しやすくするために、かつ / または注入プロセス中にシリンジ 2 に取り込まれる空気の量を制御かつ可視化するために、インジェクタヘッドおよび 1 つまたは複数のシリンジ 2 の遠位端 6 を直立位置に配置した状態で、造影剤、生理食塩水、または他の医療用流体などの流体で充填されてもよい。特定の実施形態では、スパイクまたは流体通路を介した充填、流体充填通路と流体送達通路との切替え、または空気のパージ中、充填またはパージ後にスパイクまたは流体通路が取り外されるときなどに、少量の流体がシリンジ 2 の流体ノズル 1 0 から滲出または滴下する場合がある。

【 0 0 6 2 】

多くの従来型の流体注入手順においては、直立構成の注入プロセスの後、例えばシリンジ 2 内に残留し得る空気を浮力によってシリンジ 2 の近位端 4 まで上昇させ、それによって空気注入や塞栓症の危険を確実に低減するために、1 つまたは複数のシリンジ 2 の遠位

10

20

30

40

50

端 6 が下方に傾斜するようにインジェクタヘッドを回転させる場合がある。従来型のシリ
ンジ設計では、滴下した当該容量の流体は、シリンジの外面を流れ落ち、流体インジェク
タの様々な表面に付着するか、またはこれらを汚染する恐れがある。特定の例では、少量
の流体がシリンジから床に滴下して、検査技師および患者に危険をもたらす、かつ/または
流体注入室内の様々な表面を汚染する恐れがある。さらに、多くの造影剤は付着しやす
く粘性のある溶液であるため、床および他の表面に粘着性の被膜が蓄積し、安全上の危険
をもたらす恐れがあり、また造影剤または他の医療用流体との不必要な接触がさらに増大
するので、追加の清浄作業が必要になる可能性がある。

【 0 0 6 3 】

様々な実施形態によれば、複数の流体保持溝 2 6 は、例えば、隣接する放射状リブ 2 4
間の毛細管接着または毛細管現象によって、流体ノズル 1 0 から滴下した当該容量の流体
を保持するように構成されてもよい。図 4 に示すように、隣接する放射状リブ 2 4 間の間
隙幅は、 d_1 、 d_2 、 d_3 と呼ばれてもよく、いくつかの態様では、 $d_1 = d_2 = d_3$ と
なるように間隙幅が一定であり、他の態様では、 $d_1 \neq d_2 \neq d_3$ となるように間隙幅が
可変である。後者の態様については、 $d_1 < d_2 < d_3$ となる間隙幅か、または $d_1 > d_2 > d_3$ となる間隙幅か、もしくは適切な間隙幅はこれらに限定されず、他の何らかの方法で決定され得る。様々な実施形態では、隣接する放射状リブ 2 4 が径方向に配置される
ため、間隙幅は、シリンジ 2 の長手方向中央軸線 L から径方向に離隔するに従って拡大し
得る。あるいは、間隙幅は、中央軸線から径方向に離隔するに従い、放射状リブ 2 4 の幅
を拡大させることによって一定のままとなってもよい。様々な実施形態によれば、流体保
持溝 2 6 に関連する間隙（すなわち、「 d 」）を画定する隣接する 2 つの放射状リブ 2 4
間の距離は、0.01 インチ ~ 0.25 インチの範囲内であってもよい。毛細管現象に関
する更なる詳細については、国際公開第 2 0 1 7 / 0 9 1 6 3 6 号パンフレットに記載さ
れており、その開示内容はこの参照により本明細書に組み込まれる。

【 0 0 6 4 】

特定の実施形態によれば、複数の流体保持溝 2 6 は、シリンジ 2 が第 1 の上向き位置か
ら第 2 の傾斜下向き位置へと回転するときに、0.1 mL ~ 0.8 mL の範囲の最大流量
の流体を保持することができる。他の実施形態では、複数の放射状リブの高さを変更する
こと、および/または隣接する放射状リブ間の距離を変更することによって、流体の最大
流量を調整してもよい。特定の実施形態では、隣接する放射状リブ 2 4 が保持する流体の
毛細管容量は、複数の放射状リブ 2 4 の各隣接対間の距離、複数の放射状リブ 2 4 の各隣
接対の高さ、および放射状リブ 2 4 の各隣接対が円錐遠位端壁 1 4 に沿って径方向内側へ
と遠位方向に延在する距離から少なくとも部分的に決定される。すなわち、流体の容量は
、放射状リブ 2 4 の隣接対間の距離、放射状リブ 2 4 の隣接対間における流体保持溝 2 6
の深さ、または放射状リブ 2 4 の隣接対の長さもしくは関連する流体保持溝 2 6 の長さの
うちの 1 つまたは複数によって決定されてもよい。

【 0 0 6 5 】

複数の放射状リブ 2 4 の少なくとも一部は、円筒荷重支持壁 1 8 から異なる距離で、円
錐遠位端壁 1 4 にわたって延在している。例えば、図 4 では、複数の放射状リブ 2 4 は、
シリンジ 2 の円筒荷重支持壁 1 8 から円錐遠位端壁 1 4 の一部にわたって延在してもよい
。他の実施形態では、図 5 に示すように、複数の放射状リブ 2 4 は、シリンジ 2 の円筒荷
重支持壁 1 8 から円錐遠位端壁 1 4 まで、シリンジ 2 の流体ノズル 1 0 に向かって延在し
てもよい。

【 0 0 6 6 】

図 5 に示すように、複数の放射状リブ 2 4 は、円筒荷重支持壁 1 8 から異なる距離で延
在してもよく、放射状リブ 2 4 のうちのいくつかは、放射状リブ 2 4 の他のものと比較し
て異なる高さを有してもよい（図 5 を参照されたい）。これらの図に見られるように、様
々な実施形態では、複数の放射状リブ 2 4 はシリンジ 2 の円筒荷重支持壁 1 8 に当接する
ことによって、シリンジ 2 の遠位端 6 に液溜めを形成しており、当該液溜めは医療用流体
を流体保持溝 2 6 内に導くのを助け、また流体保持壁として、円筒荷重支持壁 1 8 を有す

10

20

30

40

50

る液溜め内に流体を保持するための更なる容量を提供する。

【 0 0 6 7 】

他の実施形態では、図 6 に示すように、複数のリブ 2 4 は環状であってもよく、円錐遠位端壁 1 4 に沿って同心円状に配置されてもよい。同心円状の環状リブ 2 8 は、シリンジ 2 の円筒荷重支持壁 1 8 から流体ノズル 1 0 に向かって配置されてもよい。

【 0 0 6 8 】

図 1 ~ 図 6 に示すシリンジ 2 を含む様々な実施形態では、複数の放射状リブ 2 4 および / または複数の環状リブ 2 8 は、円錐遠位端壁 1 4 の荷重強度を高めることができる。例えば、複数の放射状リブ 2 4 または環状リブ 2 8 は、放射状リブ 2 4 または環状リブ 2 8 が位置する円錐遠位端壁 1 4 の厚さを増大させ、それによって円錐遠位端壁 1 4 の強度を高めることができる。様々な実施形態では、壁の強度が高まることにより、加圧流体注入手順中の円錐遠位端壁 1 4 のコンプライアンスが増大するのに持ちこたえ、なおかつ増大の制限を補助することができる。様々な実施形態によれば、放射状リブ 2 4 または環状リブ 2 8 が位置する円錐遠位端壁 1 4 の厚さが増大することにより、円錐遠位端壁 1 4 における圧力ジャケット補強の必要性が低減され得る。例えば、図 7 A に示すように、圧力ジャケット 1 0 4 は略円筒形で、シリンジ保持要素 1 0 2 に当接していてもよく、シリンジ 2 の円錐遠位端壁 1 4 は、圧力ジャケット 1 0 4 および / またはシリンジ保持要素 1 0 2 から補強されることなく、高い注入圧力 (最大 1 2 0 0 p s i) に持ちこたえることができてもよい。これにより、例えば流体容量の充填状況およびシリンジ 2 内の 1 つまたは複数の気泡の有無を確認するために、ユーザが円錐遠位端壁 1 4 を容易に可視化することができる。

【 0 0 6 9 】

特定の実施形態では、複数の放射状リブ 2 4 は、円筒荷重支持壁 1 8 の荷重強度を高めることができる。例えば、複数の放射状リブ 2 4 は、円筒荷重支持壁 1 8 に当接して接続されている。これにより、例えば壁のフープ強度を高めることで、円筒荷重支持壁 1 8 の荷重強度を高めることができる。また、複数の放射状リブ 2 4 と円筒荷重支持壁 1 8 とを接続することにより、シリンジ 2 に圧力荷重が印加されたときに、円筒荷重支持壁 1 8 が内側または外側へと変形または湾曲するのを防止することによって、円筒荷重支持壁 1 8 の荷重強度を高めることができる。

【 0 0 7 0 】

図 3 および図 8 に示すように、本開示の一実施形態によれば、シリンジ 2 の近位端 4 は、円筒側壁 8 の残余部分の直径 D 2 よりも広い、直径 D 1 を有してもよい。本実施例では、プランジャ 1 0 6 が円筒側壁 8 の流体通路を介して押圧されるシリンジ 2 の「作動領域」7 は、近位端 4 の「プランジャ収容領域」5 の直径 D 1 と比較してより小さい直径 D 2 を有してもよい。本実施形態によれば、プランジャ収容領域 5 は、製造中および保管中にプランジャが配置されるシリンジの領域であり、より広い直径 D 1 は、出荷中および保管中にプランジャのゴムカバーの外周が圧縮されるのを防止している。これにより、プランジャが収容領域 5 のより広い直径 D 1 からシリンジ 2 の作動領域 7 のより狭い直径 D 2 へと移動するときに、シリンジ側壁 8 とプランジャのゴムカバーとの間の液密シールが確実に得られる。本開示の様々な実施形態では、シリンジ 2 が保持されている流体インジェクタは、プランジャ 1 0 6 にシリンジ 2 の流体通路を通過させることに関連してピストンモータにかかる力で、具体的にはプランジャ 1 0 6 を収容領域 5 のより広い直径 D 1 からシリンジ 2 の作動領域 7 のより狭い直径 D 2 へと移動させるのに必要な付加的な力を測定することができる。流体インジェクタは、流体インジェクタによってピストンに印加される力に基づいて、流体インジェクタ内で使用されているシリンジ 2 のサイズを測定することができる。例えば、2 0 0 m L の流体を保持するより長いシリンジ 2 では、ピストンは、直径 D 1 を有するプランジャ収容領域 5 から直径 D 2 を有する作動領域 7 へとシリンジ 2 の近位端 4 を介してプランジャを押し込むことができる。D 1 が D 2 よりも大きい場合、ピストンにシリンジ 2 の近位端 4 を通過させるのに必要となる力がシリンジ 2 の作動領域 7 を通過させる力よりも少なくて済む。このため、流体インジェクタは、近位端 4 の直径

D 1 の収容領域 5 から直径 D 2 の作動領域 7 へと移動するときにはピストンに印加される力に変化が生じたことに基づいて、プランジャ 1 0 6 がシリンジ 2 の作動領域 7 に押し込まれるときのピストン位置を校正してもよい。より広い作動領域 7 を有するより長く、より容量の大きいシリンジの場合、ピストンに印加される力の変化は、インジェクタヘッドに対するシリンジ 2 の近位端 4 の近接度に応じた所定のピストン位置で生じる一方、圧力ジャケット内でより遠位に配置されるより狭い作動領域 7 を有する、より短く、より容量の小さいシリンジ（例えば、1 0 0 m L または 5 0 m L の）の場合（すなわち、シリンジ 2 の遠位端 6 がシリンジ保持要素 1 0 2 に当接する場合）、ピストンに印加される力の変化は、ピストンがピストン通路に沿ってより遠くに延在する場合の所定のピストン位置で生じることになり、このことは、シリンジ 2 の近位端 4 およびプランジャが初期位置でインジェクタヘッドからより遠くに離隔しているという事実に対応している。

10

【 0 0 7 1 】

プランジャを収容領域 5 から作動領域 7 に移動させることによってピストンに印加される力に変化が生じる位置を流体インジェクタが記録することにより、圧力ジャケットに装填されたシリンジの長さ、したがって容積をインジェクタが測定し、当該情報に従って設定された任意の注入手順に対して様々な調整を行えるようになる。さらに、ピストン力に変化が生じていないこと、あるいは力の変化の発生が予想される位置にずれがあることを流体インジェクタが確認した場合、流体インジェクタは流体注入手順を停止して、検査技師にエラーが発生したことを通知することができる。例えば、シリンジが不注意で再使用されている場合、プランジャが初期の収容領域 5 に存在しない可能性が高く、また力の変化の発生位置が予想される位置にないため、流体インジェクタが検査技師に通知して、不注意によるシリンジの再使用を防止することができる。同様に、例えば出荷中に、プランジャが意図せず作動領域 7 内に移動した場合、流体インジェクタは、力に変化が生じていないことを確認し、また破損した可能性のある（例えば、プランジャとシリンジ側壁との間の流体シールが損なわれている可能性がある場合など）シリンジの使用を防止する。

20

【 0 0 7 2 】

他の実施形態では、図 7 A に示すように、円筒荷重支持壁 1 8 は、流体インジェクタのシリンジ保持アーム 1 0 3 のシリンジ保持要素 1 0 2 の近位面 1 0 0 と界接かつ当接するように構成された遠位面 2 2 を有してもよい。特定の実施形態によれば、円筒荷重支持壁 1 8 の遠位面 2 2 は、遠位面 2 2 の内周縁が遠位面 2 2 の外周縁に対して長手方向軸線に沿って近位にあるように、径方向に傾斜していてもよい。本実施形態によれば、シリンジ保持要素 1 0 2 の対応近位面 1 0 0 は、円筒荷重支持壁 1 8 の遠位面 2 2 の径方向角度と相補的にほぼ同じ方角に、径方向に傾斜している。様々な実施形態によれば、遠位面 2 2 の角度は $1^{\circ} \sim 89^{\circ}$ の範囲であってもよく、特定の実施形態では $1^{\circ} \sim 30^{\circ}$ の範囲であってもよく、対応近位面 1 0 0 の角度が相補的になっている。このように、送達プロセス中にシリンジ 2 が荷重下にあるときに、円筒荷重支持壁 1 8 の径方向に傾斜した遠位面 2 2 がシリンジ保持要素 1 0 2 の径方向に傾斜した対応近位面 1 0 0 と界接すると、2 つの面 2 2 および 1 0 0 が、加圧シリンジ 2 が長手方向軸線 L に沿って遠位方向に付勢されるときに相互作用し、これにより、保持アーム 1 0 3 を径方向内向きに付勢して閉鎖構成を維持する保持力が、保持アーム 1 0 3 上に確立される。したがって、圧力ジャケット 1 0 4 および流体インジェクタの保持機構内にシリンジ 2 を保持する力は、造影剤注入手順中の流体の加圧送達中に増大する。非限定的な一実施例では、シリンジ 2 が流体インジェクタに挿入されると、円筒荷重支持壁 1 8 が保持アーム 1 0 3 を外側に移動させて保持アーム 1 0 3 を開放することで、シリンジ 2 が流体インジェクタ内に移動できるように構成されてもよい。シリンジ 2 がシリンジ保持要素 1 0 2 を通過した後、保持アーム 1 0 3 は、シリンジ 2 を流体インジェクタ内に保持するために、互いに接近して内側に移動するように構成されてもよい。

30

40

【 0 0 7 3 】

その開示内容が、これを参照することにより組み込まれ、図 8 および図 9 に示されている米国特許第 1 0 , 4 2 0 , 9 0 2 号明細書に記載されているように、シリンジ 2 内に少

50

量の空気（シリンジの全容積の最大 5 % まで）が存在するかどうかは、シリンジ 2 の円錐遠位端 6 におけるハロー照明 4 0 a の有無によって可視化され得る。例えば、電磁放射線は、着色面から反射・屈折してもよく、または半透明もしくは透明のプランジャキャップを介して（ピストンヘッド内の光源から）示されてもよい。シリンジ 2 が液流体で完全に充填されている場合、電磁放射線は、シリンジ側壁 8 および円錐遠位端壁 1 4 に対して屈折・反射して、シリンジ 2 の円錐遠位端 6 の遠位部分の外周付近で生じるハロー照明 4 0 a の形態の屈折ハロー効果を示す。少量の空気（例えば、最大 5 mL またはそれ以上の）の存在下では、ハロー照明 4 0 a が観察されることはない。これにより、シリンジ 2 内に空気が存在するかどうかを検査技師が視覚的に判定し、パージ/プライミング作業を実行して空気を除去し、患者への空気注入を防止する方法が提供される。特定の実施形態では、可視化プロセスはまた、適切なカメラおよび関連ソフトウェアを装備している場合に、インジェクタによって実行されてもよい。本開示の様々な実施形態によれば、円筒荷重支持壁 1 8 または複数の放射状リブ 2 4 のうちの少なくとも一方は、シリンジ 2 が流体で充填された場合に、にシリンジ 2 の遠位端 6 で屈折する電磁放射線の量を増大させることができる。例えば、複数の放射状リブ 2 4 はフレネルレンズと同様に機能し、電磁放射線の反射・屈折を増加させて、シリンジ 2 の円錐遠位端 6 の遠位部分の外周付近でより高輝度のハロー照明を生成することができる。他の実施形態では、電磁放射線はまた、円錐遠位端から反射して、円筒荷重支持壁 1 8 の少なくとも一部の付近で、例えば複数の放射状リブ 2 4 付近のハロー 4 0 b を照明することができる。特定の実施形態では、電磁放射線は、流体インジェクタのピストンヘッド内の少なくとも 1 つの電磁放射線源から放出されてもよい。他の実施形態では、電磁放射線は、シリンジ 2 のプランジャ 1 0 6 の表面の少なくとも一部から反射してもよい。

10

20

【 0 0 7 4 】

特定の実施形態では、本開示のシリンジ 2 は、流体注入プロセスおよび流体送達プロセス中にシリンジ 2 に流入する流体の流れを改善する 1 つまたは複数の特徴を含んでもよい。様々な実施形態によれば、シリンジ 2 は、シリンジ 2 の遠位端 6 にある流体ノズル 1 0 に接続されたネック部を備えてもよい。ネック部は、例えば国際出願 PCT / US 2 0 2 1 / 0 1 8 5 2 3 号明細書に記載されているようなコネクタ要素を含むように、従来型のシリンジよりも大きい直径を含んでもよい。シリンジ 2 のネック部は流体通路を含んでもよく、当該流体通路は、図 3 および図 4 に示すように、ネック部の内面から流体通路の内部に少なくとも部分的に径方向内向きに延在する複数の流体転向リブ 3 0 を有する。

30

【 0 0 7 5 】

様々な実施形態によれば、複数の流体転向リブ 3 0 は、流体がシリンジ 2 の円錐遠位端壁 1 4 および円筒側壁 8 の内面に沿って流れるように、注入手順中に流体ノズル 1 0 を通って流れる流体をシリンジ 2 内に転向させてもよい。特定の実施形態では、複数の流体転向リブ 3 0 は、異なる距離で（図 4 のリブ 3 0 とリブ 3 1 とを比較されたい）径方向内向きに延在するか、かつ/または流体ノズル 1 0 の長手方向軸線 L に沿って、異なる長さで延在するリブを含んでもよい。いずれの解釈によっても限定されることを意図するものではないが、シリンジ流体ノズル 1 0 を通る流体流れの方向転換は、コアンダ効果による結果であると考えられ、ここで流体転向リブ 3 0 は、流体をシリンジ 2 の円錐遠位端壁 1 4 および円筒側壁 8 の内側側壁に接着させることになる。例えば、流体転向リブ 3 0 の壁に対する流体の毛細管接着により、表面張力によって流体がネック部の内側側壁に対して保持されるようになり、さらに円錐遠位端壁 1 4 および円筒側壁 8 の内側側壁内へと続くようになり得る。流体を内側側壁に接触させることなくシリンジに流入させる代わりに、流体をシリンジの内側側壁に沿って流下させると、注入手順中に流体中に生じる気泡が少なくなる。これに対して、流体転向リブ 3 0 のない従来型のシリンジでは、流体はシリンジ流体ノズル 1 0 の中央で流下/滴下し、次いでプランジャ 1 0 6 に滴下して流体中に気泡を形成することになり得る。これらの気泡は、プランジャ 1 0 6 および側壁表面に付着する恐れがあり、典型的には、プライミング手順中に除去するのが困難である。結果として生じる気泡は、とりわけ血管造影手順において、少量の空気注入によって空気塞栓症の危

40

50

陰を増大させ得る。上述したように、とりわけ高圧のＣＶ撮像手順では、空気塞栓症を防止するために、シリンジおよび／または流体通路内の気泡形成を回避しなければならない。これらの実施形態によれば、流体転向リブ３０は、シリンジ２内の流体中の気泡量を最小化している。従前の研究によって、ノズルを通る流路の中央にある流体ダイバータが充填中の気泡形成を低減することが示されており、例えば国際公開第２０１７／０９１４６４３号パンフレットを参照されたく、その開示内容はこの参照により本明細書に組み込まれる。記載されている流体転向リブ３０は、流路内に流体ダイバータ機構を必要とせずに同様の効果をもたらし、その結果として、シリンジ２の製造および射出成形を単純化している。充填されたシリンジ２内の流体中の気泡量は、シリンジ流体ノズル１０からプランジャ表面に直接滴下／流下するのではなく、シリンジ２の遠位端壁１４および円筒側壁８の内面に沿って流体が流れることによって最小限に抑えられ得る。本開示の一実施形態では、流体転向リブ３０はまた、本明細書に記載の外周ハロー照明効果を高めることで、シリンジ２内に気泡が存在するかどうかを識別することができる。複数の放射状リブ２４で観察されるように、流体転向リブ３０は、入射電磁放射線を広げてさらに反射・屈折させ、シリンジ２の円錐遠位端６の遠位部分の外周付近で観察されるハロー照明の輝度を上昇させることができる。特定の実施形態では、複数の流体転向リブ３０のうちの少なくとも一部は、異なる断面形状を有していてもよい。他の実施形態では、複数の流体転向リブ３０のうちの少なくとも一部は、流体ノズル１０の内面からシリンジ２の円錐遠位端６の遠位部分内へ異なる距離で延在してもよい。

10

【００７６】

様々な実施形態によれば、複数の流体転向リブ３０はまた、例えば、流体が流体転向リブ３０を通過するときにシリンジ２内への流体の層流が増加することに潜在的に起因して、充填速度を上昇させることができる。その結果、従来型のシリンジよりも迅速にシリンジに充填できるようになるので、手順間にかかる時間が実質的に短縮され得る。さらに、充填中の気泡形成が減少するため、充填速度を上昇させることができ、その結果、プライム体積が減少して、プライム体積が増大することに伴って生成される廃液が低減される。

20

【００７７】

様々な実施形態によれば、本明細書に記載の特徴は、シリンジ２の射出成形の実施しやすさを高めることができる。例えば、シリンジ２は、ＰＥＴ、ポリカーボネート、ポリエチレン、およびそれらの配合物などの医療用のプラスチックから形成されてもよく、また射出成形プロセスによってシリンジ形状に形成されてもよい。射出成形中、当該特徴に起因してアンダーカットの処理が行われるなど、金型から物品を取り外す間に当該特徴によって問題が発生する可能性がある。さらに、特定の特徴は、依然として高い不良率を生じ得る、これらの特徴に特有の高価な鋳型構成を必要とし得る。シリンジ２の様々な実施形態およびそれらに記載された特徴によれば、複数の放射状リブ２４、流体転向リブ３０、および円筒荷重支持壁１８の構成は、シリンジ２を射出成形するための射出成形金型からアンダーカットの処理を排除することができる。

30

【００７８】

シリンジ２に関する複数の有益な特徴が本開示に記載されている。なお、記載されている特徴を様々な組み合わせたものが、シリンジの意図された用途および流体インジェクタの特徴によって必要とされる状態で、シリンジに組み込まれてもよい。例えばシリンジは、これらの特徴のうちの少なくとも１つを含んでもよく、必要に応じて記載されている様々な他の特徴を備えてもよい。例えば、一実施形態によれば、シリンジは、本明細書に記載の円錐遠位端壁１４の周縁に沿ってある複数の放射状リブ２４と、円筒荷重支持壁１８とを備えてもよいが、複数の流体転向リブ３０は備えていなくてもよい。例えば、一実施形態によれば、シリンジは、本明細書に記載の円錐遠位端壁１４の周縁に沿ってある複数の放射状リブ２４と、円筒荷重支持壁１８と、複数の流体転向リブ３０とを備えてもよい。例えば、一実施形態によれば、シリンジは、本明細書に記載の円筒荷重支持壁１８と、複数の流体転向リブ３０とを備えてもよいが、複数の放射状リブ２４は備えていなくてもよい。したがって、本明細書に詳述され、添付の図面に示される様々な実施形態は、例示

40

50

のみを目的としており、本シリンジに組み込まれる特徴を決して限定するものではない。

【 0 0 7 9 】

本シリンジアセンブリの様々な態様および様々な特徴が医療用電動式インジェクタ用のシリンジに関連して記載されているが、本明細書に記載のシリンジアセンブリおよび様々な特徴はまた、低注入圧力で流体を送達するハンドヘルドシリンジに組み込まれてもよい。例えば、ハンドヘルドシリンジによって流体が注入される多くの医療現場では、医師は、バイアルなどの対応する流体容器からシリンジ内に流体を吸引してもよく、次いでシリンジを垂直位置に保持し、プランジャアセンブリを押圧してシリンジ内に含まれる任意の空気と共に少量の流体を送達することによって、シリンジをプライミングまたはパージしてもよい。吐出された流体は、針およびシリンジ本体の側面で滴下するため、医師を医療用流体と接触させる可能性がある。本明細書に記載のシリンジアセンブリおよび様々な特徴は、プライミングプロセス中に吐出される流体の滴下または注入プロセス中の流体の滴下のいずれであっても、流体が滴下して医師に接触すること、または表面に滴下することを防止するために、ハンドヘルドシリンジ上で利用されてもよい。本シリンジアセンブリの様々な実施形態および様々な特徴を備えるハンドヘルドシリンジは、本開示の範囲内にある。

10

【 0 0 8 0 】

本開示のさらに別の態様は、本明細書に記載のシリンジアセンブリおよび様々な特徴を備える他の医療機器に関する。例えば、流体開口からその表面への少量の流体漏れまたは滴下を含み得る流体を送達する任意の医療機器は、本開示の流体ウィッキングフランジから恩恵を受けることができる。そのような医療機器の例には、カテーテル（遠位端または患者の身体のすぐ外側に配置された部分など）、チューブセット、静脈ライン、チューブコネクタおよびチューブクリップ、シャント、流体マニホールド、バルブ、吸引チューブ、手術器具、流体ポンプ出力などが含まれるが、これらに限定されず、本明細書に記載の様々な特徴を含むようにすべて変更されてもよい。

20

【 0 0 8 1 】

「一態様（one aspect）」または「ある態様（an aspect）」に言及することが、その態様に関連して述べられる特定の特徵、構造、または特性が少なくとも1つの態様に含まれることを意味すると指摘しておく価値がある。したがって、本明細書全体を通じた様々な箇所に「一態様では（in one aspect）」または「ある態様では（in an aspect）」という語句が出現することで、必ずしもすべてが同じ態様を指しているわけではない。さらに、特定の特徵、構造、または特性は、1つまたは複数の態様において任意の適切な方法で組み合わせられてもよい。

30

【 0 0 8 2 】

当業者であれば、本明細書に記載の構成要素（例えば、動作）、装置、物体、およびそれらに付随する説明が、概念を明確にするために例として使用され、様々な構成変更が企図されることを認識するであろう。したがって、本明細書で使用される場合、記載されている特定の例および付随する説明は、それらのより一般的な分類を表すことを意図している。通常、いずれかの特定の例を使用する際、その分類を表すことを意図しており、具体的な構成要素（例えば、動作）、装置、および物体を含まないことで限定していると解釈すべきではない。

40

【 0 0 8 3 】

本明細書においていずれかの複数形および/または単数形の用語を使用するに際し、当業者であれば、文脈および/または用途に適切となるように、複数形から単数形へ、かつ/または単数形から複数形へと変換することができる。様々な単数/複数の置換えは、簡潔にするため、本明細書では明示的に記載されていない。

【 0 0 8 4 】

本明細書に記載の主題は、他の異なる構成要素内に含まれるか、またはそれらと接続されている異なる構成要素を示すことがある。そのように示されたアーキテクチャが単なる例示であり、実際には、同じ機能性を達成する他の多くのアーキテクチャが実装され得る

50

ことを理解されたい。概念的な意味で、同じ機能性を達成する構成要素の任意の配置が、所望の機能性が達成されるように効果的に「関連付けられる (associated)」。したがって、特定の機能性を達成するために組み合わされた本明細書の任意の2つの構成要素は、アーキテクチャまたは中間構成要素に関係なく、所望の機能性が達成されるように互いに「関連付けられている (associated with)」と見なされ得る。同様に、そのように関連付けられた任意の2つの構成要素はまた、所望の機能性を達成するために互いに「動作可能に接続 (operably connected)」または「動作可能に結合 (operably coupled)」されていると見なされ得、そのように関連付けることができる任意の2つの構成要素はまた、所望の機能性を達成するために互いに「動作可能に結合可能 (operably couplable)」であると見なされ得る。動作可能に結合可能である具体例には、物理的に嵌合可能な、かつ/または物理的に相互作用する構成要素、および/または無線で相互作用可能な、かつ/または無線で相互作用する構成要素、および/または論理的に相互作用する、かつ/または論理的に相互作用可能な構成要素が含まれるが、これらに限定されない。

【0085】

いくつかの態様は、「結合された (coupled)」という表現および「接続された (connected)」という表現をそれらの派生語と共に使用して記載され得る。これらの用語が、互いに同義語として意図されていないことを理解されたい。例えば、いくつかの態様は、2つまたは複数の要素が互いに直接物理的または電氣的に接触していることを示すために、「接続された (connected)」という用語を使用して記載され得る。別の例では、いくつかの態様は、2つまたは複数の要素が直接物理的または電氣的に接触していることを示すために「結合された (coupled)」という用語を使用して記載され得る。しかしながら、「結合された (coupled)」という用語はまた、2つまたは複数の要素が互いに直接接触していないが、それでもなお互いに協働または相互作用していることを意味し得る。

【0086】

いくつかの例では、1つまたは複数の構成要素は、本明細書では「～するように構成された (configured to)」、「動作可能な (operative)」、「適合された (adapted)」ものとして言及されることがある。「～するように構成された (configured to)」は、文脈上別段の必要がない限り、通常はアクティブ状態の構成要素、および/もしくは非アクティブ状態の構成要素、ならびに/または待機状態の構成要素を包含し得ることを、当業者であれば認識するであろう。

【0087】

本明細書に記載の主題の特定の態様を示し、説明したが、本明細書の開示内容に基づいて、本明細書に記載の主題およびそのより広範な態様から逸脱することなく変更および修正が行われてもよく、したがって、添付の特許請求の範囲が、本明細書に記載の主題の範囲内にあるすべてのそのような変更および修正をその範囲内に包含することが、当業者には明らかであろう。概して、本明細書、とりわけ添付の特許請求の範囲 (例えば、添付の特許請求の範囲の本文) で使用される用語が通常、オープン (「open」) 用語として意図されている (例えば、「～を含んでいる (including)」という用語は、「～を含むがこれに限定されない (including but not limited to)」と解釈されるべきであり、「～を有する (having)」という用語は、「～を少なくとも有する (having at least)」と解釈されるべきであり、「～を含む (include)」という用語は、「～含むがこれに限定されない (include but not limited to)」と解釈されるべきである) ことが、当業者によって理解されるであろう。特定数の請求項列挙の導入が意図される場合、そのような意図は請求項内に明示的に記載されることになり、そのような列挙がない場合は、何らそのような意図もないことが当業者によってさらに理解されるであろう。例えば、理解を助けるために、以下の添付の特許請求の範囲は、請求項列挙を導入するための導入句「少なくとも1つ (at least one)」および「1つまたは複数 (one or more)」の使用を含んでもよい。しかしながら、そのような語句の使用は、不定冠詞「1つの (a)」または「1つの (an)」による請求項列挙の導入が、同じ請求項が導入句「1つまたは複数 (one or more)」または「少なくとも1つ (at least one)」と「1つの (a)」または「1つの (a)

10

20

30

40

50

n)」などの不定冠詞とを含むときでさえ、そのような導入された請求項列挙を含む任意の特定の請求項を、そのような列挙の1つのみを含む請求項に限定することを意味すると解釈されるべきではなく（例えば、「1つの(a)」および/または「1つの(an)」は、典型的には「少なくとも1つ(at least one)」または「1つまたは複数(one or more)」を意味すると解釈されるべきである）、同じことは、請求項列挙を導入するために使用される定冠詞の使用にも当てはまる。

【0088】

加えて、特定数の請求項列挙の導入が明示的に記載されたとしても、当業者であれば、そのような記載が典型的には少なくとも列挙された数を意味する（例えば、他の修飾語句を含まない「2つの列挙(two recitations)」をありのままに列挙したものであり、典型的には、少なくとも2つの列挙、または2つまたは複数の列挙を意味する）と解釈されるべきであることを認識するであろう。さらに、「A、B、またはCなどのうちの少なくとも1つ(at least one of A,B,and C,etc.)」に類似した慣用句が使用される場合、概してそのような構成は、当業者がその慣用句を理解するであろうという意味で想定されている（例えば、「A、B、またはCのうちの少なくとも1つを有するシステム(a system having at least one of A,B,and C)」は、Aだけ、Bだけ、Cだけ、AおよびB併せて、AおよびC併せて、BおよびC併せて、ならびに/またはA、B、およびC併せてなどを有するシステムを含むが、これらに限定されない）。さらに、「A、B、またはCなどのうちの少なくとも1つ(at least one of A,B,and C,etc.)」に類似した慣用句が使用される場合、概してそのような構成は、当業者がその慣用句を理解するであろうという意味で想定されている（例えば、「A、B、またはCのうちの少なくとも1つを有するシステム(a system having at least one of A,B,and C)」は、Aだけ、Bだけ、Cだけ、AおよびB併せて、AおよびC併せて、BおよびC併せて、ならびに/またはA、B、およびC併せてなどを有するシステムを含むが、これらに限定されない）。本明細書、特許請求の範囲、または図面のいずれにあるかにかかわらず、典型的には2つまたは複数の代替用語を提示する選言的な単語および/または語句は、文脈上別段の指示がない限り、用語の1つ、用語のいずれか、または両方の用語を含む可能性を考慮するように理解されるべきであることが、当業者によってさらに理解されるであろう。例えば、「AまたはB(A or B)」という語句は、「A」または「B」あるいは「AおよびB」である可能性を含むと理解される。

【0089】

要約すると、本明細書に記載の概念を使用することから生じる多くの利点が記載されている。上記の開示内容は、例示および説明を目的として提示されている。網羅的であることや、開示されている通りの形態に限定することは意図されていない。上記の開示内容に照らして、修正形態または変形形態が可能である。本明細書と共に提示される特許請求の範囲は、本開示の全体的な範囲を定義することが意図されている。

【符号の説明】

【0090】

- 2 加圧シリンジ
- 4 近位端
- 5 プランジャ収容領域
- 6 円錐遠位端
- 7 シリンジ作動領域
- 8 円筒側壁、シリンジ側壁
- 10 シリンジ流体ノズル
- 12 遠位端
- 14 円錐遠位端壁
- 16 チューブクリップまたはスパイククリップ
- 18 円筒荷重支持壁
- 19 フレア面

- 2 0 近位端
- 2 2 遠位面
- 2 4 放射状リブ
- 2 6 流体保持溝
- 2 8 環状リブ
- 3 0 流体転向リブ
- 3 1 流体転向リブ
- 4 0 a ハロー照明
- 4 0 b ハロー
- 1 0 0 内側近位面
- 1 0 2 シリンジ保持要素
- 1 0 3 シリンジ保持アーム
- 1 0 4 圧力ジャケット
- 1 0 6 プランジャ
- D 1 直径
- D 2 直径
- d 1 間隙幅
- d 2 間隙幅
- d 3 間隙幅
- L 長手方向軸線（長手方向中央軸線）

10

20

【図面】

【図 1】

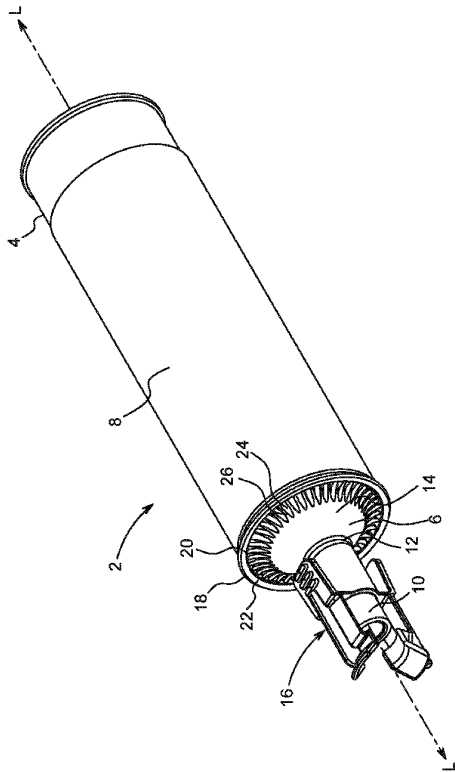


FIG. 1

【図 2】

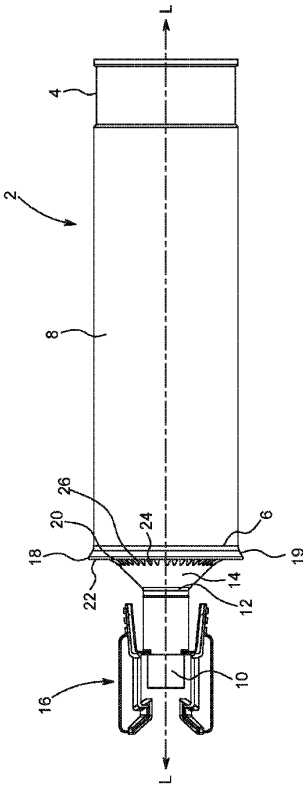
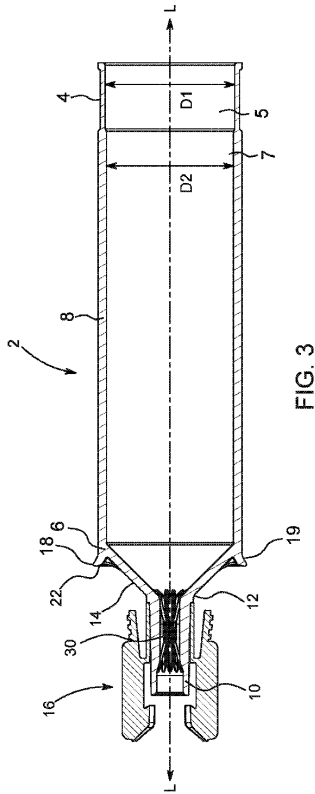


FIG. 2

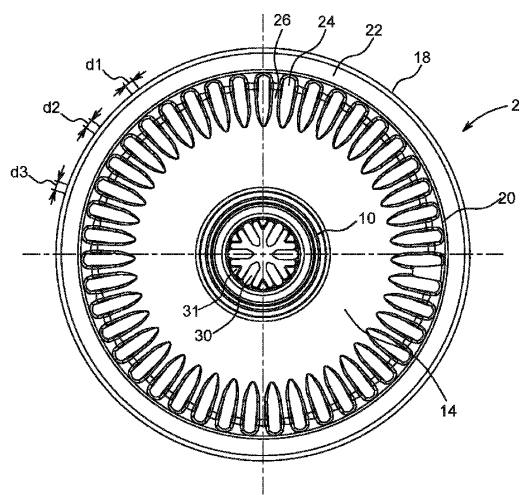
30

40

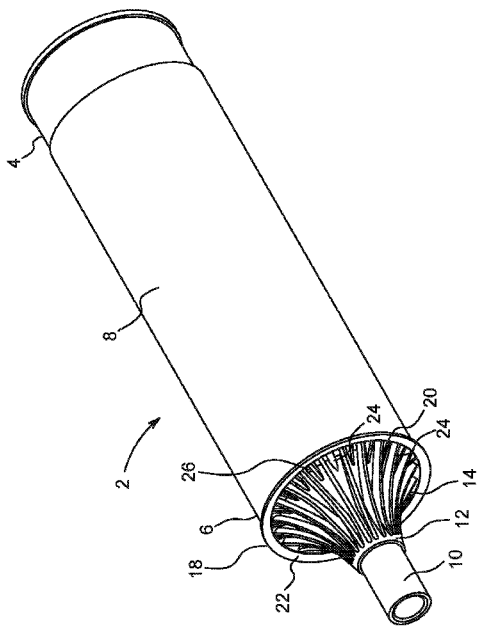
【図 3】



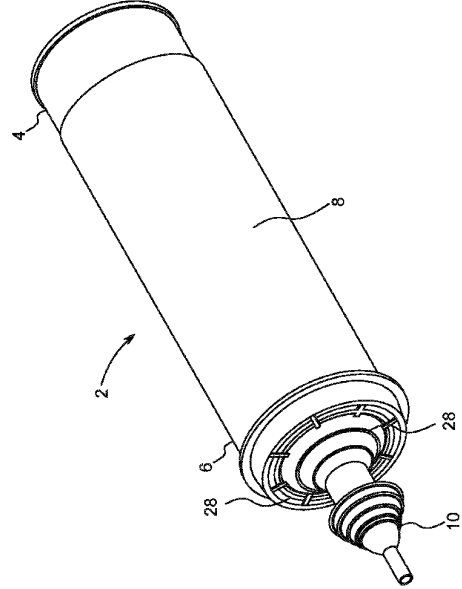
【図 4】



【図 5】



【図 6】



10

20

30

40

50

【図 7 A】

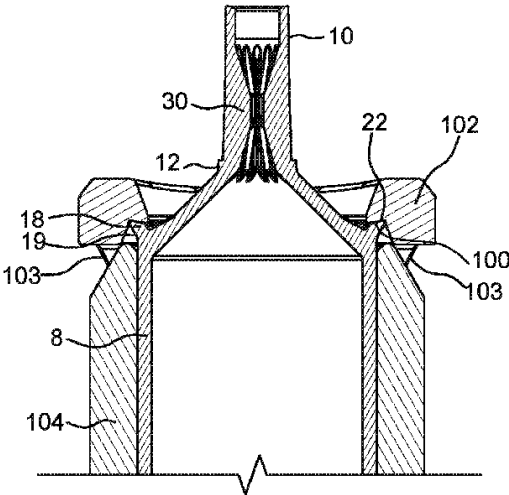


FIG. 7A

【図 7 B】

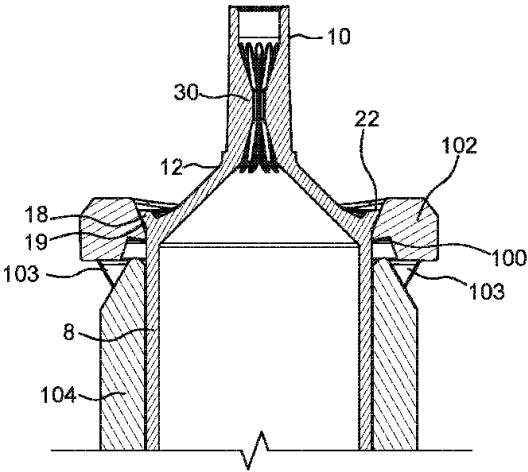


FIG. 7B

【図 8】

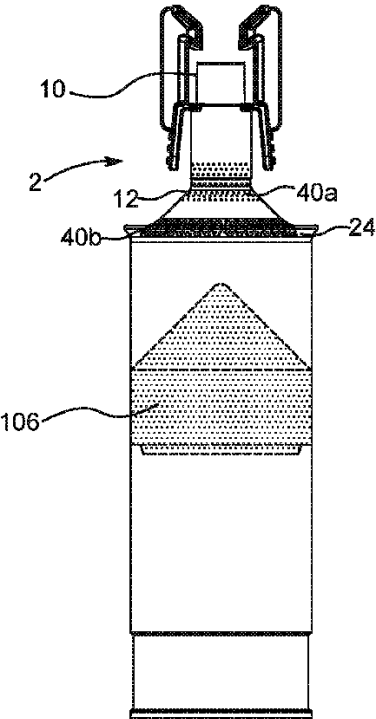


FIG. 8

【図 9】

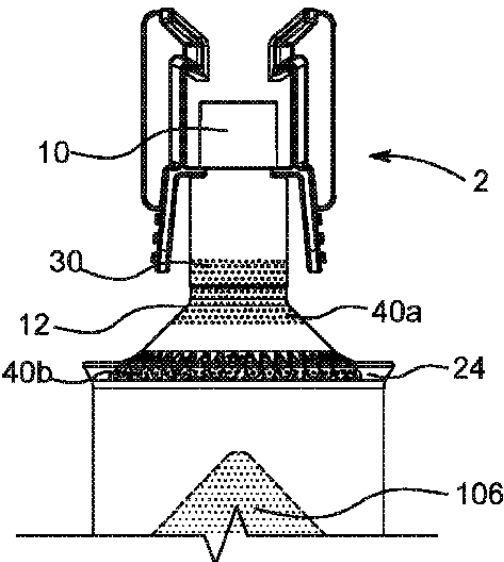


FIG. 9

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)

早期審査対象出願

ト・ 4 2 2 ・ イースト ・ 2 8 1 4

(72)発明者 ケヴィン・コーワン
アメリカ合衆国・ペンシルベニア・ 1 5 1 0 1 ・ アリソン・パーク・エステーツ・コート・ 4 2 4
2

(72)発明者 パトリック・キャンベル
アメリカ合衆国・ペンシルベニア・ 1 5 2 3 9 ・ ピッツバーグ・ユニティ・センター・ロード・ 8
3 9

(72)発明者 ジェラルド・カラン
アメリカ合衆国・ペンシルベニア・ 1 6 0 6 6 ・ クランベリー・タウンシップ・ハンター・ドライ
ブ・ 1 0 8

審査官 黒田 暁子

(56)参考文献 特開 2 0 1 2 - 0 4 5 3 9 6 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 9 / 2 0 1 8 2 1 (W O , A 1)
特表 2 0 1 8 - 5 3 5 0 2 3 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 5 / 1 9 1 5 6 0 (W O , A 1)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
A 6 1 M 5 / 3 1