

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号
特表2025-511003
(P2025-511003A)

(43)公表日 令和7年4月15日(2025.4.15)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 M 1/02 (2006.01)	A 6 1 M 1/02 1 0 0	4 C 0 7 7
A 6 1 M 1/00 (2006.01)	A 6 1 M 1/00 1 0 5	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全36頁)

(21)出願番号	特願2024-557587(P2024-557587)	(71)出願人	518138011 イナリ メディカル, インコーポレイテッド
(86)(22)出願日	令和5年3月30日(2023.3.30)		アメリカ合衆国 カリフォルニア 9 2 6 1 8 , アーバイン, オーク キャニオン 6 0 0 1 , スイート ナンバー 1 0 0
(85)翻訳文提出日	令和6年10月2日(2024.10.2)	(74)代理人	100078282 弁理士 山本 秀策
(86)国際出願番号	PCT/US2023/065128	(74)代理人	100113413 弁理士 森下 夏樹
(87)国際公開番号	WO2023/192925	(74)代理人	100181674 弁理士 飯田 貴敏
(87)国際公開日	令和5年10月5日(2023.10.5)	(74)代理人	100181641 弁理士 石川 大輔
(31)優先権主張番号	63/326,196	(74)代理人	230113332
(32)優先日	令和4年3月31日(2022.3.31)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		
(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		

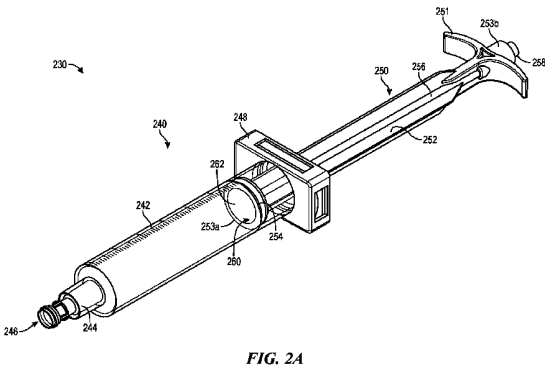
最終頁に続く

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 凝塊治療システムとともに使用するための血液濾過装置

(57)【要約】

本明細書に開示されるのは、濾過シリンジを有する凝塊治療システム、並びに関連する装置及び方法である。濾過シリンジは、患者内に挿入可能なカテーテルサブシステムに結合することができる。濾過シリンジは、カテーテルサブシステムを介して患者から物質（例えば、凝塊物質、血液など）を吸引することができる。濾過シリンジは、プランジャアセンブリを含むことができ、プランジャアセンブリは、1つ以上のフィルタを含むことができる。フィルタの各々は、（i）吸引物質（例えば、血液）の少なくとも第1の部分がフィルタのうちの少なくとも1つを通過することを可能にし、（ii）吸引物質（例えば、凝塊物質）の少なくとも第2の部分がフィルタのうちの少なくとも1つを通過することを防止するように構成することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

患者の血管内から凝塊物質を治療するための濾過シリンジであって、前記濾過シリンジが、

前記患者からの前記凝塊物質及び血液の少なくとも一部分を受容するように構成されているチャンバを画定する、バレルと、

第 1 の端部分及び前記第 1 の端部分の反対側の第 2 の端部分を有するプランジャアセンブリであって、前記プランジャアセンブリが、前記第 1 の端部分に近接するフィルタと、前記第 2 の端部分に近接するポートと、それらの間にあり、前記フィルタと前記ポートとを流体結合するルーメンと、を含む、プランジャアセンブリと、を備え、

前記プランジャアセンブリの少なくとも前記第 1 の端部分が、前記チャンバ内に挿入可能であり、かつ前記バレルに対して摺動可能であり、

前記フィルタは、前記チャンバ内に受容された前記血液の少なくとも一部分が前記凝塊物質の前記一部分から分離して、前記プランジャアセンブリの前記ルーメンに進入することを可能にするように構成されている、濾過シリンジ。

【請求項 2】

前記濾過シリンジを凝塊治療システムに流体結合するように構成されている先端を更に備える、請求項 1 に記載の濾過シリンジ。

【請求項 3】

前記フィルタは、円形、環状、円筒形、及び／又はプリーツ形状を有する、請求項 1 に記載の濾過シリンジ。

【請求項 4】

前記フィルタが、約 40 ミクロン～約 200 ミクロンの多孔率を有する、請求項 1 に記載の濾過シリンジ。

【請求項 5】

前記フィルタが、ポリエステル、ポリアミド、及び／又は血液適合性物質のうちの少なくとも 1 つを含む、請求項 1 に記載の濾過シリンジ。

【請求項 6】

前記フィルタが、第 1 の多孔率を有する第 1 のフィルタであり、前記フィルタシリンジが、第 2 の多孔率を有する第 2 のフィルタを更に備える、請求項 1 に記載のフィルタシリンジ。

【請求項 7】

前記第 1 の多孔率が、前記第 1 の多孔率とは異なる、請求項 6 に記載の濾過シリンジ。

【請求項 8】

前記第 1 の多孔率が、前記第 2 の多孔率と同じである、請求項 6 に記載の濾過シリンジ。

【請求項 9】

前記第 2 のフィルタが、前記プランジャアセンブリの前記第 1 の端部分に近接して位置付けられる、請求項 6 に記載の濾過シリンジ。

【請求項 10】

前記第 2 のフィルタが、前記第 1 のフィルタから離間している、請求項 6 に記載の濾過シリンジ。

【請求項 11】

前記ポートが、ルアー作動弁を含む、請求項 1 に記載の濾過シリンジ。

【請求項 12】

前記プランジャアセンブリの前記第 1 の端部分が、前記プランジャアセンブリの遠位端部分であり、前記第 2 の端部分が、前記プランジャアセンブリの近位端部分であり、前記フィルタが、前記遠位端部分から近位に位置付けられる、請求項 1 に記載の濾過シリンジ。

【請求項 13】

前記チャンバが、内面を含み、前記ブランジャアセンブリの第 1 の端部分が、チャンバから半径方向に離間されており、これによって、前記バレルアセンブリ及び前記ブランジャアセンブリが、(i) 前記ブランジャアセンブリの前記第 1 の端部分の第 1 の側に位置付けられた第 1 のチャンバ部分と、(i i) 前記ブランジャアセンブリの前記第 1 の端部分の第 2 の側に位置付けられた第 2 のチャンバ部分であって、前記第 2 の側が前記第 1 の側とは反対側にある、第 2 のチャンバ部分と、(i i i) 前記第 1 のチャンバ部分及び前記第 2 のチャンバ部分を流体結合する間隙と、を少なくとも部分的に画定する、請求項 1 に記載の濾過シリンジ。

【請求項 1 4】

前記フィルタが、前記第 2 のチャンバ部分内に位置付けられ、前記第 1 のチャンバ部分が、前記患者からの前記凝塊物質の少なくとも一部分を受容するように構成されており、前記間隙は、前記凝塊物質の前記一部分が前記第 2 のチャンバ部分に進入することを少なくとも部分的に防止するように構成されており、前記フィルタは、前記第 2 のチャンバ部分内の血液が前記ルーメンに進入することを可能にするように構成されている、請求項 1 3 に記載の濾過シリンジ。

10

【請求項 1 5】

前記ブランジャアセンブリの前記第 1 の端部分が、前記フィルタと前記凝塊物質の前記一部分との間の接触を少なくとも部分的に防止するように構成されている、請求項 1 に記載の濾過シリンジ。

【請求項 1 6】

20

前記ブランジャアセンブリが、前記フィルタを受容するように構成されているフィルタチャンバを画定し、前記ブランジャアセンブリの前記第 1 の端部分が、前記フィルタチャンバと流体連通する 1 つ以上の穴を含む、請求項 1 に記載の濾過シリンジ。

【請求項 1 7】

前記フィルタが、中心空間を画定する環状フィルタであり、前記 1 つ以上の穴のうちの個々の穴が、前記患者から受容された前記凝塊物質及び／又は前記血液の少なくとも一部分を前記中心空間内に方向付けるように位置付けられる、請求項 1 6 に記載の濾過シリンジ。

【請求項 1 8】

ヒト患者の血管内から凝塊物質を血管内治療するためのシステムであって、前記システムが、

30

前記血管内の前記凝塊物質に近接する治療部位において血管内に位置付けられるように構成されているカテーテルと、

負圧を発生するように構成されている濾過シリンジであって、前記濾過シリンジが、

前記カテーテルに流体結合されて、前記カテーテルを介して前記血管内から前記凝塊物質及び血液の少なくとも一部分を受容するように構成されている、先端と、

前記凝塊物質の前記一部分から前記血液を濾過するように構成されている 1 つ以上のフィルタを含む、フィルタアセンブリと、を含む、濾過シリンジと、を備える、システム。

【請求項 1 9】

前記濾過シリンジに流体結合され、前記濾過された血液の少なくとも一部分を受容するように構成されている、濾過物質システムを更に備える、請求項 1 8 に記載のシステム。

40

【請求項 2 0】

前記濾過物質システムが、前記濾過物質システムの少なくとも一部分を通して前記濾過された血液の流れを駆動するように動作可能な流体駆動構成要素を含む、請求項 1 9 に記載のシステム。

【請求項 2 1】

前記濾過物質システムが、少なくとも 1 つの流路を含み、流体駆動構成要素が、前記少なくとも 1 つの流路を通して前記濾過された血液の流れを駆動するように動作可能である、請求項 2 0 に記載のシステム。

【請求項 2 2】

50

前記少なくとも1つの流路が、流体の流れを前記濾過シリンジから離れるように方向付けるように構成されている、請求項21に記載のシステム。

【請求項23】

前記濾過シリンジが、前記先端とは反対の弁を更に含み、前記濾過物質システムが、(i)前記弁に流体結合された流体制御装置と、(ii)前記流体制御装置に流体結合された配管と、を含み、前記流体制御装置は、前記配管内の濾過された血液が前記濾過シリンジに進入することを少なくとも部分的に防止するように構成されている、請求項19に記載のシステム。

【請求項24】

ヒト患者の血管内から凝塊物質を除去するための方法であって、前記方法が、
カテーテルの遠位部分を前記血管内の前記凝塊物質に近接して位置付けることと、
流体制御装置を介して濾過及び圧力発生シリンジを前記カテーテルに結合させることであって、(i)前記流体制御装置を開くことで前記濾過及び圧力発生シリンジを前記カテーテルに流体接続し、(ii)前記流体制御装置を閉じることで前記カテーテルから前記濾過及び圧力発生シリンジを流体接続解除する、ことと、

前記流体制御装置が閉じている間、前記シリンジを作動させて、真空を発生させることと、

前記流体制御装置を開いて、前記真空を前記カテーテルに印加し、それによって、前記凝塊物質の少なくとも一部分を前記カテーテルの中へ吸引することと、

前記シリンジのフィルタを介して前記凝塊物質の前記一部分から血液を濾過することと、を含む、方法。

【請求項25】

前記血液を濾過することが、前記シリンジのプランジャを移動させて、前記フィルタを前記凝塊物質の前記一部分に向かって移動させることを含む、請求項24に記載の方法。

【請求項26】

前記血液を濾過することが、濾過物質システムの流体駆動構成要素を作動させて、前記血液が前記フィルタを通過して前記流体駆動構成要素に向かって近位に流れるようにすることを含む、請求項24に記載の方法。

【請求項27】

ヒト患者内から標的物質を除去するための濾過シリンジであって、前記濾過シリンジが、

前記ヒト患者からの前記標的物質及び流体の少なくとも一部分を受容するように構成されているチャンバを画定する、バレルと、

第1の端部分及び前記第1の端部分の反対側の第2の端部分を有するプランジャアセンブリであって、前記プランジャアセンブリが、前記第1の端部分に近接するフィルタと、前記第2の端部分に近接する弁と、それらの間にあり、前記フィルタと前記弁とを流体結合するルーメンと、を含む、プランジャアセンブリと、を備え、

前記プランジャアセンブリの少なくとも前記第1の端部分が、前記チャンバ内に挿入可能であり、前記バレルに対して摺動可能であり、

前記フィルタは、前記チャンバ内に受容された前記流体の少なくとも一部分が前記フィルタを通過して、前記プランジャアセンブリの前記ルーメンに進入することを可能にするように構成されている、濾過シリンジ。

【請求項28】

前記流体が、血液を含む、請求項27に記載の濾過シリンジ。

【請求項29】

前記標的物質が、凝塊物質を含む、請求項27に記載の濾過シリンジ。

【請求項30】

ヒト患者を治療するための濾過シリンジであって、

前記ヒト患者内から第1の物質及び第2の物質を受容するように構成されているチャンバを画定する、バレルと、

10

20

30

40

50

第 1 の端部分及び前記第 1 の端部分の反対側の第 2 の端部分を有するプランジャアセンブリであって、前記プランジャアセンブリが、前記第 1 の端部分に近接するフィルタと、前記第 2 の端部分に近接する弁と、それらの間にあり、前記フィルタと前記弁とを流体結合するルーメンと、を含む、プランジャアセンブリと、を備え、

前記プランジャアセンブリの少なくとも前記第 1 の端部分が、前記チャンバ内に挿入可能であり、前記バレルに対して摺動可能であり、

前記フィルタは、(i) 前記チャンバ内に受容された前記第 1 の物質の少なくとも一部分が前記フィルタを通過して、前記プランジャアセンブリの前記ルーメンに進入することを可能にし、(i i) 前記チャンバ内に受容された前記第 2 の物質の少なくとも一部分が前記フィルタを通過することを防止するように構成されている、濾過シリンジ。

10

【請求項 3 1】

前記第 1 の物質が、血液を含む、請求項 3 0 に記載の濾過シリンジ。

【請求項 3 2】

前記第 2 の物質が、凝塊物質を含む、請求項 3 0 に記載の濾過シリンジ。

【請求項 3 3】

ヒト患者を治療するための濾過シリンジであって、

前記ヒト患者内から第 1 の物質及び第 2 の物質を受容するように構成されているチャンバを画定する、バレルと、

第 1 の本体部分及び第 2 の本体部分を含むプランジャアセンブリであって、前記第 1 の本体部分が、フィルタ及び弁を含み、前記第 2 の本体部分が、内部チャンバを画定し、前記弁を介して前記第 1 の本体部分に取り外し可能に結合可能である、プランジャアセンブリと、を備え、

20

前記第 1 の本体部分及び前記第 2 の本体部分の少なくとも一部分が、前記チャンバ内に挿入可能であり、前記バレルに対して摺動可能であり、

前記フィルタは、前記チャンバ内に受容された前記第 1 の物質の少なくとも一部分が前記フィルタを通過して、前記第 2 の本体部分の前記内部チャンバ内に入ることを可能にするように構成されている、濾過シリンジ。

【請求項 3 4】

前記第 2 の本体部分が、前記チャンバ内の前記第 1 の物質の少なくとも一部分を、前記フィルタを通して前記シリンジの前記内部チャンバ内に引き込むように動作可能なプランジャを含むシリンジを備える、請求項 3 3 に記載の濾過シリンジ。

30

【請求項 3 5】

前記シリンジが、先端を含み、前記第 1 の本体部分の前記弁が、前記シリンジの前記先端に嵌合係合して、前記バレルの前記チャンバを前記シリンジの前記内部チャンバに流体結合するように構成されている、請求項 3 4 に記載の濾過シリンジ。

【請求項 3 6】

前記第 1 の物質が、血液を含む、請求項 3 3 に記載の濾過シリンジ。

【請求項 3 7】

前記第 2 の物質が、凝塊を含む、請求項 3 3 に記載の濾過シリンジ。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

(関連出願の相互参照)

本出願は、2022年3月31日に出願された「BLOOD-FILTERING DEVICES FOR USE WITH CLOT TREATMENT SYSTEMS」と題する米国仮出願第63/326,196号の利益を主張し、その全体が参照により本明細書に組み込まれる。

【0002】

(発明の分野)

本技術は、概して、凝塊治療システムとともに使用するための血液濾過装置、及び関連

50

する方法に関する。

【背景技術】

【0003】

血栓塞栓症は、血管の閉塞を特徴とする。脳卒中、肺塞栓症、心臓発作、末梢血栓症、アテローム性動脈硬化症などの血栓塞栓性障害は、多くの人々に影響を及ぼす。これらの疾患は、罹患率及び死亡率の主要な原因である。

【0004】

動脈が凝塊によって閉塞された場合、組織虚血が発症する。虚血は、閉塞が持続した場合に、組織梗塞へと進行する。しかしながら、血流が急速に回復されれば、梗塞は、発症しないか、又は大きく制限される。したがって、血流を再確立することに失敗することは、手足の喪失、狭心症、心筋梗塞、脳卒中、更には死に至ることがある。

10

【0005】

静脈循環では、閉塞性物質はまた、深刻な害を引き起こし得る。凝血塊は、脚及び骨盤の大静脈内で、深部静脈血栓症 (deep venous thrombosis、DVT) として周知の共通の状態を発現し得る。DVTは、一般的に、血液の停滞 (例えば、長距離の飛行機による旅行、不動状態、など) 及び凝塊 (例えば、癌、整形外科手術などの最近の手術、など) の傾向が存在する場合に生じる。DVTは、腫脹、潰瘍、疼痛及び感染につながる、脚からの静脈血の排出を妨げることができる。DVTはまた、凝血塊が集まり、次いで、心臓、肺、脳 (脳卒中を引き起こし得る)、腹部臓器、及び／又は四肢を含む身体他の部分に移動させることができる貯蔵所を作成することがある。

20

【0006】

患者内の血流を再確立するために血栓摘出を行うか、又は凝塊物質を除去するための様々な装置が存在する。そのような装置は、標的凝塊物質を除去し、多くの場合、凝塊物質とともに1つ以上の流体 (例えば、血液) を追加的に除去することができる。これらの装置は、除去された流体 (例えば、血液) を患者に戻すことが有利であり得る場合であっても、それを困難にするように設計されることが多い。例えば、いくつかの既存の装置は、設定することが面倒であり得るバイパス回路を含み、正確に動作するために特別に訓練されたユーザ (例えば、灌流技師) が存在することを必要とし得る。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

30

【0007】

本技術は、概して、フィルタを有する凝塊治療システム、並びに関連する装置及び方法を対象とする。以下に詳細に記載される実施形態のいくつかにおいて、フィルタは、濾過シリンジの一部であり得る。濾過シリンジは、濾過シリンジがカテーテルサブシステムを介して患者から物質 (例えば、凝血物質、血液) を除去 (例えば、吸引) できるように、患者内に挿入可能なカテーテルサブシステムに結合することができる。濾過シリンジは、プランジャアセンブリを含むことができ、プランジャアセンブリは、1つ以上のフィルタを含むことができる。フィルタは、(i) 患者から除去された物質の少なくとも第1の部分がフィルタのうちの少なくとも1つを通過することを可能にし、(ii) 除去された物質の少なくとも第2の部分がフィルタのうちの少なくとも1つを通過することを防止するように構成することができる。いくつかの実施形態では、例えば、1つ以上のフィルタは、少なくとも1つのフィルタが患者から除去された物質から血液を「濾過」することができるように、(i) 血液がフィルタのうちの少なくとも1つを通過することを可能にし、(ii) 凝塊物質がフィルタのうちの少なくとも1つを通過することを防止するように構成されている。

40

【0008】

いくつかの実施形態では、凝塊治療システムは、フィルタ物質サブシステムを更に含む。濾過物質サブシステムは、濾過シリンジと患者とを流体結合することができる1つ以上の弁及び／又は配管セクションを含むことができる。追加的に、少なくともいくつかの実施形態では、濾過物質サブシステムは、濾過シリンジに流体結合され、フィルタのうちの

50

1つ以上を通して流体を引き込み、例えば、濾過シリンジ内の凝塊物質から血液を濾過し、及び／又は濾過物質サブシステムの少なくとも一部分を通して血液の流れを他の方法で駆動するように動作可能である、流体駆動要素を含む。動作中、濾過物質サブシステムは、(i) 濾過シリンジ内の血液の全部若しくは一部分を捕捉／受容し、及び／又は(ii) 濾過シリンジ内の血液の全部若しくは一部分を患者に戻す／再導入するように構成することができる。

【0009】

本技術のいくつかの態様では、濾過シリンジは、濾過物質サブシステム及び／又はカテーテルサブシステムに結合されたままで、複数の物質除去（例えば、吸引）サイクルを行うために使用することができ、これによって、物質除去サイクルのうちの1つ以上の間に、患者から除去された吸引物質（例えば、血液）の少なくとも一部分が、濾過物質サブシステム及び／又はカテーテルサブシステムから濾過シリンジを接続解除することなく、及び／又は1つ以上の物質除去サイクルを通して概して一貫した（例えば、最適な）真空力／圧力及び／又は容積流量を維持しながら、濾過及び／又は患者に再導入することができる。いくつかの実施形態では、濾過シリンジは、単一の流体制御装置を介してカテーテルシステムに流体結合されたままで、複数の物質除去サイクルを実施するために使用することができる。いくつかの態様では、カテーテルシステムと圧力源との間に複数の流体制御装置（例えば、逆止弁、Yコネクタなど）を有することは、圧力源によってカテーテルシステムに印加される圧力／吸引力を低減させることができる。いくつかの実施形態では、濾過シリンジは、カテーテルに流体結合されたままであり、濾過シリンジと患者との間の流体の流れを制御する／方向付けるための任意の流体制御装置を使用することなく、濾過された血液の少なくとも一部分を患者に戻しながら、1つ以上の物質除去サイクルを行うために使用することができる。追加的に、又は代替的に、濾過物質サブシステムのうちの少なくともいくつかは、より安全である、及び／又は患者から除去された凝塊物質が偶発的／不注意に患者に再導入される可能性を低減させることが予想される。例えば、濾過物質サブシステムのうちの少なくとも一部は、濾過物質（例えば、血液）が濾過シリンジ内に再導入されること、及び／又は濾過シリンジ内の凝塊物質が患者P内に戻されることを阻止又は防止するように、吸引物質の流れを方向付けるように構成されている、1つ以上の流路を画定することができる。これら及び他の実施形態では、濾過シリンジ及び／又は濾過物質サブシステムのうちの少なくとも一部は、濾過物質を患者に戻す前又はその代わりに、ユーザが濾過物質の少なくとも一部分に対して1つ以上の試験又は他の分析をより容易に行うことができるように構成することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

本技術の多くの態様は、以下の図面を参照して、より良好に理解され得る。図面中の構成要素は、必ずしも縮尺通りではない。むしろ、本開示の原理を明確に例示することに、重点が置かれている。

【0011】

【図1】本技術の実施形態に従って構成されている吸引アセンブリを備える、凝塊治療又は凝塊除去システムの部分概略側面図である。

【図2A】本技術の実施形態に従って構成されている真空圧力ロックシリンジを備える圧力源の斜視図である。

【図2B】本技術の実施形態による、図2Aの真空圧力ロックシリンジのプランジャアセンブリの斜視図である。

【図2C】本技術の実施形態による、図2Aのプランジャアセンブリの分解透視図である。

【図3】図2Aのシリンジに結合され、本技術の実施形態に従って構成されている濾過物質サブシステムの様々な実施形態を例示する。

【図4】図2Aのシリンジに結合され、本技術の実施形態に従って構成されている濾過物質サブシステムの様々な実施形態を例示する。

【図 5】図 2 A のシリンジに結合され、本技術の実施形態に従って構成されている濾過物質サブシステムの様々な実施形態を例示する。

【図 6】図 2 A のシリンジに結合され、本技術の実施形態に従って構成されている濾過物質サブシステムの様々な実施形態を例示する。

【図 7 A】図 2 A のシリンジに結合され、本技術の実施形態に従って構成されている濾過物質サブシステムの様々な実施形態を例示する。

【図 7 B】図 2 A のシリンジに結合され、本技術の実施形態に従って構成されている濾過物質サブシステムの様々な実施形態を例示する。

【図 8 A】本技術の実施形態に従って構成されている別のプランジャアセンブリの斜視図である。

【図 8 B】本技術の実施形態に従って構成されているフィルタアセンブリの斜視図である。

【図 9 A】本技術の実施形態に従って構成されている別の濾過シリンジの斜視図である。

【図 9 B】本技術の実施形態に従って構成されている別の濾過シリンジの斜視図である。

【図 10】本技術の実施形態に従って構成されている別の濾過シリンジの斜視図である。

【図 11 A】本技術の実施形態に従って構成されている別の濾過シリンジの斜視図である。

【図 11 B】図 11 A の濾過シリンジの遠位部分の拡大斜視図であり、濾過シリンジの他の部分は、例示を明確にするために省略されている。

【図 11 C】本技術の実施形態に従って構成されている図 11 A の濾過シリンジのフィルタアセンブリの斜視図である。

【図 11 D】図 11 B の断面線 11 D - 11 D に沿って切り取られた、図 11 A の濾過シリンジの拡大側断面図である。

【図 12 A】本技術の実施形態に従って構成されている別の濾過シリンジのフィルタアセンブリの斜視図である。

【図 12 B】本技術の実施形態による、図 11 B の断面線 12 B - 12 B に沿って切り取られた、図 12 A のフィルタアセンブリの断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

本技術の様々な実施形態の完全な理解を提供するために、特定の詳細が、以下の説明及び図 1 ~ 図 12 B に記載されている。他の例では、本技術の様々な実施形態の説明を不必要に不明瞭にすることを避けるために、血管内処置、血液濾過、凝塊除去処置、カテーテルなどにしばしば関連付けられる周知の構造、物質、動作、及び／又はシステムは、以下の開示において詳細に示されず、説明されない。しかしながら、当業者には、本技術が、本明細書に記載される詳細のうちの 1 つ以上を伴わずに、及び／又は他の構造、方法、構成要素などを伴って、実施され得ることが、認識されよう。更に、装置及びシステムの多くは、吸引物質及び／又は凝塊物質を除去及び／又は治療する文脈で本明細書に記載されるが、本技術は、血栓、塞栓、プラーク、内膜過形成、血栓後瘢痕組織等などの凝塊物質に加えて、又は代替的に、他の望ましくない物質を除去及び／又は治療するために、使用され得る。したがって、本明細書で使用される「凝塊」、「凝塊物質」、及び「吸引物質」という用語は、前述の物質及び／又は同様のもののいずれかを指し得る。

【0013】

以下に使用される用語は、本技術の実施形態の特定の実施例の詳細な説明と併せて使用されている場合であっても、その最も広い妥当な方法で解釈されるべきである。現に、特定の用語は、以下に強調されることさえあり得る。しかしながら、任意の限定された方法で解釈されることが意図される任意の用語は、この詳細な説明のセクションにおいて、そのように明白かつ具体的に定義される。

【0014】

添付の図は、本技術の実施形態を描写しており、明示的に示されない限り、その範囲を限定することを意図していない。様々な描写される要素のサイズは、必ずしも一定の縮尺

10

20

30

40

50

で描画されておらず、これらの様々な要素は、読みやすさを改善するために、拡大され得る。構成要素の詳細は、このような詳細が本技術の創造及び使用方法の完全な理解のために不要である場合に、構成要素の位置及びこのような構成要素間の特定の正確な接続などの詳細を除外するために、図において抽象化され得る。図に示される詳細、寸法、角度、及び他の特徴の多くは、本開示の特定の実施形態の単なる例示である。したがって、他の実施形態は、本技術から逸脱することなく、他の詳細、寸法、角度、及び特徴を有することができる。なお、当業者には、本技術の更なる実施形態が、以下に説明される詳細のうちのいくつかを伴わずに実施することができることが、理解されよう。

【0015】

本説明内の「遠位」及び「近位」という用語に関して、別段の指定がない限り、これらの用語は、操作者及び／又は血管系内の場所に対する、カテーテルサブシステムの部分の相対位置を指し得る。また、本明細書で使用される場合、「後方」、「前方」、「上方」、「下方」などの指定は、参照された構成要素を具体的な配向に限定することを意味するものではない。このような指定は、図に例示されるような参照される構成要素の配向を指すことが理解されよう。本技術のシステムは、使用者に好適な任意の配向で使用され得る。

【0016】

図1は、本技術の実施形態に従って構成されている吸引アセンブリ10（「アセンブリ10」）を備える、凝塊治療又は凝塊除去システムの部分概略側面図である。例示される実施形態では、アセンブリ10は、カテーテルサブシステム100と、配管サブシステム120と、圧力源130と、濾過物質サブシステム170と、を含む。カテーテルサブシステム100は、ルーメン104を画定し、かつ遠位部分103a及び近位部分103bを有する細長いシャフトを備える、カテーテル102（例えば、吸引カテーテル）を含む。カテーテル102は、例えば、遠位部分103aが血管内の凝塊物質内及び／又はそれに近接して位置付けられるように、患者Pの血管内の治療部位まで血管内で前進させることができる。カテーテルサブシステム100は、カテーテル102の近位部分103bと一体的とすることができるか、又はそれに結合することができる、弁106を更に含む。

【0017】

一般に、凝塊除去システムは、(i) 2019年8月8日に出願され、その全体が参照により本明細書に組み込まれる、米国特許出願第16/536,185号、発明の名称「SYSTEM FOR TREATING EMBOLISM AND ASSOCIATED DEVICES AND METHODS」において詳細に記載される凝塊除去システムと概して類似若しくは同一の特徴を含み得る、及び／又は(ii)そこに詳細に記載される方法のうちのいずれかを使用して、患者（例えば、ヒト患者）から、凝塊物質を治療／除去するために使用され得る。いくつかの実施形態では、カテーテルサブシステム100は、(i) 2021年11月17日に提出された、米国特許出願公開第17/529,018号、発明の名称「CATHETERS HAVING SHAPED DISTAL PORTIONS, AND ASSOCIATED SYSTEMS AND METHODS」、及び／又は(ii) 2021年11月17日に提出された、米国特許出願公開第17/529,064号、発明の名称「CATHETERS HAVING STEERABLE DISTAL PORTIONS, AND ASSOCIATED SYSTEMS AND METHODS」に開示されているカテーテルのものと、構造及び機能が少なくとも一般に類似しているか、あるいは構造及び機能が同一である、いくつかの特徴を含み得るが、これらの各々は、参照によりその全体が本明細書に組み込まれる。

【0018】

例示される実施形態では、弁106は、遠位部分107aと、近位部分107bと、遠位部分107aから近位部分107bまでそこを通って延在するルーメン109を含む。いくつかの実施形態では、弁106は、送達シース、引張部材、ガイドワイヤ、介入装置、他の吸引カテーテルなどの様々な構成要素が弁106を通して挿入され、カテーテル1

02を通して血管における治療部位に送達される際に、弁106を通した近位方向への流体流動を防止することによって、凝塊除去処置の間、止血を維持するように構成されている、止血弁である。弁106は、カテーテル102のルーメン104を配管サブシステム120に流体結合するように構成されている1つ以上の分岐又はサイドポート108を更に含む。例示される実施形態では、弁106は、ルーメン109内の導管を開くように作動させる（例えば、押下する）ことができる、ボタン101を含む。いくつかの実施形態では、弁106は、2018年8月30日に出願された、米国特許出願第16/117,519号、発明の名称「HEMOSTASIS VALVES AND METHODS OF USE」に開示されるタイプの弁であり得るが、その全体が参照により本明細書に組み込まれる。いくつかの実施形態では、弁106の近位部分107bは、図2A~2Cを参照して以下により詳細に説明される濾過シリンジのうちの1つ以上などの濾過装置に取り外し可能に結合される（例えば、スナップ嵌合配列を介して）ように更に構成されている。

10

【0019】

配管サブシステム120は、カテーテルサブシステム100を圧力源130に流体結合させる。より具体的には、配管サブシステム120は、1つ以上の配管セクション124（第1の配管セクション124a及び第2の配管セクション124bと表記する）と、少なくとも1つの流体制御装置126（例えば、弁）と、配管サブシステム120を圧力源130及び／又は他の好適な構成要素に流体結合させるための少なくとも1つのコネクタ128と、を含むことができる。より具体的には、例示される実施形態では、流体制御装置126は、（i）第1の配管セクション124aを介して弁106の側部ポート108に、及び（ii）第2の配管セクション124bを介してコネクタ128に流体結合される、活栓である。少なくともいくつかの実施形態では、流体制御装置126は、三方活栓であり、ユーザが追加の装置をカテーテルサブシステム100に流体結合することを可能にするように構成されている自由ポート又は入口を含む一方で、圧力源130もまた、例えば、図3を参照して以下に詳細に説明されるように、濾過された血液を患者に再導入するために、カテーテルサブシステム100に流体結合される。流体制御装置126は、そこを通る、具体的にはカテーテル102のルーメン104から圧力源130への流体の流れを調整するために、使用者によって外部から操作可能である。他の実施形態では、流体制御装置126は、第1の配管セクション124a及び／又は第2の配管セクション124bを通る流体の流れを部分的又は完全に制限するように作動させる（例えば、ユーザの手によって圧縮又は絞る）ことができる、クランプであり得る。更に他の実施形態では、流体制御装置126を省略し、その機能を圧力源130に組み込むことができる。

20

30

【0020】

圧力源130は、後でカテーテルサブシステム100に印加するための真空（例えば、負の相対圧力）を発生させ（例えば、形成させ、生じさせ、充填し、増大させ）、貯蔵するように構成されている。好適な圧力源の更なる詳細は、図2A~図2C及び図9A~図12Bを参照して下で詳細に説明する。いくつかの実施形態では、圧力源130は、凝塊除去プロセス中に患者Pから流体（例えば、血液）、凝塊物質、及び／又は他の物質を吸引する。例示される実施形態では、圧力源130は、濾過物質サブシステム170に流体結合されている。濾過物質サブシステム170は、吸引された流体、凝塊物質、及び／又は他の物質を圧力源130から受容し、他の物質から流体を濾過することができる。いくつかの実施形態では、濾過物質サブシステム170は、患者Pに流体結合され、吸引された流体（例えば、血液）を患者に再導入するように構成することができる。好適な濾過物質サブシステムに関する追加的な詳細は、図3~図7Bを参照して下でより詳細に説明する。追加的に、少なくともいくつかの実施形態では、濾過物質サブシステム170は、省略することができ、圧力源130は、吸引された流体（例えば、血液）を患者に（例えば、静脈内に、流体制御装置126を介して、サイドポート108のうちの1つを介して、及び同等物を介して）、又は任意の他の好適な場所に移送するために使用することができる。

40

50

【0021】

アセンブリ10の動作中に、ユーザは、最初に、圧力源130を作動させる前に流体制御装置126を閉じて、圧力源130（例えば、圧力源130の真空チャンバ）内の真空圧力を増大させることができる。いくつかの実施形態では、ユーザは、発生された真空の容積を制御又は選択することができる。このようにして、圧力源130がカテーテルサブシステム100に流体接続される前に、圧力源130内に真空が充填される。ユーザは、カテーテル102のルーメン104を吸引するために、流体制御装置126を開いて、圧力源130をカテーテルサブシステム100に流体接続し、それによって、カテーテル102のルーメン104に、圧力源130内に貯蔵された真空を印加又は解放することができる。流体制御装置126が開かれると、貯蔵された真空圧力を配管サブシステム120及びカテーテル102に即座に又はほぼ即座に印加し、それによって、カテーテル102の全体にわたって吸入を発生させる。具体的には、吸入は、カテーテル102の遠位部分103aにおいて印加される。本技術の一態様では、カテーテル102のルーメン104に真空を印加する前に真空を予め充填又は貯蔵することは、単に圧力源130がカテーテル102に流体接続されている間に当該圧力源を作動させることと比較して、より大きい吸入力（及び対応する流体の流速）をカテーテル102の遠位部分103aに及び／又はその近くに発生させると予想される。貯蔵された真空の印加によって発生する吸入力を使用して、ヒト患者の血管内から吸引物質を吸引又は除去することができる。吸引物質は、圧力源130によって受容することができ、吸引物質の少なくとも一部分は、濾過され、濾過物質サブシステム170に移送され、及び／又は患者P又は別の好適な流出場所に戻す／再導入することができる。

10

20

【0022】

図2Aは、本技術の実施形態に従って構成されている真空圧力ロックシリンジ及び／又は濾過シリンジ（「濾過シリンジ230」）を備える圧力源230の斜視図である。いくつかの実施形態では、濾過シリンジ230は、2021年8月6日に出願され、「AUTOMATICALLY LOCKING VACUUM SYRINGES, AND ASSOCIATED SYSTEMS AND METHODS」と題された米国特許出願第17／396,426号に詳細に説明されるシリンジのいずれか1つのものと概して類似又は同一のいくつかの特徴を含むことができ、その全体が参照により本明細書に組み込まれる。

30

【0023】

例示される実施形態では、濾過シリンジ230は、バレルアセンブリ240及び濾過ブランジャアセンブリ250（「ブランジャアセンブリ250」）を含む。バレルアセンブリ240は、チャンバ又はバレル242と、バレル242から遠位に延在する先端244と、先端244及びバレル242を通して延在するルーメン又はボア246と、を含む。いくつかの実施形態では、バレルアセンブリ240は、ロック構成要素248を含む。バレル242は、明確にするために図2Aにおいて透明なものとして示されている。

【0024】

ブランジャアセンブリ250は、ブランジャ252の遠位端終端を画定する第1の（例えば、遠位）端部分253aと、第1の端部分253aとは反対にあり、ブランジャ252の近位端終端を画定する第2の（例えば、近位）端部分253bと、を有する本体又はブランジャ252を含むことができる。ブランジャアセンブリ250は、シール254と、ポート又は弁258（ルアー作動弁又は任意の他の好適な弁など）と、第1の端部分253aと第2の端部分253bとの間でブランジャ252を少なくとも部分的に又は完全に通して延在するルーメン256（図2Aでは部分的に不明瞭）と、を更に含むことができる。追加的に、ブランジャアセンブリ250は、ユーザによるブランジャアセンブリ250の取り扱いを改善するためのハンドル251を含むことができる。例示される実施形態は、シール254は、第1の端部分253aに近接して位置付けられ、弁258及びハンドル251は、第2の端部分253bに近接して位置付けられる。ルーメン256は、弁258に流体結合され得、弁258は、濾過物質サブシステム170及び／又は患者P

40

50

(図 1) に流体結合され得、これによって、ルーメン 256 内の流体は、弁 258 を介して濾過物質サブシステム 170 及び／又は患者 P に、及び／又はそれらに向かって流れることができる。

【0025】

プランジャアセンブリ 250 は、フィルタアセンブリ 260 を更に含む。例示される実施形態では、フィルタアセンブリ 260 は、プランジャ 252 の第 1 の端部分 253 a 及びルーメン 256 の遠位端部分に位置付けられる。他の実施形態では、フィルタアセンブリ 260 は、第 2 の端部分 253 b に近接して、ルーメン 256 から近位に、及び／又はルーメン 256 に対して任意の他の好適な位置に、及び／又は濾過シリンジ 230 内に位置付けることができる。フィルタアセンブリ 260 は、1 つ以上のフィルタ 262 (「濾過要素」、「濾過ステージ」などとも称され得る) を含むことができる。以下で詳細に説明されるように、流体 (例えば、血液) は、フィルタ 262 を通してルーメン 256 内に引き入れられ、弁 258 から出ることができる。

10

【0026】

プランジャアセンブリ 250 の少なくとも一部分は、バレル 242 を通って遠位及び近位に前進可能である。例示される実施形態では、シール 254 は、バレル 242 の内面に封止可能に係合し、それとともに実質的に流体不透過性のシールを形成する。図 1 及び図 2 A の両方を一緒に参照すると、先端 244 は、濾過シリンジ 230 を配管サブシステム 120 に取り外し可能に結合するように構成され得る。例示される実施形態では、先端 244 は、1 つ以上の好適なアダプタを介してコネクタ 128 及び／又は弁 106 の近位部分 107 b に結合させることができる、ルアーコネクタである。いくつかの実施形態では、バレル 242 は、ユーザがバレル 242 内の物質 (例えば、吸引物質) を可視化することを可能にする、透明物質から作製することができる。

20

【0027】

引き続き、図 1 及び図 2 A を一緒に参照すると、アセンブリ 10 の動作中に、ユーザは、最初に、流体制御装置 126 を閉じ、次いで、プランジャアセンブリ 250 及び／又はバレルアセンブリ 240 を把持し、バレル 242 からプランジャ 252 を少なくとも部分的に引き出して (例えば、後退させて)、これによって、バレル 242 内に真空を発生させることができる。いくつかの実施形態では、ユーザがプランジャ 252 を所定の容積まで引き出すと、ロック構成要素 248 は、プランジャ 252 に自動的に係合して、プランジャ 252 をバレル 242 に対してロックすることができる。他の実施形態では、プランジャ 252 は、バレル 242 に対してプランジャ 252 を回転させてロック構成要素 248 を係合させることによって、ロックすることができる。いくつかのそのような実施形態では、ユーザは、流体制御装置 126 が開かれた時点で一より多く又はより少なくプランジャ 252 を引き出すことによって一真空の容積を制御して、所望の量又はレベルの吸入／吸引を提供することができる。他の実施形態では、濾過シリンジ 230 は、ロックシリンジでない場合があり、ユーザが代わりにプランジャ 252 をバレル 242 に対して適所に保持することができる。いくつかの実施形態では、シリンジは、約 60 cc 又は約 60 cc 未満の容積を有する。プランジャ 252 が引き出されると、ユーザは、流体制御装置 126 を開いて、ルーメン 104 を通してバレル 242 の中へ物質 (例えば、凝血物質、体液など) を吸引することができる。フィルタアセンブリ 260 のフィルタ 262 は、患者から吸引された選択物質及び／又は流体 (例えば、1 つ以上の血管流体、血液、血漿、水、ヘモグロビン、白血球など) が通過することを可能にするように選択することができる。例えば、フィルタ 262 のうちの 1 つ以上は、(i) 吸引物質 (例えば、血液、血漿など) の第 1 の部分がフィルタアセンブリ 260 を通過することを可能にし、(ii) 吸引物質 (例えば、凝塊物質、血栓、塞栓など) の少なくとも第 2 の部分がフィルタアセンブリ 260 を通過することを防止することができる。したがって、圧力がルーメン 256 に印加されると、フィルタアセンブリ 260 は、吸引物質 (例えば、血液) の第 1 の部分を吸引物質 (例えば、凝塊物質) の第 2 の部分から「濾過」又は他の方法で分離することができる。

30

40

50

【0028】

図2Bは、図2Aのブランジャアセンブリ250の斜視図である。図2Cは、図2Aのブランジャアセンブリ250の分解斜視図である。図2B及び図2Cと一緒に参照すると、例示される実施形態では、フィルタアセンブリ260は、第1のフィルタ262a及び第2のフィルタ262bを含む。フィルタ262a～bの各々は、ポリエステル、ポリアミド、血液適合性物質、それらの組み合わせ、及び／又は任意の他の好適な物質から形成され得る。第1及び第2のフィルタ262a～bは、例えば、フィルタアセンブリ260の寿命を延長し、及び／又は増加した濾過表面積を提供するために、複数の濾過段階を提供することができる。第1及び第2のフィルタ262a～bは、同じ、概して同様の、又は異なるサイズ、厚さ、多孔率などを有することができる。少なくともいくつかの実施形態では、例えば、第1のフィルタ262aは、約200ミクロンの相対的に大きい／粗い多孔率を有し、第2のフィルタ262bは、約40ミクロンの相対的に小さい／細かい多孔率を有する。そのような実施形態では、第1のフィルタ262aは、陰圧、大きな吸引された血栓、及び／又は洗浄に対して相対的に弾性であるように構成することができる。第2のフィルタ262bは、血液、微小塞栓などを濾過するように構成することができる。他の実施形態では、第1のフィルタ262a及び／又は第2のフィルタ262bは、40ミクロン未満、200ミクロン超、及び／又はそれらの間の任意の多孔率などの任意の他の好適な多孔率を有することができる。これら及び他の実施形態では、第1及び第2のフィルタ262a～bは、任意の他の好適な構成を有することができる。

10

【0029】

20

いくつかの実施形態では、フィルタ262のうちの1つ以上は、（例えば、フィルタアセンブリ260を形成するために、）ブランジャアセンブリ250に取り外し可能に結合させることができ、これによって、フィルタ262のうちの1つ以上は、洗浄、再使用、及び／又は廃棄などのために、ブランジャアセンブリ250から除去することができる。代替的に、又は追加的に、使用後にブランジャ252及び／又はフィルタを洗浄し、再使用し、及び／又は廃棄するためにブランジャ252をバレル242から取り外すことができるように、フィルタ262のうちの1つ以上をブランジャ252に結合するか、それと一体的に形成するか、又は他の方法でそれと一体型アセンブリを形成することができる。第1及び第2のフィルタ262a～bは、図2Cに例示される実施形態では、円形状を有するが、他の実施形態では、フィルタ262a～bの一方又は両方は、円板、プリーツ、円錐、円筒、又は任意の他の好適な形状を有することができる。図2Cに例示される実施形態では、第1及び第2のフィルタ262a～bは互いに隣接して位置付けられているが、他の実施形態では、第1及び第2のフィルタ262a～bは、互いに離間させることができる。少なくともいくつかの実施形態では、例えば、第1のフィルタ262aは、ブランジャアセンブリ250の遠位端部分253aに近接して位置付けることができ、第2のフィルタ262bは、第1のフィルタ262aの反対側のブランジャアセンブリ250の近位端部分253bに近接して位置付けることができる。フィルタアセンブリ260は、図2Cに例示される実施形態では、2つのフィルタを含むが、他の実施形態では、フィルタアセンブリ260は、1つ、3つ以上、又は任意の他の好適な数のフィルタ262など、より多い又はより少ないフィルタ262を含むことができる。

30

40

【0030】

図2Cを参照すると、ルーメン256は、第1の（例えば、遠位）アパーチャ又は開口部257aと、第1の開口部257aの反対側の第2の（例えば、近位）アパーチャ又は開口部257bと、を有する。例示される実施形態では、第1の開口部257aは、フィルタアセンブリ260を通してバレル242（図2A）から流体を受容するように位置付けられ、第2の開口部257bは、弁258に流体結合される。本技術のいくつかの態様では、ルーメン256は、フィルタアセンブリ260によって濾過された流体を受容するため、使用中に実質的に詰まる可能性が低いことが予想される。

【0031】

図3～図7Bは、それぞれ、本技術の実施形態に従って構成されている濾過物質サブシ

50

ステム 370～770 の実施形態を例示する。様々な濾過物質サブシステム 370～770 の各々は、互いに及び／又は図 1 を参照して上で詳細に説明した濾過物質サブシステム 170 の対応する特徴と構造及び機能が概ね類似するか、又は構造及び機能が同一であるいくつかの特徴を含むことができ、互いに及び／又は濾過物質サブシステム 170 と概ね類似又は同一の方法で動作することができる。その上、本技術の濾過物質サブシステム 370～770 の異なる特徴のうちの 1 つ以上は、組み合わせること又は省略することができる。

【0032】

図 3 は、本技術の実施形態による、図 1 のアセンブリ 10 に結合された図 2 A の濾過シリンジ 230 の斜視図である。例示される実施形態では、バレルアセンブリ 240 の先端 244 は、コネクタ 128 に流体結合され、プランジャアセンブリ 250 の弁 258 は、図 1 の濾過物質サブシステム 170 と構造及び／又は機能が概して類似する濾過物質サブシステム 370 に流体結合される。例示される実施形態では、濾過物質サブシステム 370 は、シリンジ（「シリンジ 370」）を備える。他の実施形態では、濾過物質サブシステム 370 は、血液バッグ、容器、及び／又は任意の他の好適な流体リザーバを含むことができる。

10

【0033】

図 1 及び図 2 A を参照して詳細に説明したように、凝塊治療及び／又は凝塊除去処置などのアセンブリ 10 を伴う処置中に、ユーザは、プランジャ 252 を引き出した後に流体制御装置 126 を開いて、バレル 242 内に真空を充填し、バレル 242 内に吸引物質 A M を吸引することができる。吸引物質 A M は、第 1 の（例えば、濾過可能な）部分 F M （「第 1 の物質 F M」、「濾過可能な物質 F M」など）及び第 2 の（例えば、濾過不可能な）部分 U F M （「第 2 の物質 U F M」、「濾過不可能な物質 U F M」など）を含むことができる。例えば、第 1 の物質 F M は、血液を含むことができ、第 2 の物質 U F M は、凝塊物質を含むことができる。

20

【0034】

吸引物質 A M を吸引した後、ユーザは、流体制御装置 126 を閉じて、吸引物質 A M が流体制御装置 126 を通ってアセンブリ 10 内に、及び／又は他の方法で患者 P（図 1）に向かって逆流することを阻止することができる。吸引物質 A M がバレル 242 内にあるとき、ユーザは、第 1 の物質 F M の全部又は一部分を第 2 の物質 U F M から分離するために、フィルタアセンブリ 260 を使用して吸引物質 A M を濾過することができる。より具体的には、ユーザは、シリンジ 370 を用いて力／圧力を弁 258 に印加して、吸引物質 A M をフィルタアセンブリ 260 に対して引き込み、第 1 の物質 F M の少なくとも一部分を、フィルタアセンブリ 260 を通してシリンジ 370 に向かって流すことができる。力／圧力を弁 258 に印加するために、ユーザは、（i）シリンジ 370 をプランジャアセンブリ 250 に向かって第 1 の（例えば、遠位）方向 D 1 に移動させて、バレル 242 を通してプランジャ 252 を押下して、吸引物質 A M を、フィルタアセンブリ 260 に対して、及びルーメン 256 を通してシリンジ 370 に駆動することができ、かつ／又は（i i）シリンジ 370 を作動させて（例えば、そのプランジャを第 2 の方向 D 2 に引き出すことによって）、プランジャ 252 を押下することなくフィルタアセンブリ 260 を通して第 1 の物質 F M を引き込むことができる。

30

40

【0035】

第 1 の物質 F M の全部又は一部分がシリンジ 370 内にあると、ユーザは、（i）シリンジ 370 を弁 258 から接続解除し、及び／又は（i i）第 1 の物質 F M の少なくとも一部分（例えば、血液）を患者に戻すことができる。例えば、ユーザは、シリンジ 370 を流体制御装置 126（例えば、図 1 を参照して上で説明される自由ポート又は入口）に接続し、シリンジ 370 内の第 1 の物質 F M の全部又は一部分をカテーテル 102（図 1）及び患者に注入するようにシリンジ 370 を作動させることができる。別の例として、ユーザは、シリンジ 370 を使用して、1 つ以上のサイドポート 108（図 1）を介して、及び／又は任意の他の好適な方法若しくは技術を使用して、第 1 の濾過物質 F M の全部

50

又は一部分を患者の静脈内に注入することができる。追加的に、又は代替的に、ユーザは、(i) 濾過シリンジ 230 をアセンブリ 10 から接続解除すること、(ii) 残りの吸引物質 AM 及び／又は第 2 の物質 UFM の全部又は一部分をバレル 242 から除去すること、及び／又は (iii) 濾過シリンジ 230 を使用して、1 つ以上の後続吸引を行い、付加的物質を患者から除去することができる。いくつかの実施形態では、例えば、ユーザは、例えば、弁 258 を流体源に流体結合し、流体を少なくとも部分的に濾過シリンジ 230 を通して、先端 244 に向かって、及び／又はそこから流すことによって、弁 258 を介して濾過シリンジ 230 から吸引物質 AM の全部又は一部分を洗い流すことができる。他の実施形態では、ユーザは、濾過シリンジ 230 の先端 244 を、生理食塩水又は任意の他の好適な洗浄／洗い流し溶液を含有するボウルの中に配置し、プランジャ 252 を引き出し、生理食塩水の少なくとも一部分をバレル 242 の中に引き込み（例えば、その中に含有される任意の吸引物質 AM と混合する）、次いで、プランジャ 252 を押下して、吸引物質 AM 及び／又は生理食塩水の全部又は一部分をバレル 242 から放出することができる。これら及び他の実施形態では、ユーザは、患者から物質を吸引する前に、濾過シリンジ 230 を脱気することができる。例えば、ユーザは、シリンジ 370 を使用して、(i) 液体（例えば、生理食塩水）を濾過シリンジ 230 内に注入する、及び／又は (ii) 例えば、濾過シリンジ 230 上の弁 258 を介して、流体（例えば、空気、液体など）を濾過シリンジ内から引き込むことができる。追加的に、又は代替的に、ユーザは、第 1 の濾過された物質 FM を患者に再導入する前に、例えば、シリンジ 370 のプランジャを作動させて、シリンジのバレルから気泡を除去することによって、シリンジ 370 を脱気することができる。

10

20

【0036】

図 4 は、本技術の実施形態による、濾過物質サブシステム 470 に結合された図 2 A の濾過シリンジ 230 の拡大側面図である。例示される実施形態では、濾過物質サブシステム 470 は、流体制御装置 472 及び配管セクション 474 を含む。配管セクション 474 は、流体制御装置 472 を介して、濾過シリンジ 230 を患者 P 又は別の好適な流出場所に流体結合することができる。流体制御装置 472 は、一方向弁、逆止弁、又は任意の他の好適な流体制御装置を含むことができる。流体制御装置 472 の第 1 の（例えば、遠位）端部は、濾過シリンジ 230 の弁 258 に流体結合され、流体制御装置 472 の第 2 の（例えば、近位）端部は、配管セクション 474 に流体結合される。例示される実施形態では、流体制御装置 472 は、流体（例えば、第 1 の物質 FM、図 3）が第 2 の方向 D2 に（例えば、流体制御装置 472 を通って患者 P に、及び／又は患者 P に向かって）流れることを可能にし、流体が第 1 の方向 D1 に（例えば、第 2 の方向 D2 とは反対に、患者 P から濾過シリンジ 230 に向かって）流れることを実質的に又は完全に防止するように構成されている。

30

【0037】

動作中、ユーザは、本明細書で先に説明したように、（例えば、コネクタ 128、図 1 を介して）濾過シリンジ 230 をアセンブリ 10 に結合し、アセンブリ 10 を作動させて、患者 P から吸引物質 AM を吸引することができる。次いで、ユーザは、流体制御装置 126（図 1）を閉じ、プランジャ 252 を第 1 の方向 D1 に移動させて、吸引物質 AM を濾過することができる。具体的には、プランジャ 252 が第 1 の方向 D1 に移動すると、第 1 の物質 FM が第 2 の方向 D2 に駆動され、フィルタアセンブリ 260、ルーメン 256、及び弁 258 を通って、濾過物質サブシステム 470 に入る。いくつかの実施形態では、第 1 の物質 FM の少なくとも一部分は、配管 474 を介して患者 P に戻す／再導入することができる。

40

【0038】

本技術のいくつかの態様では、濾過シリンジ 230 は、例えば、濾過シリンジ 230 が第 2 の物質 UFM（図 3）で充填されない限り、あるいは充填されるまで、及び／又は濾過シリンジ 230 が洗浄される／洗い流されるべきであるとユーザが決定しない限り、あるいは決定されるまで、1 つ以上の吸引サイクルの間、濾過物質サブシステム 470 に結

50

合されたままであることができる。したがって、本技術の少なくともいくつかの態様では、濾過シリンジ 230 及び濾過物質サブシステム 470 は、吸引物質を患者から除去し、吸引物質（例えば、第 1 の物質 FM）の少なくとも一部分を患者 P に戻すように動作可能な概して又は実質的に閉ループシステムを形成することが予想される。

【0039】

図 5 は、本技術の実施形態による、濾過物質サブシステム 570 に結合された図 2 A の濾過シリンジ 230 の側面図である。例示される実施形態では、濾過物質サブシステム 570 は、2 つの流体制御装置 572 a ~ b（すなわち、第 1 の流体制御装置 572 a 及び第 2 の流体制御装置 572 b）と、2 つの配管セクション 574 a ~ b（すなわち、第 1 の配管セクション 574 a 及び第 2 の配管セクション 574 b）と、流体駆動構成要素 576 と、を含む。流体制御装置 572 a ~ b の各々は、図 4 の流体制御装置 472 と構造及び／又は機能が概して類似又は同一であり得る。流体駆動構成要素 576 は、シリンジ（例えば、「駆動シリンジ 576」）を含むことができ、これは、図 3 のシリンジ 370 と構造及び／又は機能が概して類似又は同一であり得る。第 1 の流体制御装置 572 a は、濾過シリンジ 230 の弁 258 に結合することができ、第 1 の配管セクション 574 a は、（i）第 1 の流体制御装置 572 a と第 2 の流体制御装置 572 b との間に位置付けられ、（ii）駆動シリンジ 576 に流体結合させることができ、第 2 の配管セクション 574 b は、第 1 の配管セクション 574 a の反対側で第 2 の流体制御装置 572 b に流体結合させることができる。例示される実施形態では、第 1 の配管セクション 574 a は、「T 形状」配管セクションであり、駆動シリンジ 576 は、流体を駆動シリンジ 576 の内外に駆動するように引き出す／押下することができる、プランジャ 578 を有する。

【0040】

第 1 及び第 2 の流体制御装置 572 a ~ b は各々、流体（例えば、第 1 の物質 FM、図 3）が第 2 の方向 D2 に（例えば、濾過シリンジ 230 から患者 P に向かって）流れることを可能にし、流体が第 2 の方向 D2 と反対の方向に（例えば、患者 P から濾過シリンジ 230 に向かって）流れることを実質的に又は完全に防止するように位置付けられた一方向弁である。したがって、第 1 及び第 2 の流体制御装置 572 a ~ b は、濾過物質サブシステム 570 を通る 1 つ以上の流路 FP（すなわち、第 1 の流路 FP1 及び第 2 の流路 FP2）を画定することができる。駆動シリンジ 576 は、濾過物質サブシステム 570 を通る、例えば、第 1 及び第 2 の流路 FP1、FP2 を通る流体の流れを制御するように構成されている。例示される実施形態では、例えば、ユーザは、プランジャ 578 を引き出し、濾過シリンジ 230 から第 1 の流路 FP1 に沿って、第 1 の流体制御装置 572 a を通して、駆動シリンジ 576 の中へ流体を駆動することができる。ユーザがプランジャ 578 を引き出すとき、第 2 の流体制御装置 572 b は、（例えば、プランジャ 578 が第 2 の方向 D2 と反対の方向に引き出されるときに第 2 の流体制御装置 572 b に印加される力／圧力のために）駆動シリンジ 576 が患者 P から流体を引き込むことを実質的に又は完全に防止することができる。

【0041】

ユーザがプランジャ 578 を引き出した後、ユーザは、プランジャ 578 を押下して、流体を第 2 の流路 FP2 に沿って駆動シリンジ 576 から第 2 の流体制御装置 572 b を通って第 2 の配管セクション 574 b 内に、患者 P に向かって駆動することができる。ユーザがプランジャ 578 を押下すると、第 1 の流体制御装置 572 a は、（例えば、ユーザがプランジャ 578 を押下するときに第 1 の流体制御装置 572 a に印加される力／圧力が第 2 の方向 D2 と反対の方向であるので）駆動シリンジ 576 が流体の流れを濾過シリンジ 230 内に駆動することを実質的に又は完全に防止することができる。本技術のいくつかの態様では、これは、濾過された物質（例えば、第 1 の物質 FM）が濾過シリンジ 230 内に再導入されること、及び／又は濾過シリンジ 230 内の吸引物質 AM が（例えば、カテーテル 102、図 1 を通して）患者 P 内に戻されることを阻止又は防止することができる。

【0042】

本技術のいくつかの態様では、ユーザは、濾過物質サブシステム 570 及び／又は濾過シリンジ 230 を脱気するように駆動シリンジ 576 を動作させることができる。濾過シリンジ 230 を脱気することは、上で説明される濾過プロセスと概して同様であり得るが、駆動シリンジ 576 は、第 1 の物質 FM の代わりに、濾過シリンジ 230 から空気及び／又は他の流体を引き込む。本技術の更なる態様では、ユーザがプランジャ 578 を引き出した後であるが、プランジャ 578 を押下する前又は代わりに、ユーザは、(i) 駆動シリンジ 576 を第 1 の配管セクション 574 a から分断すること、(ii) 駆動シリンジ 576 内の物質に対して 1 つ以上の試験を行うこと、(iii) 駆動シリンジ 576 内の物質の全部又は一部分を別の部位及び／又は患者に移送すること、(iv) 駆動シリンジ 576 内の物質の 1 つ以上の画像を撮影すること、並びに／あるいは濾過シリンジ 230 及び／又は駆動シリンジ 576 を洗い流すことができる。

10

【0043】

図 6 は、本技術の実施形態による、濾過物質サブシステム 670 に結合された図 2 A の濾過シリンジ 230 の側面図である。濾過物質サブシステム 670 は、図 5 の濾過物質サブシステム 570 と構造及び／又は機能が概して類似する態様を含むことができ、同様の参照番号（例えば、第 1 の配管セクション 674 a 対図 5 の第 1 の配管セクション 574 a）は同様の要素を示す。追加的に、濾過物質サブシステム 670 は、図 2 A の濾過シリンジ 230（「第 1 の濾過シリンジ 230」）と構造及び／又は機能が概して類似し得る、第 2 のロックシリンジ 630（「第 2 のシリンジ 630」）を含む。いくつかの実施形態では、第 2 のシリンジ 630 は、濾過アセンブリ又はフィルタを含まない場合がある。

20

【0044】

動作中、第 2 のシリンジ 630 のプランジャ 652 は、引き出され、次いで、ロックされ、第 2 のシリンジ 630 内に真空を発生及び貯蔵することができる。物質が濾過シリンジ 230 内に吸引されると、第 2 のシリンジ 630 内の真空圧は、濾過された血液の一部が第 2 のシリンジ 630 内に引き込まれ得るように、吸引された物質の一部を第 1 の流路 FP1 に沿ってフィルタアセンブリ 260 に向かって、かつそれを通して自動的に引き込むことができる。濾過シリンジ 230 からの物質を濾過物質サブシステム 670 内に完全に濾過するために、ロック構成要素 248 は、プランジャ 252 が第 1 の方向 D1 に移動して濾過シリンジ 230 と第 2 のシリンジ 630 との間の圧力を等しくすることを可能にするように、ロック解除され得る。濾過された物質 FM が第 2 のシリンジ 630 内に引き込まれた後、第 2 のプランジャ 652 は、（例えば、ロック構成要素 648 を介して）ロック解除され、第 2 のシリンジ 630 から第 2 の流路 FP2 に沿って第 2 のシリンジ 630 から患者 P へ、及び／又は患者 P に向かって流体を駆動するように押下され得る。

30

【0045】

図 7 A は、本技術の実施形態による、濾過物質サブシステム 770 に結合された図 2 A の濾過シリンジ 230 の側面図である。濾過物質サブシステム 770 は、図 5 の濾過物質サブシステム 570 と構造及び／又は機能が概して類似する態様を含むことができ、同様の参照番号（例えば、駆動シリンジ 776 対図 5 の駆動シリンジ 576）は同様の要素を示す。追加的に、濾過物質サブシステム 770 は、流体制御装置 780 を含む。流体制御装置 780 は、三方弁、活栓、又は任意の他の好適な流体制御装置を含むことができる。濾過シリンジ 230、駆動シリンジ 776、及び配管セクション 774 の各々は、流体制御装置 780 に流体結合され得る。流体制御装置 780 は、濾過物質サブシステム 770 内の流路 FP1、FP2 のうちの 1 つ以上を通る流体の流れを選択的に制御するように構成され得る。例示される実施形態では、例えば、流体制御装置 780 は、(i) 第 1 の流路 FP1 が開いており（例えば、流体制御装置 780 は、流体が濾過シリンジ 230 から駆動シリンジ 776 に向かって及び／又はそこに流れることを可能にする）、第 2 の流路 FP2 が閉じられる（例えば、流体制御装置 780 は、流体が配管セクション 774 に進入することを部分的又は完全に防止する）第 1 の構成（図 7 A に示される）と、(ii) 第 1 の流路 FP1 が閉じられ（例えば、流体制御装置 780 は、流体が濾過シリンジ 230 に進入することを部分的又は完全に防止する）、かつ第 2 の流路 FP2 が開いている（

40

50

例えば、流体制御装置 780 は、流体が駆動シリンジ 776 から配管セクション 774 に向かって、及び／又はその中に流れることを可能にする）第 2 の構成（図示せず）との間で、流体制御装置 780 を遷移させるように動作可能な作動要素又はレバー 782 を含む。

【0046】

動作中、ユーザは、流体制御装置 780 を第 1 の構成に遷移させ、プランジャ 778 を引き出して、流体を第 1 の流路 F P 1 に沿って、例えば、濾過シリンジ 230 から、流体制御装置 780 を通して、駆動シリンジ 776 の中へ駆動することができる。（例えば、流体制御装置 780 が第 1 の構成にあるとき、第 2 の流路 F P 2 が閉じられているので）管部 774 が患者 P に流体結合されているとき、ユーザがプランジャ 778 を引き出すと、流体制御装置 780 は、駆動シリンジ 776 が患者 P から流体を引き出すことを実質的に又は完全に防止することができる。ユーザがプランジャ 778 を引き出した後、ユーザは、流体制御装置 780 を第 1 の構成から第 2 の構成に向かって、及び／又は第 2 の構成に遷移させ、プランジャ 778 を押下して、流体を第 2 の流路 F P 2 に沿って駆動シリンジ 776 から流体制御装置 780 を通って配管セクション 774 内に、患者 P に向かって駆動することができる。ユーザがプランジャ 778 を押下すると、活栓が第 2 の構成にあるときに第 1 の流路 F P 1 が閉じられるので、流体制御装置 780 は、駆動シリンジ 776 が流体を濾過シリンジ 230 内に駆動することを実質的に又は完全に防止することができる。いくつかの実施形態では、プランジャ 778 を押下した後、ユーザは、濾過シリンジ 230 又は駆動シリンジ 776 を流体制御装置 780 から接続解除することなく、濾過物質サブシステム 770 を用いて 1 つ以上の追加の吸引サイクルを行うことができる。

【0047】

図 7 B は、本技術の追加の実施形態による、濾過物質サブシステム 770 に結合された図 2 A の濾過シリンジ 230 を例示する。図 7 B では、駆動シリンジ 776（図 7 A）は、流体制御装置 780 が自由アパーチャ又はポート 784 を有するように、流体制御装置 780 から接続解除されている。追加的に、流体制御装置 780 は、流体が第 3 の流路 F P 3 に沿って濾過シリンジ 230 から流体制御装置 780 を通って患者 P に向かって流れることができる第 3 の構成に遷移されている。したがって、流体制御装置 780 が第 3 の構成にあるとき、ユーザは、図 4 を参照して上記で詳細に説明したように、プランジャ 252 を第 1 の方向 D 1 に移動させることによって、濾過物質サブシステム 770 を通して流体を駆動することができる。本技術のいくつかの態様では、ユーザは、自由ポート 784 を介して、濾過シリンジ 230 及び／又は配管セクション 774 を脱気する／洗い流すことができる。例えば、ユーザは、流体制御装置 780 を第 1 の構成（図 7 A）に遷移させて、第 1 の流路 F P 1（図 7 A）に沿って濾過シリンジ 230 を脱気し／洗い流し、及び／又は流体制御装置 780 を第 2 の構成（図示せず）に遷移させて、第 2 の流路 F P 2（図 7 A）に沿って配管セクション 774 を脱気する／洗い流すことができる。

【0048】

図 8 A は、本技術の実施形態に従って構成されている別のプランジャアセンブリ 850 の斜視図である。プランジャアセンブリ 850 は、図 2 A～図 2 C のプランジャアセンブリ 250 と構造及び／又は機能が概して類似又は同一である少なくともいくつかの態様を含むことができ、同様の参照番号（例えば、ルーメン 856 対図 2 A～図 2 C のルーメン 256）は、概して類似又は同一の態様を示す。追加的に、例示される実施形態では、プランジャアセンブリ 250 は、プリーツフィルタアセンブリ 860 を更に含む。図 8 B を参照すると、例示される実施形態では、プリーツフィルタアセンブリ 860 は、第 1 のフィルタ 862 a 及び第 2 のフィルタ 862 b を含む。他の実施形態では、プリーツフィルタアセンブリ 860 は、より多くの、又はより少ないフィルタを含むことができる。これら及び他の実施形態では、プリーツフィルタアセンブリ 860 は、概して平坦な又は平面状のフィルタ／フィルタアセンブリと比較して、より大きい濾過表面積を有することができる。したがって、本技術のいくつかの態様では、プリーツフィルタアセンブリ 860 は、図 2 A～図 2 C のフィルタアセンブリ 260 と比較して増加した濾過表面積を有するこ

とができる一方で、フィルタアセンブリ 260 と概して同様又は同一の断面積を有する。

【0049】

図 9 A 及び図 9 B は、本技術の実施形態に従って構成されている別の濾過シリンジ 930 の斜視図である。濾過シリンジ 930 は、図 2 A ~ 図 2 C の濾過シリンジ 230 と構造及び／又は機能が概して類似又は同一である少なくともいくつかの態様を含むことができ、同様の参照番号（例えば、ルーメン 946 対図 2 A のルーメン 246）は、概して類似又は同一の態様を示す。例示される実施形態では、濾過シリンジ 930 は、図 8 A のプランジャアセンブリ 850 を含む。他の実施形態では、濾過シリンジ 930 は、図 2 A ~ 図 2 C のプランジャアセンブリ 250、又は任意の他の好適なプランジャアセンブリを含むことができる。追加的に、濾過シリンジ 930 は、取り外し可能なキャップ 943（「ロックキャップ」、「ツイストキャップ」、「除去可能なキャップ」などとも称され得る）を含む。取り外し可能なキャップ 943 は、バレル 242 に解放可能に結合され得る。図 9 B を参照すると、取り外し可能なキャップ 943 は、バレル 242 の結合部分 945 と嵌合係合するように構成され得る。例示される実施形態では、結合部分 945 は、1 つ以上の結合スロット又は溝 947 を含み、取り外し可能なキャップ 943 は、1 つ以上のタブ又は突出部 949（図 9 B に示されるように、キャップ 943 の内面から半径方向に延在することができる）を含み、各結合スロット 947 は、対応するタブ 949 を摺動可能に受容して、取り外し可能なキャップ 943 をバレル 942 に結合するように構成されている。少なくともいくつかの実施形態では、取り外し可能なキャップ 943 は、取り外し可能なキャップ 943 がバレル 942 に結合されたときにバレル 942 と実質的に流体不透過性のシールを形成するリング又は他の封止要素（図 9 B では見えない）を含むことができ、例えば、バレル 942 内で発生／貯蔵される真空圧力を維持し、並びに／又はバレル 942 内の流体及び／若しくは他の吸引物質がバレル 942 から漏出することを阻止又は防止する。

【0050】

動作中、ユーザは、取り外し可能なキャップ 943 をバレル 942 に対して（例えば、矢印 R によって示される方向に）回転させて、取り外し可能なキャップ 943 とバレル 942 とを結合及び／又は結合解除することができる。ユーザは、例えば、バレル 942 内に収集された任意の流体、凝塊物質、又は他の吸引物質を洗い流す又は除去するために、1 つ以上の物質除去サイクルを行った後、バレル 942 から取り外し可能なキャップ 943 を分離することができる。バレル 942 内に収集された物質を洗い流し／除去した後、ユーザは、取り外し可能なキャップ 943 をバレル 942 に再結合し、濾過シリンジ 930 を使用して、単独で、又は図 3 ~ 図 7 B を参照して詳細に説明される濾過物質システムのいずれかと組み合わせて、1 つ以上の追加の物質除去サイクルを行うことができる。

【0051】

図 10 は、本技術の実施形態に従って構成されている別の濾過シリンジ 1030 の斜視図である。濾過シリンジ 1030 は、図 2 A ~ 図 2 C の濾過シリンジ 230 及び／又は図 9 A、図 9 B の濾過シリンジ 930 と構造及び／又は機能が概して類似又は同一である少なくともいくつかの態様を含むことができ、同様の番号（例えば、バレル 1042 対図 2 A のバレル 242 及び／又は図 9 A 及び図 9 B のバレル 942）は、概して類似又は同一の態様を示す。濾過シリンジ 1030 は、第 1 の（例えば、遠位）本体部分 1052 a 及び第 2 の（例えば、近位）本体部分 1052 b を有するプランジャアセンブリ 1050 を含むことができる。第 1 の本体部分 1052 a は、図 8 A 及び 8 B のフィルタアセンブリ 860、シール又は封止要素 1054、弁 1058（例えば、ルアー作動弁、一方向弁など）、及び／又は濾過シリンジ 1030 のロック構成要素 1048 に係合するように構成されているロック特徴部 1059 を含むことができる。他の実施形態では、第 1 の本体部分 1052 a は、図 2 A ~ 図 2 C のフィルタアセンブリ 260、又は任意の他の好適なフィルタ及び／若しくはフィルタアセンブリを含むことができる。第 2 の本体部分 1052 b は、ハンドル 1051、プランジャ 1052 b₁、及び／又は先端 1055 を含むことができる。先端 1055 は、第 2 の本体部分 1052 b が第 1 の本体部分 1052 a に結

合／接続され得るように、弁 1 0 5 8 に結合（例えば、流体結合）するように構成され得る。

【0052】

例示される実施形態では、第 2 の本体部分 1 0 5 2 b は、3 0 c c ルアーロックシリンジなどのシリンジ（「シリンジ 1 0 5 2 b」）、又は本明細書に説明される濾過シリンジのいずれかを含む、任意の他の好適なシリンジを含む。これら及び他の実施形態では、シリンジ 1 0 5 2 b は、バレル 1 0 4 2 の内部容積よりも小さい、等しい、又は大きい内部容積を有することができる。シリンジ 1 0 5 2 b の先端 1 0 5 5 は、シリンジ 1 0 5 2 b の動きが第 1 の本体部分 1 0 5 2 a の対応する動きを引き起こすことができるように、第 1 の本体部分 1 0 5 2 a に結合され得る。動作中、例えば、プランジャアセンブリ 1 0 5 0（例えば、シリンジ 1 0 5 2 b）は、図 1～図 2 C を参照して先に説明したように、濾過シリンジ 1 0 3 0 内に真空を発生及び／又は貯蔵するために、バレル 1 0 4 2 に対して（例えば、ユーザによって近位に）引き込まれ得る。図 2 A～図 2 C に関して先に説明したように、プランジャアセンブリ 1 0 5 0 を移動させ続けることにより、ロック構成要素 1 0 4 8 を第 1 の本体部分 1 0 5 2 a のロック特徴部 1 0 5 9 に係合させて、例えば、バレルアセンブリ 1 0 4 0 に対してプランジャアセンブリ 1 0 5 0 をロックし、バレル 1 0 4 2 内に真空を貯蔵することができる。真空が濾過シリンジ 1 0 3 0 内に発生及び／又は貯蔵されると、濾過シリンジ 1 0 3 0 は、例えば、図 1～図 2 C を参照して先に説明したように、及び／又は単独で、若しくは図 3～図 7 B を参照して詳細に説明される濾過物質システムのいずれかと組み合わせて、1 つ以上の物質除去サイクルを行うために使用することができる。濾過シリンジ 1 0 3 0 が物質除去サイクルを行うために使用された後、バレル 1 0 4 2 内の吸引物質の少なくとも一部分は、シリンジ 1 0 5 2 b のプランジャ 1 0 5 2 b₁ を作動させて、物質（例えば、血液）を、フィルタアセンブリ 8 6 0 を通して、かつ弁 1 0 5 8 を介してシリンジ 1 0 5 2 b 内に、引き込むことによって、濾過され得る。少なくともいくつかの実施形態では、シリンジ 1 0 5 2 b は、バレル 1 0 4 2 内の吸引された血液の全て又は実質的に全てが、濾過され、シリンジ 1 0 5 2 b 内に引き込まれ得るように構成され得る。追加的に、又は代替的に、シリンジ 1 0 5 2 b は、バレル 1 0 4 2 内の吸引物質に向かって前進させられ、バレル 1 0 4 2 内の物質を濾過することができる。これら及び他の実施形態では、第 1 の本体部分 1 0 5 2 a がバレル 1 0 4 2 に封止係合するので、プランジャ 1 0 5 2 b₁ を近位に引き出されることは、血液が濾過され、シリンジ 1 0 5 2 b 内に引き込まれるにつれて、バレル 1 0 4 2 内のシリンジ 1 0 5 2 b 及び第 1 の本体部分 1 0 5 2 a の対応する遠位移動を引き起こすことができる。同様に、シリンジ 1 0 5 2 b を遠位に移動させることは、プランジャ 1 0 5 2 b₁ の対応する近位移動を引き起こすことができる。濾過された物質の少なくとも一部分がシリンジ 1 0 5 2 b に引き込まれると、シリンジ 1 0 5 2 b を第 1 の本体部分 1 0 5 2 a から接続解除することができ、シリンジ 1 0 5 2 b 内の濾過された物質（例えば、血液）を、例えば、患者に戻すことができる。

【0053】

図 1 1 A は、本技術の実施形態に従って構成されている別の濾過シリンジ 1 1 3 0 の斜視図である。図 1 1 B は、本技術の実施形態による、濾過シリンジ 1 1 3 0 の遠位部分 1 1 B の拡大斜視図である。図 1 1 A 及び図 1 1 B を一緒に参照すると、濾過シリンジ 1 1 3 0 は、図 2 A～図 2 C の濾過シリンジ 2 3 0、図 9 A～図 9 B の濾過シリンジ 9 3 0、及び／又は図 1 0 の濾過シリンジ 1 0 3 0 と構造及び／又は機能が概して類似又は同一である少なくともいくつかの態様を含むことができ、同様の番号（例えば、バレルアセンブリ 1 1 4 0 対図 2 A のバレルアセンブリ 2 4 0、図 9 A 及び図 9 B のバレルアセンブリ 9 4 0、及び／又は図 1 0 のバレルアセンブリ 1 0 4 0）は、概して類似又は同一の態様を示す。濾過シリンジ 1 1 3 0 は、バレルアセンブリ 1 1 4 0 と、プランジャアセンブリ 1 1 5 0 と、濾過物質サブシステム 1 1 7 0 と、を含むことができる。濾過物質サブシステム 1 1 7 0 は、プランジャアセンブリ 1 1 5 0 に流体結合され得る。プランジャアセンブリ 1 1 5 0 は、バレルアセンブリ 1 1 4 0 内に摺動可能に受容され得るプランジャ 1 1 5

2を含むことができる。プランジャ1152は、フィルタアセンブリ1160及びシール1154を含むことができる。例示される実施形態は、フィルタアセンブリ1160は、プランジャ1152の第1の又は遠位端部分1153aに対して近位であり、シール1154から遠位であるプランジャ1152内に少なくとも部分的に着座される。他の実施形態では、フィルタアセンブリ1160は、別の好適な位置を有することができる。

【0054】

図11Cは、本技術の実施形態による、フィルタアセンブリ1160の斜視図である。フィルタアセンブリ1160は、中央空間1164を画定する環状フィルタ1162を含むことができる。環状フィルタ1162は、選択された流体（例えば、血液）が、環状フィルタ1162の長手方向軸Xに対して半径方向外向き若しくは内向きなど、中央空間1164に向かって、及び／又はそこから離れるように、環状フィルタ1162にわたって流れることを可能にするように構成され得る。例示される実施形態では、環状フィルタ1162は、1つ以上の折り目又はプリーツ1166を含み、その各々は、概してコンパクトな形状因子を維持しながら、環状フィルタ1162の表面積を増加させることができる。本技術のいくつかの態様では、プリーツ1166、及び／又はそれに関連付けられた環状フィルタ1162の増加した表面積は、閉塞、詰まり、及び／又は環状フィルタ1162を通る流体の流れの他の低減を低減又は防止することが予想され、これは、環状フィルタ1162の交換の前に行われる濾過の数を増加させることができる。

【0055】

図11Dは、本技術の実施形態による、図11Bの断面線11D-11Dに沿って切り取られた、濾過シリンジ1130の拡大側断面図である。プランジャ1152の第1の端部分1153aは、第1の端部分1153aの第1の（例えば、遠位）側に第1の又は遠位チャンバ部分1141aを、第1の側と反対側の第1の端部分1153aの第2の（例えば、近位）側に第2の又は近位部チャンバ部分1141bを少なくとも部分的に画定することができる。第1の端部分1153aの最も外側の縁部1168は、バレル1142の内面1190の対応する寸法（例えば、直径）よりも小さい寸法（例えば、直径）を有することができる。これによって、最も外側の縁部1168は、バレル1142の内面1190から離間して、第1のチャンバ部分1141aと第2のチャンバ部分1141bとを流体結合する間隙又は流体通路1192を画定することができる。環状フィルタ1162は、プランジャ1152によって担持することができ、例えば、環状フィルタ1162の中心空間1164がプランジャ1152のルーメン1156と少なくとも部分的に位置合わせされた状態で、及び／又はルーメン1156に進入するバレル1142内の全て若しくは実質的に全ての流体が環状フィルタ1162を通過しなければならないように、第2のチャンバ部分1141b内に少なくとも部分的に位置付けることができる。例示される実施形態では、環状フィルタ1162は、最も外側の縁部1168が環状フィルタ1162に対して半径方向外側に張り出すか又は他の方法で延在するように、最も外側の縁部1168から半径方向内側にある。

【0056】

処置中に、血液及び／又は凝塊物質を含む吸引物質AMは、バレル1142の第1のチャンバ部分1141a内に引き込まれ得る。プランジャ1152を第1の方向D1に前進させることができ、かつ／又は真空をルーメン1156に印加して、図11Dの流路矢印FPによって示すように、第1のチャンバ部分1141a内の少なくとも一部の物質（例えば、血液）を、間隙1192を通過して第2のチャンバ部分1141bに流入させ、少なくとも部分的に環状フィルタ1162を通過して環状フィルタ1162の中央空間1164に流入させ、かつ／又はルーメン1156に流入させることができる。ルーメン1156内の物質（例えば、血液）は、本明細書で先に説明した技術のいずれかを介してなど、濾過物質サブシステム1170に流入することができ、かつ／又は患者Pに戻すことができる。第1の端部分1153a、及び／又は第1のチャンバ部分1141aと第2のチャンバ部分1141bとの間の間隙1192は、第1のチャンバ部分1141aと第2のチャンバ部分1141bとの間の他の物質（例えば、血液）の流れを阻害することなく、又は

実質的に阻止することなく、吸引物質 A M の少なくとも一部分（例えば、少なくともいくらかの吸引された凝塊物質）が第 2 のチャンバ部分 1 1 4 1 b に進入することを防止し、及び／又は別の方法で、吸引物質 A M と環状フィルタ 1 1 6 2 との間の接触を低減又は防止することが予想される。これは、次に、環状フィルタ 1 1 6 2 を通る流体の流れに対する詰まり又は他の障害を低減又は防止することが予想される。したがって、第 1 の端部分 1 1 5 3 a 及び／又は間隙 1 1 9 2 は、相対的に大きい物質が第 2 のチャンバ部分 1 1 4 1 b に進入することを阻止又は防止する第 1 の濾過段階を提供するように構成することができ、環状フィルタ 1 1 6 2 は、相対的に小さい物質がルーメン 1 1 5 6 に進入することを阻止又は防止する第 2 の濾過段階を提供することができる。

【0057】

10

図 1 2 A は、本技術の実施形態に従って構成されている別の濾過シリンジのプランジャアセンブリ 1 2 5 0 の斜視図である。プランジャアセンブリ 1 2 5 0 の少なくともいくつかの態様は、本明細書で先に説明したプランジャアセンブリ 2 5 0、8 5 0、1 0 5 0、1 1 5 0 のうちの 1 つ以上と、構造及び／又は機能において少なくとも概して類似又は同一であり得る。例えば、プランジャアセンブリ 1 2 5 0 は、1 つ以上のフィルタ 1 1 6 2（図 1 2 B）を担持するように構成されているプランジャ 1 2 5 2 を含む。しかしながら、プランジャ 1 2 5 2 の第 1 の又は遠位端部分 1 2 5 3 a は、1 つ以上の穴又はアパーチャ 1 2 9 2 を含む。

【0058】

20

図 1 2 B は、図 1 1 B の断面線 1 2 B - 1 2 B に沿って切り取られた、図 1 2 A のプランジャアセンブリ 1 2 5 0 の断面図である。図 1 2 B では、プランジャアセンブリ 1 2 5 0 は、本技術の実施形態による、濾過シリンジ 1 2 3 0 のバレル 1 2 4 2 内に位置付けられて示される。図 1 2 B において最良に見られるように、プランジャ 1 2 5 2 は、環状フィルタ 1 1 6 2 を受容するように構成されているフィルタチャンバ 1 2 9 4 と、濾過物質サブシステム 1 1 7 0 及び／又は患者に流体結合され得るルーメン 1 2 5 6 と、を画定する。プランジャ 1 2 5 2 の第 1 の端部分 1 2 5 3 a に形成された穴 1 2 9 2 は、フィルタチャンバ 1 2 9 4（例えば、環状フィルタ 1 1 6 2 の中央空間 1 1 6 4）とプランジャ 1 2 5 2 の外部（例えば、バレル 1 2 4 2 の内部）との間の流体連通を可能にするように構成され得る。より具体的には、環状フィルタ 1 1 6 2 がフィルタチャンバ 1 2 9 4 内に位置付けられるときに、穴 1 2 9 2 の個々の穴は、バレル 1 2 4 2 内の吸引物質 A M（例えば、血液及び／又は他の流体を含む）の少なくともいくらかが環状フィルタ 1 1 6 2 の中心空間 1 1 6 4 に流入することを可能にすることができる。フィルタ 1 1 6 2 の近位端部分 1 2 6 3 は、穴 1 2 9 2 を通過する吸引物質 A M の少なくとも一部が中心空間 1 1 6 4 内に捕捉され、例えば、フィルタ 1 1 6 2 を通過してフィルタチャンバ 1 2 9 4 及び／又はルーメン 1 2 5 6 内に入らないように、封止され得る。フィルタ 1 1 6 2 の遠位端部分 1 2 6 5 は、例えば、吸引物質 A M が環状フィルタ 1 1 6 2 の中心空間 1 1 6 4 を通過することなくフィルタチャンバ 1 2 9 4 に進入することを防止するか、又は少なくとも部分的に防止するために、第 1 の端部分 1 2 5 3 a の少なくとも一部分に結合させることができる。

30

【0059】

40

処置中に、プランジャ 1 2 5 2 をバレル 1 2 4 2 に対して第 1 の方向 D 1 に移動させて、吸引物質 A M の少なくとも一部を穴 1 2 9 2 の個々の穴を通して及び／又は中心空間 1 1 6 4 内に押し込むことができる。吸引物質 A M が中心空間 1 1 6 4 内に集まると、フィルタ 1 1 6 2 は、吸引物質 A M 内に含有される血液及び／又は他の流体を吸引物質 A M から分離することができる。環状フィルタ 1 1 6 2 の近位端部分 1 2 6 3 及び遠位端部分 1 2 6 5 は封止されているので、血液及び／又は他の流体は、血液及び／又は他の流体を中央空間 1 1 6 4 からフィルタ 1 1 6 2 にわたって外向きに流すことによって分離することができる。例えば、プランジャ 1 2 5 2 をバレル 1 2 4 2 に対して第 1 の方向 D 1 に移動させることにより、血液及び／又は他の流体を、フィルタ 1 1 6 2 にわたって、フィルタ 1 1 6 2 とフィルタチャンバ 1 2 9 4 との間の空間の中へ、並びにルーメン 1 2 5 6 の少

50

なくとも一部分の中へ、及び／又はそれを通して押し進めることができる。ルーメン 1 2 5 6 内の血液及び／又は他の流体は、濾過物質サブシステム 1 1 7 0 に流れ、及び／又は患者 P に戻ることができる。

【0060】

したがって、本技術のいくつかの態様では、濾過シリンジは、患者内に挿入可能なカテーテルサブシステムに結合することができる。濾過シリンジは、カテーテルサブシステムを介して患者から物質（例えば、凝塊物質、血液など）を吸引することができる。濾過シリンジは、プランジャアセンブリを含むことができ、プランジャアセンブリは、1つ以上のフィルタを含むことができる。個々のフィルタは、(i) 吸引物質の少なくとも第1の部分フィルタのうちの少なくとも1つを通過することを可能にし、(ii) 吸引物質の少なくとも第2の部分フィルタのうちの少なくとも1つを通過することを防止するように構成することができる。いくつかの実施形態では、例えば、フィルタは、フィルタが患者から吸引された他の物質から血液を「濾過」することができるように、(i) 血液がフィルタを通過することを可能にし、(ii) 凝塊物質がフィルタを通過することを防止するように構成されている。いくつかの実施形態では、濾過シリンジは、濾過物質サブシステムに流体結合される。濾過物質サブシステムは、濾過シリンジを患者又は別の好適な流体（例えば、血液）流出場所に流体結合することができる、1つ以上の弁及び／又は配管セクションを含むことができる。濾過物質サブシステムは、(i) 濾過シリンジによって濾過された吸引物質の第1の部分の全部若しくは一部分を捕捉／受容し、及び／又は(ii) 吸引物質の第1の部分の全部若しくは一部分を患者に戻す／再導入することができる。

10

20

【0061】

本技術のいくつかの態様を、以下の実施例に記載する。

1. 患者の血管内から凝塊物質を治療するための濾過シリンジであって、濾過シリンジが、

ヒト患者からの凝塊物質及び血液の少なくとも一部分を受容するように構成されているチャンバを画定する、バレルと、

第1の端部分及び第1の端部分の反対側の第2の端部分を有するプランジャアセンブリであって、プランジャアセンブリが、第1の端部分に近接するフィルタと、第2の端部分に近接するポートと、それらの間にあり、フィルタとポートとを流体結合するルーメンと、を含む、プランジャアセンブリと、を備え、

30

プランジャアセンブリの少なくとも第1の端部分が、チャンバ内に挿入可能であり、バレルに対して摺動可能であり、

フィルタは、チャンバ内に受容された血液の少なくとも一部分が凝塊物質の一部分から分離して、プランジャアセンブリのルーメンに進入することを可能にするように構成されている、濾過シリンジ。

2. 濾過シリンジを凝塊治療システムに流体結合するように構成されている先端を更に備える、実施例1に記載の濾過シリンジ。

3. フィルタは、円形、環状、円筒形、及び／又はプリーツ形状を有する、実施例1又は2に記載の濾過シリンジ。

40

4. フィルタが、約40ミクロン～約200ミクロンの多孔率を有する、実施例1～3のいずれかに記載の濾過シリンジ。

5. フィルタが、ポリエステル、ポリアミド、及び／又は血液適合性物質のうちの少なくとも1つを含む、実施例1～4のいずれかに記載の濾過シリンジ。

6. フィルタが、第1の多孔率を有する第1のフィルタであり、フィルタシリンジが、第2の多孔率を有する第2のフィルタを更に備える、実施例1～5のいずれかに記載のフィルタシリンジ。

7. 第1の多孔率が、第1の多孔率とは異なる、実施例6に記載の濾過シリンジ。

8. 第1の多孔率が、第2の多孔率と同じである、実施例6に記載の濾過シリンジ。

9. 第2のフィルタが、プランジャアセンブリの第1の端部分に近接して位置付けられ

50

る、実施例 6～8 のいずれかに記載の濾過シリンジ。

10. 第 2 のフィルタが、第 1 のフィルタから離間している、実施例 6～9 にいずれかに記載の濾過シリンジ。

11. ポートが、ルアー作動弁を含む、実施例 1～10 のいずれかに記載の濾過シリンジ。

12. プランジャアセンブリの第 1 の端部分が、プランジャアセンブリの遠位端部分であり、第 2 の端部分が、プランジャアセンブリの近位端部分であり、フィルタが、遠位端部分から近位に位置付けられる、実施例 1～11 のいずれかに記載の濾過シリンジ。

13. チャンバが、内面を含み、プランジャアセンブリの第 1 の端部分が、チャンバから半径方向に離間されており、これによって、バレルアセンブリ及びプランジャアセンブリが、(i) プランジャアセンブリの第 1 の端部分の第 1 の側に位置付けられた第 1 のチャンバ部分と、(i i) プランジャアセンブリの第 1 の端部分の第 2 の側に位置付けられた第 2 のチャンバ部分であって、第 2 の側が第 1 の側とは反対側にある、第 2 のチャンバ部分と、(i i i) 第 1 のチャンバ部分及び第 2 のチャンバ部分を流体結合する間隙と、を少なくとも部分的に画定する、実施例 1～12 のいずれかに記載の濾過シリンジ。

14. フィルタが、第 2 のチャンバ部分内に位置付けられ、第 1 のチャンバ部分が、患者からの凝塊物質の少なくとも一部分を受容するように構成されており、間隙は、凝塊物質の一部分が第 2 のチャンバ部分に進入することを少なくとも部分的に防止するように構成されており、フィルタは、第 2 のチャンバ部分内の血液がルーメンに進入することを可能にするように構成されている、実施例 13 に記載の濾過シリンジ。

15. プランジャアセンブリの第 1 の端部分が、フィルタと凝塊物質の一部分との間の接触を少なくとも部分的に防止するように構成されている、実施例 1～14 のいずれかに記載の濾過シリンジ。

16. プランジャアセンブリが、フィルタを受容するように構成されているフィルタチャンバを画定し、プランジャアセンブリの第 1 の端部分が、フィルタチャンバと流体連通する 1 つ以上の穴を含む、実施例 1～15 のいずれかに記載の濾過シリンジ。

17. フィルタが、中心空間を画定する環状フィルタであり、1 つ以上の穴のうちの個々の穴が、患者から受容された凝血物質及び／又は血液の少なくとも一部分を中心空間内に方向付けるように位置付けられる、実施例 16 に記載の濾過シリンジ。

18. ヒト患者の血管内から凝塊物質を血管内治療するためのシステムであって、システムが、

血管内の凝塊物質に近接する治療部位において血管内に位置付けられるように構成されているカテーテルと、

負圧を発生するように構成されている濾過シリンジであって、濾過シリンジが、

カテーテルに流体結合されて、カテーテルを介して血管内から凝塊物質及び血液の少なくとも一部分を受容するように構成されている、先端と、

凝塊物質の一部分から血液を濾過するように構成されている 1 つ以上のフィルタを含む、フィルタアセンブリと、を含む、濾過シリンジと、を備える、システム。

19. 濾過シリンジに流体結合され、濾過された血液の少なくとも一部分を受容するように構成されている、濾過物質システムを更に備える、実施例 18 に記載のシステム。

20. 濾過物質システムが、濾過物質システムの少なくとも一部分を通して濾過された血液の流れを駆動するように動作可能な流体駆動構成要素を含む、実施例 19 に記載のシステム。

21. 濾過物質システムが、少なくとも 1 つの流路を含み、流体駆動構成要素が、少なくとも 1 つの流路を通して濾過された血液の流れを駆動するように動作可能である、実施例 20 に記載のシステム。

22. 少なくとも 1 つの流路が、流体の流れを濾過シリンジから離れるように方向付けるように構成されている、実施例 21 に記載のシステム。

23. 濾過シリンジが、先端とは反対の弁を更に含み、濾過物質システムが、(i) 弁に流体結合された流体制御装置と、(i i) 流体制御装置に流体結合された配管と、を含

10

20

30

40

50

み、流体制御装置は、配管内の濾過された血液が濾過シリンジに進入することを少なくとも部分的に防止するように構成されている、実施例 19～22 のいずれかに記載のシステム。

24. ヒト患者の血管内から凝塊物質を除去するための方法であって、方法が、
カテーテルの遠位部分を血管内の凝塊物質に近接して位置付けることと、
流体制御装置を介して濾過及び圧力発生シリンジをカテーテルに結合させることであって、(i) 流体制御装置を開くことで濾過及び圧力発生シリンジをカテーテルに流体接続し、(ii) 流体制御装置を閉じることでカテーテルから濾過及び圧力発生シリンジを流体接続解除する、ことと、

流体制御装置が閉じている間、シリンジを作動させて、真空を発生させることと、
流体制御装置を開いて、真空をカテーテルに印加し、それによって、凝塊物質の少なくとも一部分をカテーテルの中へ吸引することと、

シリンジのフィルタを介して凝塊物質の一部分から血液を濾過することと、を含む、方法。

25. 血液を濾過することが、シリンジのプランジャを移動させて、フィルタを凝塊物質の一部分に向かって移動させることを含む、実施例 24 に記載の方法。

26. 血液を濾過することが、濾過物質システムの流体駆動構成要素を作動させて、血液がフィルタを通して流体駆動構成要素に向かって近位に流れるようにすることを含む、実施例 24 又は 25 に記載の方法。

27. ヒト患者内から標的物質を除去するための濾過シリンジであって、濾過シリンジが、

ヒト患者からの標的物質及び流体の少なくとも一部分を受容するように構成されているチャンバを画定する、バレルと、

第 1 の端部分及び第 1 の端部分の反対側の第 2 の端部分を有するプランジャアセンブリであって、プランジャアセンブリが、第 1 の端部分に近接するフィルタと、第 2 の端部分に近接する弁と、それらの間にあり、フィルタと弁とを流体結合するルーメンと、を含む、プランジャアセンブリと、を備え、

プランジャアセンブリの少なくとも第 1 の端部分が、チャンバ内に挿入可能であり、バレルに対して摺動可能であり、

フィルタは、チャンバ内に受容された流体の少なくとも一部分がフィルタを通過して、プランジャアセンブリのルーメンに進入することを可能にするように構成されている、濾過シリンジ。

28. 流体が、血液を含む、実施例 27 に記載の濾過シリンジ。

29. 標的物質が、凝塊物質を含む、実施例 27 又は 28 に記載の濾過シリンジ。

30. ヒト患者を治療するための濾過シリンジであって、

ヒト患者内から第 1 の物質及び第 2 の物質を受容するように構成されているチャンバを画定する、バレルと、

第 1 の端部分及び第 1 の端部分の反対側の第 2 の端部分を有するプランジャアセンブリであって、プランジャアセンブリが、第 1 の端部分に近接するフィルタと、第 2 の端部分に近接する弁と、それらの間にあり、フィルタと弁とを流体結合するルーメンと、を含む、プランジャアセンブリと、を備え、

プランジャアセンブリの少なくとも第 1 の端部分が、チャンバ内に挿入可能であり、バレルに対して摺動可能であり、

フィルタは、(i) チャンバ内に受容された第 1 の物質の少なくとも一部分がフィルタを通過して、プランジャアセンブリのルーメンに進入することを可能にし、(ii) チャンバ内に受容された第 2 の物質の少なくとも一部分がフィルタを通過することを防止するように構成されている、濾過シリンジ。

31. 第 1 の物質が、血液を含む、実施例 30 に記載の濾過シリンジ。

32. 第 2 の物質が、凝塊物質を含む、実施例 30 又は 31 に記載の濾過シリンジ。

33. ヒト患者を治療するための濾過シリンジであって、

10

20

30

40

50

ヒト患者内から第 1 の物質及び第 2 の物質を受容するように構成されているチャンバを画定する、バレルと、

第 1 の本体部分及び第 2 の本体部分を含むプランジャアセンブリであって、第 1 の本体部分が、フィルタ及び弁を含み、第 2 の本体部分が、内部チャンバを画定し、弁を介して第 1 の本体部分に取り外し可能に結合可能である、プランジャアセンブリと、を備え、

第 1 の本体部分及び第 2 の本体部分の少なくとも一部分が、チャンバ内に挿入可能であり、バレルに対して摺動可能であり、

フィルタは、チャンバ内に受容された第 1 の物質の少なくとも一部分がフィルタを通過して、第 2 の本体部分の内部チャンバ内に入ることを可能にするように構成されている、濾過シリンジ。

34. 第 2 の本体部分が、チャンバ内の第 1 の物質の少なくとも一部分を、フィルタを通してシリンジの内部チャンバ内に引き込むように動作可能なプランジャを含むシリンジを備える、実施例 33 に記載の濾過シリンジ。

35. シリンジが、先端を含み、第 1 の本体部分の弁が、シリンジの先端に嵌合係合して、バレルのチャンバをシリンジの内部チャンバに流体結合するように構成されている、実施例 34 に記載の濾過シリンジ。

36. 第 1 の物質が、血液を含む、実施例 33 ～ 35 のいずれかに記載の濾過シリンジ。

37. 第 2 の物質が、凝塊物質を含む、実施例 33 ～ 36 のいずれかに記載の濾過シリンジ。

【0062】

本技術の実施形態の上記の詳細な説明は、網羅的であることも、本技術を上で開示される厳密な形態に限定することも意図するものではない。技術の特定の実施形態、及び技術の実施例を例示目的で上で説明されているが、当業者が認識するように、様々な同等の変更が技術の範囲内で可能である。例えば、工程は所与の順序で提示されているが、代替的な実施形態は、異なる順序で工程を実行し得る。本明細書において説明された様々な実施形態はまた、組み合わせ、更なる実施形態を提供し得る。

【0063】

上記から、本技術の具体的な実施形態が例示目的で本明細書に説明されているが、本技術の実施形態の説明を不必要に不明瞭にすることを回避するために、周知の構造及び機能は詳細に図示又は説明されていないことが理解されよう。文脈が許す場合、単数形又は複数形の用語は、それぞれ、複数形又は単数形の用語も含み得る。

【0064】

更に、「又は (or)」という語が、2 つ以上の項目のリストに関して他の項目から排他的な単一の項目のみを意味するように明確に限定されない限り、このようなリストにおける「又は」の使用は、(a) リスト内の任意の単一の項目、(b) リスト内の項目の全て、又は (c) リスト内の項目の任意の組み合わせを含むものとして解釈されるべきである。追加的に、「含む (comprising)」という用語は、任意のより多くの同じ特徴及び／又は追加のタイプの他の特徴が除外されないように、少なくとも列挙された特徴を含むことを意味するために全体を通して使用される。具体的な実施形態が例示目的で本明細書において説明されているが、本技術から逸脱することなく様々な修正がなされ得ることもまた理解されよう。更に、本技術のいくつかの実施形態に関連する利点を、これらの実施形態の文脈で説明してきたが、他の実施形態もこのような利点を示す場合があり、全ての実施形態が本技術の範囲内に入るために必ずしもこのような利点を示す必要はない。したがって、本開示及び関連する技術は、本明細書で明示的に図示又は説明されていない他の実施形態を包含し得る。

10

20

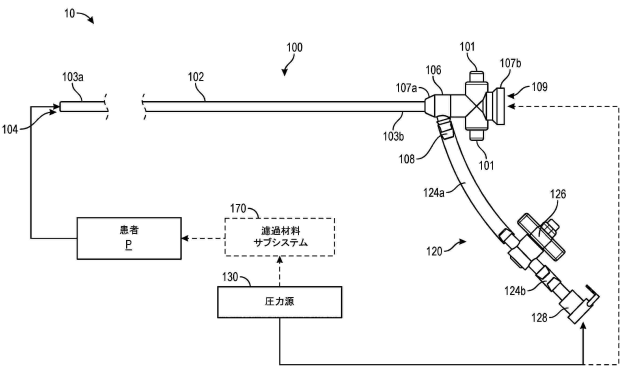
30

40

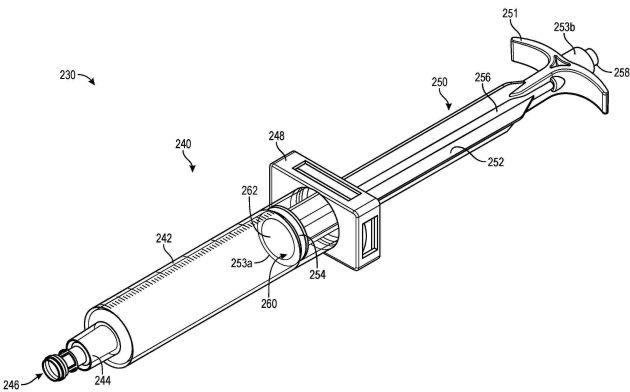
50

【図面】

【図 1】

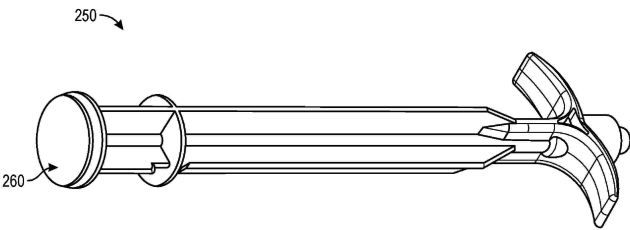


【図 2 A】

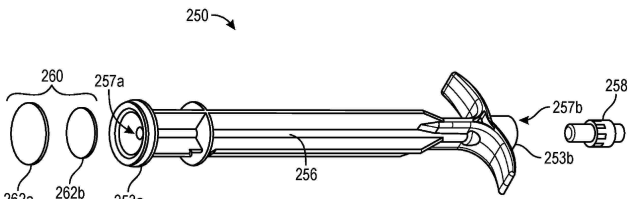


10

【図 2 B】

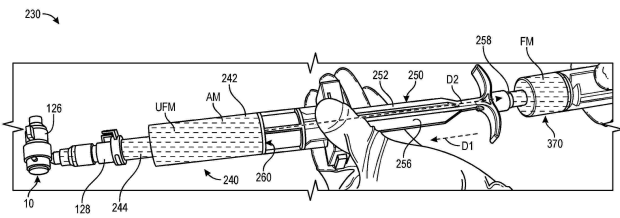


【図 2 C】

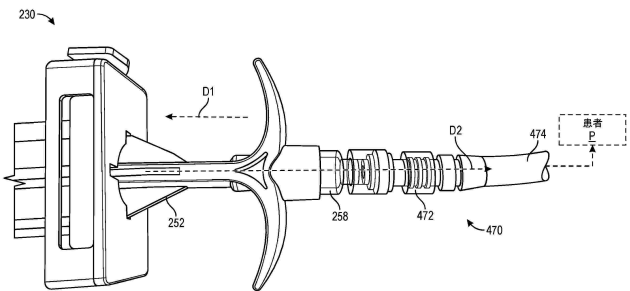


20

【図 3】



【図 4】

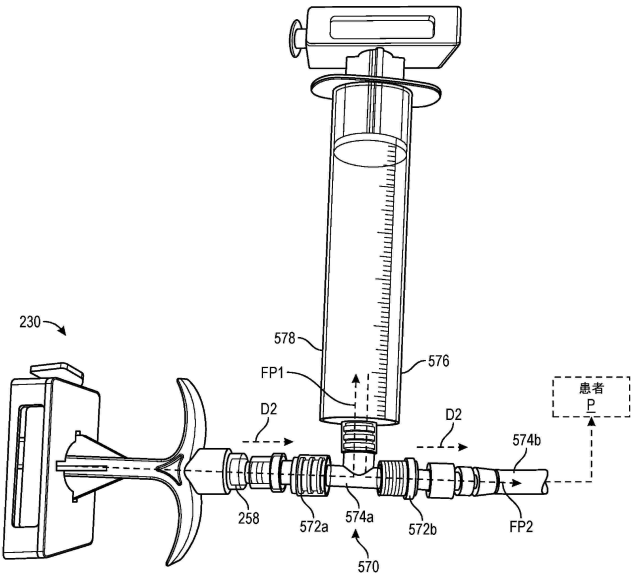


30

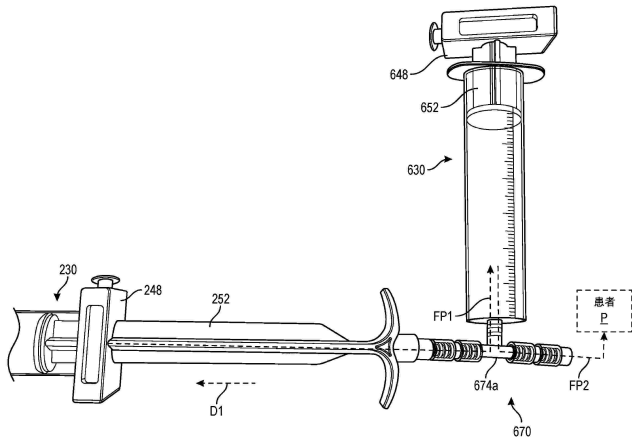
40

50

【図 5】

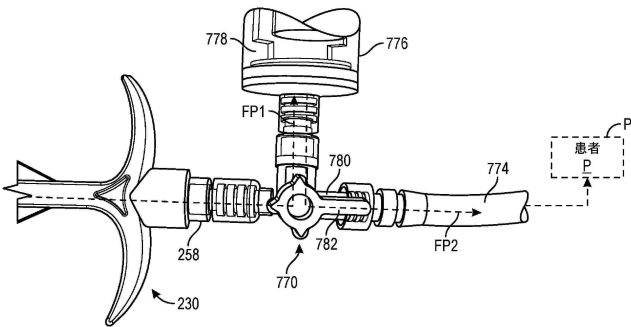


【図 6】

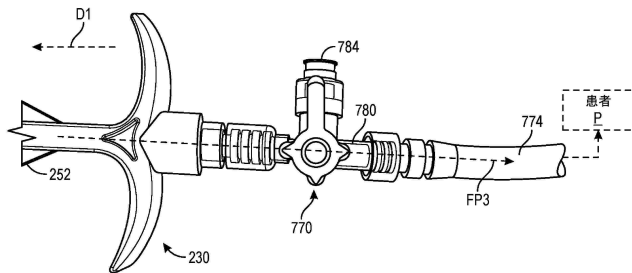


10

【図 7 A】



【図 7 B】



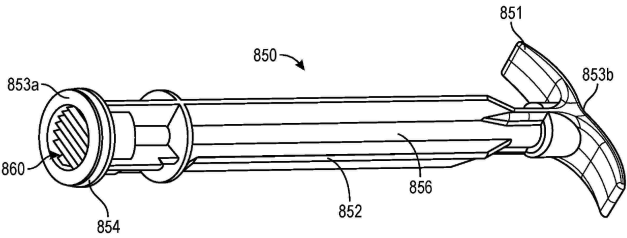
20

30

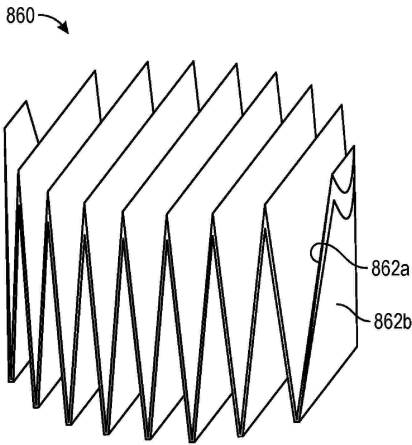
40

50

【図 8 A】

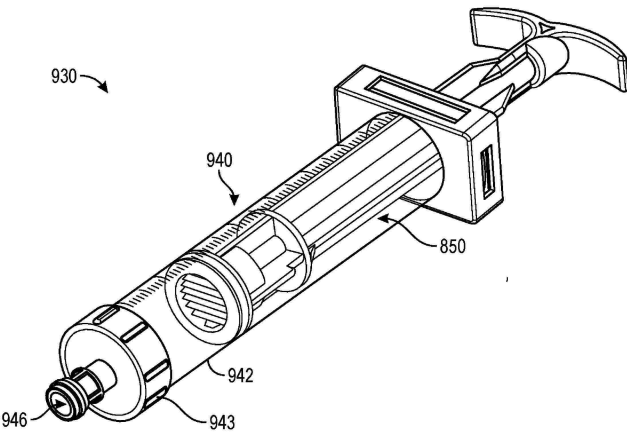


【図 8 B】

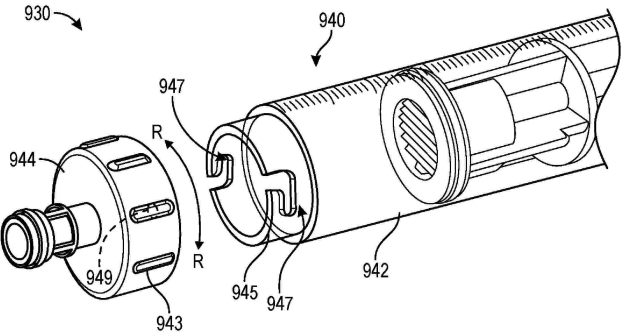


10

【図 9 A】



【図 9 B】



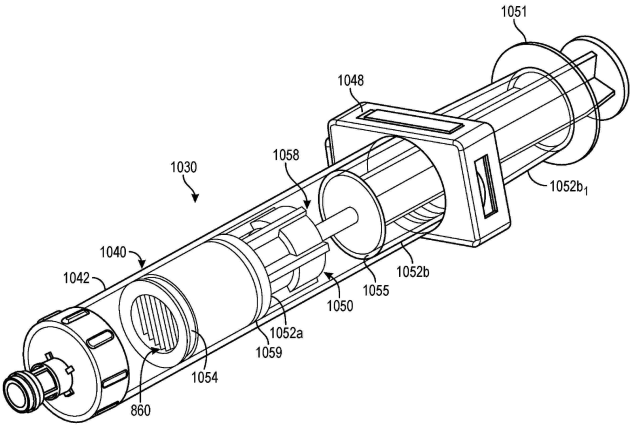
20

30

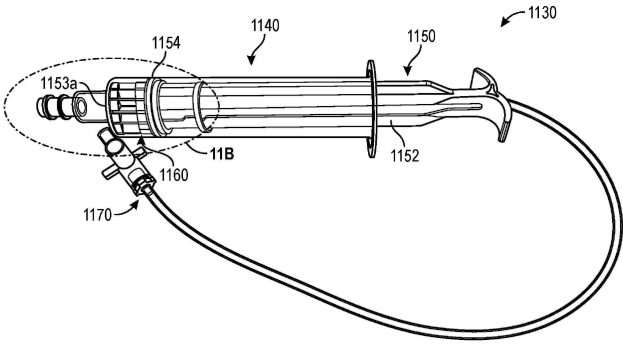
40

50

【図 10】

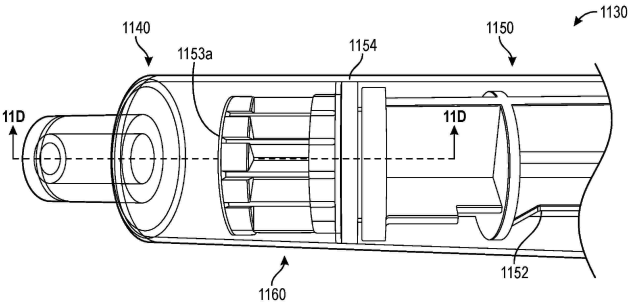


【図 11 A】

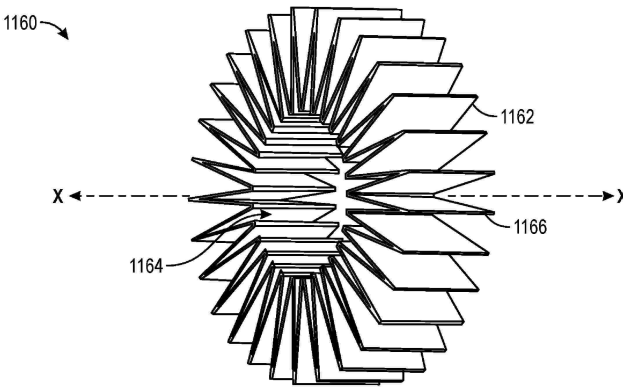


10

【図 11 B】



【図 11 C】



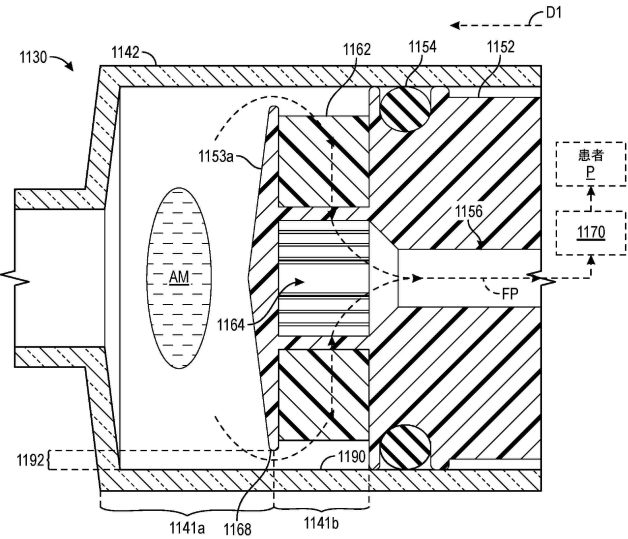
20

30

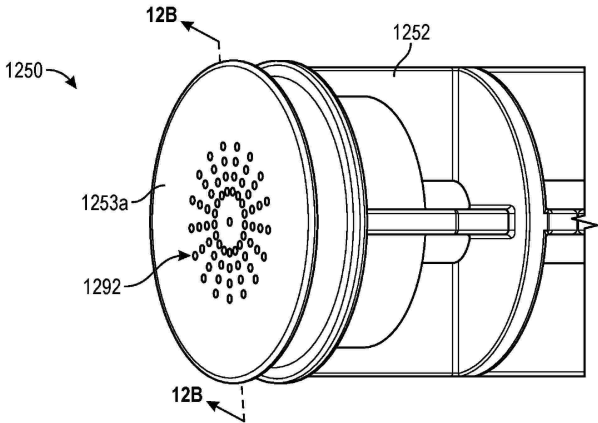
40

50

【図 1 1 D】

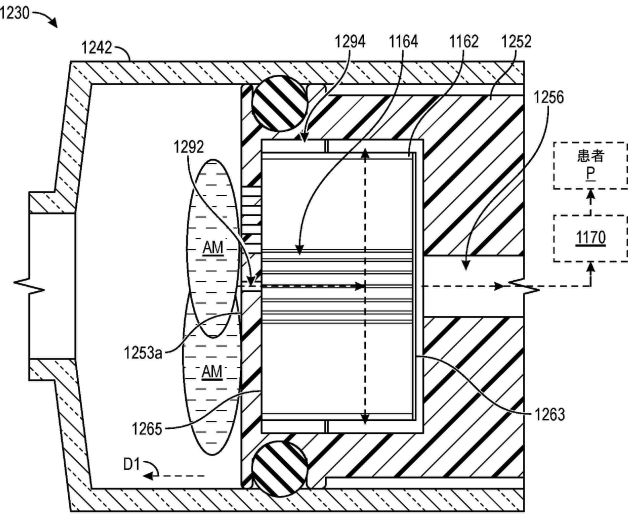


【図 1 2 A】



10

【図 1 2 B】



20

30

40

50

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US 23/65128

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC - INV. A61M 5/178, A61M 5/315, A61B 5/153, A61B 17/22 (2023.01) ADD. A61M 1/00 (2023.01) CPC - INV. A61M 5/3145, A61B 5/150236, A61B 5/150244, A61M 1/67, A61M 1/81 ADD. A61B 5/153, A61B 2017/22079, A61M 5/178 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) See Search History document		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched See Search History document		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) See Search History document		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2017/0113005 A1 (Human Med AG) 27 April 2017 (27.04.2017), entire document, especially Fig 1, para [0044]-[0045]	1-4, 6-7, 10-12
X	US 2011/0309037 A1 (Lee) 22 December 2011 (22.12.2011), entire document, especially Fig 5, Fig 7-10, para [0015]-[0018], para [0041], para [0044]-[0045], para [0085]-[0086], para [0071]	1, 6, 8-9, 13-17
X	US 2008/0294096 A1 (Uber, III et al.) 27 November 2008 (27.11.2008), entire document, especially Fig 3, Fig 18C, para [0227]-[0229], para [0223], para [0233], para [0351], para [0468]-[0471]	1, 5, 27-32
A	US 2020/0046368 A1 (Inari Medical, Inc) 13 February 2020 (13.02.2020), entire document	1-17, 27-32
A	US 2013/0270161 A1 (Kumar et al.) 17 October 2013 (17.10.2013), entire document	1-17, 27-32
☐ 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 "D" document cited by the applicant in the international application "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 23 August 2023		Date of mailing of the international search report NOV 14 2023
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-8300		Authorized officer Karl Rodriguez Telephone No. PCT Helpdesk: 571-272-4300

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2022)

10

20

30

40

50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US 23/65128

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
- see extra sheet -

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
1-17, 27-32

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/US 23/65128

This application contains the following inventions or groups of inventions which are not so linked as to form a single general inventive concept under PCT Rule 13.1. In order for all inventions to be searched, the appropriate additional search fees must be paid.

Group I: Claims 1-17, 27-32 directed to a filtering syringe comprising a plunger with a lumen, a filter at a first end of the plunger, and a valve at a second end of the plunger.

Group II: Claims 18-23 directed to a system for aspirating clots from a blood vessel comprising a catheter and a filtering syringe.

Group III: Claims 24-26 directed to a method for removing clots from a blood vessel using a filtering syringe, a catheter, and a fluid control device.

Group IV: Claims 33-37 directed to a filtering syringe comprising a first plunger body including a filter and valve connected to a second plunger body defining an interior chamber.

The inventions listed as Groups I-IV do not relate to a single general inventive concept under PCT Rule 13.1 because, under PCT Rule 13.2, they lack the same or corresponding special technical features for the following reasons:

SPECIAL TECHNICAL FEATURES

The invention of Group I includes the special technical features of a plunger assembly having a first end portion and a second end portion opposite the first end portion, wherein the plunger assembly includes a filter proximate to the first end portion, a port/valve proximate to the second end portion, and a lumen therebetween and fluidly coupling the filter and the port/valve; wherein at least the first end portion of the plunger assembly is insertable within the chamber and slidable relative to the barrel, not required by the claims of Groups II-IV.

The invention of Group II includes the special technical features a filtering syringe including a tip configured to be coupled to the catheter, not required by the claims of Group I or II-IV.

The invention of Group III includes the special technical features of positioning a distal portion of a catheter proximate to the clot material within the blood vessel; coupling a filtering and pressure-generating syringe to the catheter via a fluid control device, wherein (i) opening of the fluid control device fluidly connects the filtering and pressure-generating syringe to the catheter, and (ii) closing the fluid control device fluidly disconnects the filtering and pressure-generating syringe from the catheter; activating the syringe to generate a vacuum while the fluid control device is closed; opening the fluid control device to apply the vacuum to the catheter to thereby aspirate at least a portion of the clot material into the catheter; and filtering blood from the portion of the clot material via a filter of the syringe, not required by the claims of Group I-II or IV.

The invention of Group IV includes the special technical features of the plunger assembly including a first body portion and a second body portion, wherein the first body portion includes a filter and a valve, and wherein the second body portion defines an interior chamber and is detachably coupleable to the first body portion via the valve; wherein at least part of the first body portion and the second body portion are insertable within the chamber and slidable relative to the barrel, not required by the claims of Group I-III.

COMMON TECHNICAL FEATURES

The inventions of Groups I-IV share the technical features of a system for use in filtering clot material from blood, comprising: a syringe including at least one filter. Specifically, Groups I-IV are related as an apparatus (Groups I-II and IV) and methods for using the apparatus (Group III). The apparatus is known in prior art as shown in US 2008/0294096 A1 to Uber, III et al. (hereinafter "Uber").

Uber discloses system for use in filtering clot material from blood (see system comprising syringe 50 coupled with a patient's blood via catheter 315', Fig 3; see embodiment of 50 as syringe 2250 including filter 2556, Fig 18C; 50 is a syringe such as in Fig 18A-I, para [0229]; 315 is an intravascular catheter, para [0233]; syringe with filter 2556 with pore size to allow liquid hence configured to filter clot material from blood, para [0468], para [0471]), comprising: a syringe (see syringe 2250, Fig 18C; syringe 2250, para [0468]) including at least one filter (see filter 2556, Fig 18C, filter 2556, para [0468]).

Groups II-III further share the common technical features of the system for use in filtering clot material from blood further comprising a catheter configured to be intravascularly positioned at a treatment site within a blood vessel. However, this shared technical feature does not represent a contribution over prior art as being anticipated by Human.

Uber discloses wherein the system for use in filtering clot material from blood further comprising a catheter (see 315', Fig 3) configured to be intravascularly positioned at a treatment site within a blood vessel (315 is an intravascular catheter, para [0233]).

Groups I and IV further share the common technical features of the syringe comprising a barrel defining a chamber; a plunger assembly comprising a filter and a valve; wherein at least a portion of the plunger assembly is insertable within the chamber and slidable relative to the barrel. However, this shared technical feature does not represent a contribution over prior art as being anticipated by Human.

Uber discloses the syringe comprising a barrel defining a chamber (see barrel 2250 defining a chamber for plunger 2552, Fig 18C, syringe barrel, para [0468]); a plunger assembly (see plunger 2552, Fig 18C; plunger 2552, para [0468]) comprising a filter (see how 2552 comprises filter 2556, Fig 18C; filter 2556 replaces the rubber cover on the forward end of a conventional plunger, para [0468]) and a valve (see valve 2564 of plunger 2552, Fig 18C; exit outlet valve 2564 of plunger chamber 25554, para [0469]); wherein at least a portion of the plunger assembly is insertable within the chamber and slidable relative to the barrel (see how the left end of 2552 is insertable within and slidable relative to 2550, Fig 18C; plunger 2552 may be drawn back and pushed forward in syringe 2550, para [0469]).

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US 23/85128

As the common technical features were known in the art at the time of the invention, these cannot be considered special technical feature that would otherwise unify the groups.

Therefore, Groups I-IV lack unity under PCT Rule 13 because they do not share a same or corresponding special technical feature.

10

20

30

40

50

フロントページの続き

,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,MU,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

弁護士 山本 健策

(72)発明者 メリット, ベンジャミン エドワード

アメリカ合衆国 カリフォルニア 92618, アーバイン, オーク キャニオン 6001, スイート ナンバー100

(72)発明者 ジクリー, クリストファー アンドリュウ

アメリカ合衆国 カリフォルニア 92618, アーバイン, オーク キャニオン 6001, スイート ナンバー100

(72)発明者 スレス, ジョン コールマン

アメリカ合衆国 カリフォルニア 92618, アーバイン, オーク キャニオン 6001, スイート ナンバー100

(72)発明者 オゼンヌ, パーカー

アメリカ合衆国 カリフォルニア 92618, アーバイン, オーク キャニオン 6001, スイート ナンバー100

(72)発明者 マコーネル, スティーブン

アメリカ合衆国 カリフォルニア 92618, アーバイン, オーク キャニオン 6001, スイート ナンバー100

F ターム (参考) 4C077 AA13 BB02 CC03 DD22 DD26 EE01 KK25 NN20 PP12 PP13