

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7684324号
(P7684324)

(45)発行日 令和7年5月27日(2025.5.27)

(24)登録日 令和7年5月19日(2025.5.19)

(51)国際特許分類	F I			
A 6 1 M 39/10 (2006.01)	A 6 1 M	39/10		
A 6 1 M 5/315(2006.01)	A 6 1 M	5/315	5 8 0	
A 6 1 M 5/14 (2006.01)	A 6 1 M	5/14	5 8 0	
	A 6 1 M	5/14	5 8 2	
請求項の数 19 (全37頁)				

(21)出願番号	特願2022-552220(P2022-552220)	(73)特許権者	507021757
(86)(22)出願日	令和3年2月25日(2021.2.25)		バイエル・ヘルスケア・エルエルシー
(65)公表番号	特表2023-515625(P2023-515625 A)		Bayer HealthCare LLC
(43)公表日	令和5年4月13日(2023.4.13)		アメリカ合衆国、ニュージャージー 0
(86)国際出願番号	PCT/US2021/019507		7 9 8 1 - 0 9 1 5、ホイッパニー、バ
(87)国際公開番号	WO2021/173743	(74)代理人	100108453
(87)国際公開日	令和3年9月2日(2021.9.2)		弁理士 村山 靖彦
審査請求日	令和6年2月22日(2024.2.22)	(74)代理人	100110364
(31)優先権主張番号	62/982,995		弁理士 実広 信哉
(32)優先日	令和2年2月28日(2020.2.28)	(74)代理人	100133400
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		弁理士 阿部 達彦
早期審査対象出願		(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
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液混合セット

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の注入液と第2の注入液とを混合する液混合装置であって、前記液混合装置は、
前記第1の注入液を第1の方向に導くように構成され、第1の偏向面を有する第1の液流入部と、
前記第2の注入液を第2の方向に導くように構成され、第2の偏向面を有する第2の液流入部と、
前記第1の液流入部及び前記第2の液流入部と連通し、第3の偏向面を有し、前記第1の注入液と前記第2の注入液とを混合するように構成される混合室と、
前記混合室と連通し、前記第1の液流入部及び前記第2の液流入部よりも先端側にある流出口と
を備え、
前記第1の液流入部及び前記第2の液流入部は第1の流入口及び第2の流入口をそれぞれ有し、前記第1の偏向面及び前記第2の偏向面は前記第1の流入口及び前記第2の流入口よりも先端側にそれぞれ配置され、前記第3の偏向面は前記流出口、前記第1の偏向面及び前記第2の偏向面よりも基端側に配置され、
前記第1の偏向面は前記第1の注入液を前記第1の方向から第1の別方向に偏向して前記第1の別方向に沿って前記混合室に流入させるように構成され、前記第2の偏向面は前記第2の注入液を前記第2の方向から第2の別方向に偏向して前記第2の別方向に沿って前記混合室に流入させるように構成され、前記第1の別方向及び前記第2の別方向は、前記第1の

注入液と前記第2の注入液とが前記混合室の前記第3の偏向面に当たって前記混合室で前記第1の注入液と前記第2の注入液とが乱流状態で混合されるように選択され、

前記第1の注入液と前記第2の注入液との混合液が前記流出口を通じて前記液混合装置から流出する、
液混合装置。

【請求項2】

前記第1の液流入部にある第1の逆止弁と、前記第2の液流入部にある第2の逆止弁との少なくとも一方をさらに備える請求項1に記載の液混合装置。

【請求項3】

前記混合室は第1の流入部をさらに備え、前記混合室の前記第1の流入部は前記第3の偏向面よりも先端側にあり、前記第1の偏向面は前記第1の液流入部よりも先端側に配置され、前記混合室に至る前記第1の流入部に少なくとも部分的に面する、請求項1に記載の液混合装置。

10

【請求項4】

前記混合室は第2の流入部をさらに備え、前記混合室の前記第2の流入部は前記第3の偏向面よりも先端の方にあり、前記第2の偏向面は前記第2の液流入部よりも先端側に配置され、前記混合室に至る前記第2の流入部に少なくとも部分的に面する、請求項1に記載の液混合装置。

【請求項5】

前記第1の偏向面と前記第2の偏向面との少なくとも一方が凹状の面であり、 $\pi/2$ 以上の弧度を持つ、請求項1に記載の液混合装置。

20

【請求項6】

前記第1の偏向面と前記第2の偏向面との少なくとも一方が凹状の面であり、 $5\pi/6$ 以上の弧度を持つ、請求項1に記載の液混合装置。

【請求項7】

前記第3の偏向面は前記流出口に面する凹状の面を有する、請求項1に記載の液混合装置。

【請求項8】

前記凹状の面は $\pi/2$ 以上の弧度を持つ、請求項7に記載の液混合装置。

【請求項9】

前記凹状の面は $5\pi/6$ 以上の弧度を持つ、請求項7に記載の液混合装置。

30

【請求項10】

前記第1の逆止弁は、前記第1の液流入部にある第1の流入口に当たる第1の端部と、前記第1の偏向面よりも基端側にある第1の停止要素に当たる第2の端部とを有し、前記第2の逆止弁は、前記第2の液流入部にある第2の流入口に当たる第1の端部と、前記第2の偏向面よりも基端側にある第2の停止要素に当たる第2の端部とを有し、前記第1の逆止弁及び前記第2の逆止弁は、前記第1の流入口を流れる前記第1の注入液の第1の液圧、及び前記第2の流入口を流れる前記第2の注入液の第2の液圧にそれぞれ応じて前記第1の端部と前記第2の端部との間の圧縮を復帰可能なように行なうことができる、請求項2に記載の液混合装置。

40

【請求項11】

前記流出口は前記第1の液流入部の軸線と前記第2の液流入部の軸線とに平行な軸線を持つ、請求項1に記載の液混合装置。

【請求項12】

前記流出口の前記軸線は前記第1の液流入部の前記軸線と前記第2の液流入部の前記軸線との間に延びる、請求項11に記載の液混合装置。

【請求項13】

前記第1の偏向面と前記第2の偏向面との各々は凹状に成形され、前記第1の液流入部の前記第1の注入液、及び前記第2の液流入部の前記第2の注入液の液流の方向に対してそれぞれ対面する、請求項1に記載の液混合装置。

50

【請求項 14】

前記第1の液流入部、前記第2の液流入部及び前記流出口の少なくとも1つは、前記第1の液流入部、前記第2の液流入部及び前記流出口のうちの少なくとも1つの内面の少なくとも一部にある少なくとも部分的に螺旋形状のライフレングであって、前記第1の注入液と、前記第2の注入液と、前記第1の注入液と前記第2の注入液との前記混合液とのうちの少なくとも1つの対応する液の渦を生成する少なくとも部分的に螺旋形状のライフレングを有する、請求項1に記載の液混合装置。

【請求項 15】

前記流出口は前記流出口と一体化される圧力隔離弁をさらに備える、請求項1に記載の液混合装置。

10

【請求項 16】

前記圧力隔離弁は前記流出口と連通する第1の空所と、圧力トランスデューサに接続されるように構成される第2の空所と、前記第1の空所と前記第2の空所との間にある弁部材とを有するハウジングを備え、前記弁部材は液注入行為の際に前記第2の空所を前記流出口から隔離するように構成される、請求項15に記載の液混合装置。

【請求項 17】

液注入器から患者に液を輸液する輸液チューブセットであって、前記輸液チューブセットは、

第1の注入液を輸液するように構成される第1の流入チューブと、

第2の注入液を輸液するように構成される第2の流入チューブと、

20

前記第1の注入液と前記第2の注入液との混合液を患者に輸液するように構成される流出チューブと、

液混合装置であって、

前記第1の流入チューブに接続され、前記第1の注入液を第1の方向に導くように構成され、第1の偏向面を有する第1の液流入部と、

前記第2の流入チューブに接続され、前記第2の注入液を第2の方向に導くように構成され、第2の偏向面を有する第2の液流入部と、

前記第1の液流入部及び前記第2の液流入部と連通し、第3の偏向面を有し、前記第1の注入液と前記第2の注入液とを混合するように構成される混合室と、

前記流出チューブに接続され、前記混合室と連通する流出口と

30

を備える液混合装置と

を備え、

前記第1の液流入部及び前記第2の液流入部は第1の流入口及び前記第2の流入口をそれぞれ有し、前記第1の偏向面及び前記第2の偏向面は前記第1の流入口及び第2の流入口よりも先端側にそれぞれ配置され、前記第3の偏向面は前記流出口、前記第1の偏向面及び前記第2の偏向面よりも基端側に配置され、

前記第1の偏向面は前記第1の注入液を前記第1の方向から第1の別方向に偏向して前記第1の別方向に沿って前記混合室に流入させるように構成され、前記第2の偏向面は前記第2の注入液を前記第2の方向から第2の別方向に偏向して前記第2の別方向に沿って前記混合室に流入させるように構成され、前記第1の別方向及び前記第2の別方向は、前記第1の注入液と前記第2の注入液とが前記混合室の前記第3の偏向面に当たって前記混合室で前記第1の注入液と前記第2の注入液とが乱流状態で混ぜ合わされるように選択され、

40

前記第1の注入液と前記第2の注入液との前記混合液が前記流出口を介して前記液混合装置から流出する、

輸液チューブセット。

【請求項 18】

第1の注入液と第2の注入液とを乱流状態で混合して前記第1の注入液と前記第2の注入液との均一な混合液を形成する方法であって、前記方法は、

前記第1の注入液を、凹状の第1の偏向面を有する第1の液流入部を通して第1の液流方向に流すステップと、

50

前記第1の注入液の液流を前記凹状の第1の偏向面に当てるステップと、

前記第1の注入液の前記液流を第1の別方向に偏向するステップであって、前記第1の別方向は前記第1の注入液の液流方向に対して90～175°にわたる角度に向き、混合室の凹状の第3の偏向面の方に向く、ステップと、

前記第2の注入液を、凹状の第2の偏向面を有する第2の液流入部を通して第2の液流方向に流すステップと、

前記第2の注入液の液流を前記凹状の第2の偏向面に当てるステップと、

前記第2の注入液の前記液流を第2の別方向に偏向するステップであって、前記第2の別方向は前記第2の注入液の前記第2の液流方向に対して90～175°にわたる角度に向き、前記混合室の凹状の前記第3の偏向面の方に向く、ステップと、

10

前記第1の注入液と前記第2の注入液とが凹状の前記第3の偏向面に当たる際に前記混合室で前記第1の注入液と前記第2の注入液とを乱流状態で混合して前記第1の注入液と前記第2の注入液との混合液を形成するステップと、

前記第1の注入液と前記第2の注入液との前記混合液を偏向して前記混合室の流出口に通すステップと

を備える方法。

【請求項19】

前記流出口と一体化される圧力隔離弁を通して前記第1の注入液と前記第2の注入液との前記混合液を流すステップを更に備え、

前記圧力隔離弁が弁部材を備え、前記弁部材が、加圧された液の注入の際に、圧力トランスデューサに接続された第2の空所を前記流出口から隔離し、且つ、加圧された液の注入の前に、前記流出口と前記第2の空所と前記圧力トランスデューサとの間の流体連通を可能にするように構成されている、請求項18に記載の方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連する出願の参照

本出願は2020年2月28日に出願された米国仮出願第62/982,995号の優先権を主張する。本仮出願の開示全体が本明細書に参照により援用される。

【0002】

30

開示の背景

本開示は、自動液注入器（powered fluid injector）とともに用いられるように構成された輸液配管セットとともに用いられる液混合装置に関する。本開示は前記液混合装置を有する輸液チューブセットにも関する。

【背景技術】

【0003】

多くの医療診断行為と治療処置とで、内科医や放射線医などの医師が自動液注入器システムを用いて患者に1種類以上の液を注入する。近年、液の加圧注入に用いられるいくつかの自動液注入器システムが血管造影法（CV）、コンピュータ断層撮影法（CT）、分子イメージング法（PETイメージングなど）や磁気共鳴イメージング法（MRI）などの手法での使用向けに開発されている。これらのイメージング手法では、イメージングプロセスの際に特定の臓器、循環系の部位又は身体の一部を強調するのに造影剤などの第1の注入液が用いられる場合がある。一方、造影剤の完全なボラス注入を確実にしないかつ/又は造影剤の濃度を調節するのに生理食塩液やこれに類するフラッシング剤などの第2の注入液が用いられる場合がある。いくつかの手法では、第1の注入液と第2の注入液との混合液を輸液することが望ましい場合がある。

40

【0004】

第1の注入液と第2の注入液との混合液を輸液するときには、患者に注入する前に2種類の液がよく混合されることが望ましい。しかし、一般的に第1の注入液と第2の注入液とは異なる物理的特性、たとえば固有の比重及び/又は粘性があるので、2種類の液が患者

50

の脈管系に流入する前に完全には混合されないおそれがあり、このため、画質が低下する。したがって、患者に注入する前に2種類以上の注入液の混合を促進する改善された輸液システムのための技術が必要である。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記の必要と他の必要は、改善された液混合装置と、これを含む輸液チューブセットを対象とする、本出願で説明されている、限定を課さない実施形態によって満たすことができる。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示の限定を課さない、いくつかの実施形態では、第1の注入液と第2の注入液とを混合する液混合装置は、第1の注入液を第1の方向に導くように構成される第1の液流入部を含んでもよい。第1の液流入部は第1の偏向面を有してもよい。液混合装置は第2の注入液を第2の方向に導くように構成される第2の液流入部をさらに含んでもよい。第2の液流入部は第2の偏向面を有してもよい。液混合装置は、第1の液流入部及び第2の液流入部と連通し、第3の偏向面を有する混合室をさらに含んでもよい。混合室は第1の注入液と第2の注入液とを混合するように構成されてもよい。液混合装置は、混合室と連通し、第1の液流入部及び第2の液流入部よりも先端側にある流出口をさらに含んでもよい。第1の偏向面は第1の注入液を第1の方向から第1の別方向に偏向して第1の別方向に沿って混合室に流入させるように構成されてもよく、第2の偏向面は第2の注入液を第2の方向から第2の別方向に偏向して第2の別方向に沿って混合室に流入させるように構成されてもよい。第1の別方向及び第2の別方向は、第1の注入液と第2の注入液とが混合室の第3の偏向面に当たって混合室で第1の注入液と第2の注入液とが乱流状態で混合されるように選択されてもよい。第1の注入液と第2の注入液との混合液が流出口を通じて液混合装置から流出してもよい。

【0007】

本開示の限定を課さない、いくつかの実施形態では、液混合装置は、第1の液流入部にある第1の逆止弁と、第2の液流入部にある第2の逆止弁との少なくとも一方をさらに含んでもよい。第1の液流入部及び第2の液流入部の断面形状が円形ではなくてもよく、第1の逆止弁及び第2の逆止弁の断面形状が円形であってもよい。

【0008】

本開示の限定を課さない、いくつかの実施形態では、第1の液流入部及び第2の液流入部は第1の流入口及び第2の流入口をそれぞれ有してもよい。第1の偏向面及び第2の偏向面は第1の流入口及び第2の流入口よりも先端側にそれぞれ配置されてもよい。第3の偏向面は流出口、第1の偏向面及び第2の偏向面よりも基端側に配置されてもよい。

【0009】

本開示の限定を課さない、いくつかの実施形態では、混合室は第1の流入部をさらに含んでもよく、混合室の第1の流入部は第3の偏向面よりも先端側にある。第1の偏向面は第1の液流入部よりも先端側に配置されてもよく、混合室に至る第1の流入部に少なくとも部分的に面する。混合室は第2の流入部をさらに含んでもよく、混合室の第2の流入部は第3の偏向面よりも先端側にある。第2の偏向面は第2の液流入部よりも先端側に配置されてもよく、混合室に至る第2の流入部に少なくとも部分的に面する。

【0010】

本開示の限定を課さない、いくつかの実施形態では、第1の偏向面と第2の偏向面との少なくとも一方が実質的に凹面であってもよく、 $\pi/2$ 以上の弧度を持ってもよい。第1の偏向面と第2の偏向面との少なくとも一方が実質的に凹面であってもよく、 $5\pi/6$ 以上の弧度を持ってもよい。第3の偏向面は流出口に面する実質的に凹状の面を有してもよい。凹状の面は $\pi/2$ 以上の弧度を持ってもよい。凹状の面は $5\pi/6$ 以上の弧度を持ってもよい。

【0011】

10

20

30

40

50

本開示の限定を課さない、いくつかの実施形態では、第1の逆止弁は、第1の液流入部にある第1の流入口に当たる第1の端部と、第1の偏向面よりも基端側にある第1の停止要素に当たる第2の端部とを有してもよい。第2の逆止弁は、第2の液流入部にある第2の流入口に当たる第1の端部と、第2の偏向面よりも基端側にある第2の停止要素に当たる第2の端部とを有してもよい。第1の逆止弁及び第2の逆止弁は、第1の流入口を流れる第1の注入液の第1の液圧、及び第2の流入口を流れる第2の注入液の第2の液圧にそれぞれ応じて第1の端部と第2の端部との間の圧縮を復帰可能なように行なうことができる弁であってもよい。第1の停止要素及び第2の停止要素は尖頭形状の基端部を有してもよい。第1の流入口及び第2の流入口は、テーパが施された端面を有してもよい。

【0012】

本開示の限定を課さない、いくつかの実施形態では、流出口は第1の液流入部の軸線と第2の液流入部の軸線とに平行な軸線を持ってもよい。流出口の軸線は第1の液流入部の軸線と第2の液流入部の軸線との間に延びてもよい。第1の液流入部の軸線は第2の液流入部の軸線に平行でありこの軸線からずれてもよく、流出口は第1の液流入部の軸線と第2の液流入部の軸線とに略垂直な軸線を持ってもよい。第1の液流入部の軸線は第2の液流入部の軸線に略垂直であってもよく、流出口は第1の液流入部の軸線と第2の液流入部の軸線との一方に略平行であり略一致する軸線を持ってもよい。第1の液流入部の軸線は第2の液流入部の軸線に対して130°と165°との間の角度にあってもよく、流出口は第1の液流入部の軸線と第2の液流入部の軸線との一方に対して70°未満の角度にある軸線を持ってもよい。

【0013】

本開示の限定を課さない、いくつかの実施形態では、第1の偏向面と第2の偏向面との各々は凹状に成形されてもよく、第1の液流入部の第1の注入液、及び第2の液流入部の第2の注入液の液流の方向に対してそれぞれ対面してもよい。第1の液流入部、第2の液流入部及び流出口の少なくとも1つは、第1の液流入部、第2の液流入部及び流出口のうちの少なくとも1つの内面の少なくとも一部にある少なくとも部分的に螺旋形状のライフレングであって、第1の注入液と、第2の注入液と、第1の注入液と第2の注入液との混合液とのうちの少なくとも1つの対応する液の渦を生成する少なくとも部分的に螺旋形状のライフレングを有してもよい。

【0014】

本開示の限定を課さない、いくつかの実施形態では、流出口は流出口の内面に配置される少なくとも1つのバッフル部材又は混合部材を有してもよい。

【0015】

本開示の限定を課さない、いくつかの実施形態では、流出口は流出口と一体化される圧力隔離弁をさらに含んでもよい。

【0016】

圧力隔離弁は流出口と連通する第1の空所と、圧力トランスデューサに接続されるように構成される第2の空所と、第1の空所と第2の空所との間にある弁部材とを有してもよく、弁部材は液注進行の際に第2の空所を流出口から隔離するように構成される。

【0017】

本開示の限定を課さない、いくつかの実施形態では、第1の液流入部、第2の液流入部及び流出口のうちの少なくとも1つの外側又は内側にコネクタ要素を設けてもよい。

【0018】

本開示の限定を課さない、いくつかの実施形態では、液注入器から患者に液を輸液する輸液チューブセットは、第1の注入液を輸液するように構成される第1の流入チューブと、第2の注入液を輸液するように構成される第2の流入チューブと、第1の注入液と第2の注入液との混合液を患者に輸液するように構成される流出チューブと、液混合装置とを含んでもよい。液混合装置は、第1の注入液を第1の方向に導くように構成される第1の液流入部を含んでもよい。第1の液流入部は第1の偏向面を有してもよい。液混合装置は第2の注入液を第2の方向に導くように構成される第2の液流入部をさらに含んでもよい。第2の液

10

20

30

40

50

流入部は第2の偏向面を有してもよい。液混合装置は、第1の液流入部及び第2の液流入部と連通し、第3の偏向面を有する混合室をさらに含んでもよい。混合室は第1の注入液と第2の注入液とを混合するように構成されてもよい。液混合装置は、混合室と連通し、第1の液流入部及び第2の液流入部よりも先端側にある流出口をさらに含んでもよい。第1の偏向面は第1の注入液を第1の方向から第1の別方向に偏向して第1の別方向に沿って混合室に流入させるように構成されてもよく、第2の偏向面は第2の注入液を第2の方向から第2の別方向に偏向して第2の別方向に沿って混合室に流入させるように構成されてもよい。第1の別方向及び第2の別方向は、第1の注入液と第2の注入液とが混合室の第3の偏向面に当たって混合室で第1の注入液と第2の注入液とが乱流状態で混合されるように選択されてもよい。第1の注入液と第2の注入液との混合液が流出口を通じて液混合装置から流出してもよい。

10

【0019】

本開示の限定を課さない、いくつかの実施形態では、第1の注入液と第2の注入液とを乱流状態で混合して第1の注入液と第2の注入液との実質的に均一な混合液を形成する方法は、第1の注入液の液流を第1の液流入部に関連する凹状の第1の偏向面に当てるステップを含んでもよい。本方法は、第1の注入液の液流を第1の別方向に偏向するステップであって、第1の別方向は第1の注入液の液流方向に対して $90 \sim 175^\circ$ にわたる角度に向き、混合室の凹状の第3の偏向面の方に向く、ステップをさらに含んでもよい。本方法は、第2の注入液の液流を第2の液流入部に関連する凹状の第2の偏向面に当てるステップをさらに含んでもよい。本方法は、第2の注入液の液流を第2の別方向に偏向するステップであって、第2の別方向は第2の注入液の液流方向に対して $90 \sim 175^\circ$ にわたる角度に向き、混合室の凹状の第3の偏向面の方に向く、ステップをさらに含んでもよい。本方法は、第1の注入液と第2の注入液とが凹状の第3の偏向面に当たる際に混合室で第1の注入液と第2の注入液とを乱流状態で混合して第1の注入液と第2の注入液との混合液を形成するステップと、第1の注入液と第2の注入液との混合液を偏向して混合室の流出口に通すステップとをさらに含んでもよい。

20

【0020】

本開示の限定を課さない様々な他の実施形態が以下の項の1つ以上に記載されている。

【0021】

第1項．第1の注入液と第2の注入液とを混合する液混合装置であって、液混合装置は、第1の注入液を第1の方向に導くように構成され、第1の偏向面を有する第1の液流入部と、第2の注入液を第2の方向に導くように構成され、第2の偏向面を有する第2の液流入部と、第1の液流入部及び第2の液流入部と連通し、第3の偏向面を有し、第1の注入液と第2の注入液とを混合するように構成される混合室と、混合室と連通し、第1の液流入部及び第2の液流入部よりも先端側にある流出口とを備え、第1の偏向面は第1の注入液を第1の方向から第1の別方向に偏向して第1の別方向に沿って混合室に流入させるように構成され、第2の偏向面は第2の注入液を第2の方向から第2の別方向に偏向して第2の別方向に沿って混合室に流入させるように構成され、第1の別方向及び第2の別方向は、第1の注入液と第2の注入液とが混合室の第3の偏向面に当たって混合室で第1の注入液と第2の注入液とが乱流状態で混合されるように選択され、第1の注入液と第2の注入液との混合液が流出口を通じて液混合装置から流出する、液混合装置。

30

40

【0022】

第2項．第1の液流入部にある第1の逆止弁と、第2の液流入部にある第2の逆止弁との少なくとも一方をさらに備える第1項に記載の液混合装置。

【0023】

第3項．第1の液流入部及び第2の液流入部の断面形状が円形ではなく、第1の逆止弁及び第2の逆止弁の断面形状が円形である、第2項に記載の液混合装置。

【0024】

第4項．第1の液流入部及び第2の液流入部は第1の流入口及び第2の流入口をそれぞれ有し、第1の偏向面及び第2の偏向面は第1の流入口及び第2の流入口よりも先端側にそれぞ

50

れ配置され、第3の偏向面は流出口、第1の偏向面及び第2の偏向面よりも基端側に配置される、第1項から第3項のいずれか一項に記載の液混合装置。

【0025】

第5項．混合室は第1の流入部をさらに備え、混合室の第1の流入部は第3の偏向面よりも先端側にあり、第1の偏向面は第1の液流入部よりも先端側に配置され、混合室に至る第1の流入部に少なくとも部分的に面する、第1項から第4項のいずれか一項に記載の液混合装置。

【0026】

第6項．混合室は第2の流入部をさらに備え、混合室の第2の流入部は第3の偏向面よりも先端の方にあり、第2の偏向面は第2の液流入部よりも先端側に配置され、混合室に至る第2の流入部に少なくとも部分的に面する、第1項から第5項のいずれか一項に記載の液混合装置。

10

【0027】

第7項．第1の偏向面と第2の偏向面との少なくとも一方が実質的に凹面であり、 $\pi/2$ 以上の弧度を持つ、第1項から第6項のいずれか一項に記載の液混合装置。

【0028】

第8項．第1の偏向面と第2の偏向面との少なくとも一方が実質的に凹面であり、 $5\pi/6$ 以上の弧度を持つ、第1項から第6項のいずれか一項に記載の液混合装置。

【0029】

第9項．第3の偏向面は流出口に面する実質的に凹状の面を有する、第1項から第8項のいずれか一項に記載の液混合装置。

20

【0030】

第10項．凹状の面は $\pi/2$ 以上の弧度を持つ、第9項に記載の液混合装置。

【0031】

第11項．凹状の面は $5\pi/6$ 以上の弧度を持つ、第9項に記載の液混合装置。

【0032】

第12項．第1の逆止弁は、第1の液流入部にある第1の流入口に当たる第1の端部と、第1の偏向面よりも基端側にある第1の停止要素に当たる第2の端部とを有し、第2の逆止弁は、第2の液流入部にある第2の流入口に当たる第1の端部と、第2の偏向面よりも基端側にある第2の停止要素に当たる第2の端部とを有し、第1の逆止弁及び第2の逆止弁は、第1の流入口を流れる第1の注入液の第1の液圧、及び第2の流入口を流れる第2の注入液の第2の液圧にそれぞれ応じて第1の端部と第2の端部との間の圧縮を復帰可能なように行なうことができる、第2項から第11項のいずれか一項に記載の液混合装置。

30

【0033】

第13項．第1の停止要素及び第2の停止要素は尖頭形状の基端部を有する、第12項に記載の液混合装置。

【0034】

第14項．第1の流入口及び第2の流入口は、テーパが施された端面を有する、第1項から第13項のいずれか一項に記載の液混合装置。

【0035】

第15項．流出口は第1の液流入部の軸線と第2の液流入部の軸線とに平行な軸線を持つ、第1項から第14項のいずれか一項に記載の液混合装置。

40

【0036】

第16項．流出口の軸線は第1の液流入部の軸線と第2の液流入部の軸線との間に延びる、第15項に記載の液混合装置。

【0037】

第17項．第1の液流入部の軸線は第2の液流入部の軸線に平行でありこの軸線からずれており、流出口は第1の液流入部の軸線と第2の液流入部の軸線とに略垂直な軸線を持つ、第1項から第14項のいずれか一項に記載の液混合装置。

【0038】

50

第18項．第1の液流入部の軸線は第2の液流入部の軸線に略垂直であり、流出口は第1の液流入部の軸線と第2の液流入部の軸線との一方に略平行であり略一致する軸線を持つ、第1項から第14項のいずれか一項に記載の液混合装置。

【0039】

第19項．第1の液流入部の軸線は第2の液流入部の軸線に対して130°と165°との間の角度にあり、流出口は第1の液流入部の軸線と第2の液流入部の軸線との一方に対して70°未満の角度にある軸線を持つ、第1項から第14項のいずれか一項に記載の液混合装置。

【0040】

第20項．第1の偏向面と第2の偏向面との各々は凹状に成形され、第1の液流入部の第1の注入液、及び第2の液流入部の第2の注入液の液流の方向に対してそれぞれ対面する、第1項から第19項のいずれか一項に記載の液混合装置。

10

【0041】

第21項．第1の液流入部、第2の液流入部及び流出口の少なくとも1つは、第1の液流入部、第2の液流入部及び流出口のうちの少なくとも1つの内面の少なくとも一部にある少なくとも部分的に螺旋形状のライフリングであって、第1の注入液と、第2の注入液と、第1の注入液と第2の注入液との混合液とのうちの少なくとも1つの対応する液の渦を生成する少なくとも部分的に螺旋形状のライフリングを有する、第1項から第20項のいずれか一項に記載の液混合装置。

【0042】

第22項．流出口は流出口の内面に配置される少なくとも1つのバッフル部材又は混合部材を有する、第1項から第21項のいずれか一項に記載の液混合装置。

20

【0043】

第23項．流出口は流出口と一体化される圧力隔離弁をさらに備える、第1項から第22項のいずれか一項に記載の液混合装置。

【0044】

第24項．圧力隔離弁は流出口と連通する第1の空所と、圧力トランスデューサに接続されるように構成される第2の空所と、第1の空所と第2の空所との間にある弁部材とを有するハウジングを備え、弁部材は液注入行為の際に第2の空所を流出口から隔離するように構成される、第23項に記載の液混合装置。

【0045】

30

第25項．第1の液流入部、第2の液流入部及び流出口のうちの少なくとも1つの外側又は内側にあるコネクタ要素をさらに備える第1項から第24項のいずれか一項に記載の液混合装置。

【0046】

第26項．液注入器から患者に液を輸液する輸液チューブセットであって、輸液チューブセットは、第1の注入液を輸液するように構成される第1の流入チューブと、第2の注入液を輸液するように構成される第2の流入チューブと、第1の注入液と第2の注入液との混合液を患者に輸液するように構成される流出チューブと、液混合装置であって、第1の流入チューブに接続され、第1の注入液を第1の方向に導くように構成され、第1の偏向面を有する第1の液流入部と、第2の流入チューブに接続され、第2の注入液を第2の方向に導くように構成され、第2の偏向面を有する第2の液流入部と、第1の液流入部及び第2の液流入部と連通し、第3の偏向面を有し、第1の注入液と第2の液とを混合するように構成される混合室と、流出チューブに接続され、混合室と連通する流出口とを備える液混合装置とを備え、第1の偏向面は第1の注入液を第1の方向から第1の別方向に偏向して第1の別方向に沿って混合室に流入させるように構成され、第2の偏向面は第2の注入液を第2の方向から第2の別方向に偏向して第2の別方向に沿って混合室に流入させるように構成され、第1の別方向及び第2の別方向は、第1の注入液と第2の注入液とが混合室の第3の偏向面に当たって混合室で第1の注入液と第2の注入液とが乱流状態で混ぜ合わせられるように選択され、第1の注入液と第2の注入液との混合液が流出口を介して液混合装置から流出する、輸液チューブセット。

40

50

【 0 0 4 7 】

第27項．第1の液流入部にある第1の逆止弁と、第2の液流入部にある第2の逆止弁との少なくとも一方をさらに備える第26項に記載の輸液チューブセット。

【 0 0 4 8 】

第28項．第1の液流入部及び第2の液流入部の断面形状が円形ではなく、第1の逆止弁及び第2の逆止弁の断面形状が円形である、第26項又は第27項に記載の輸液チューブセット。

【 0 0 4 9 】

第29項．第1の液流入部及び第2の液流入部は第1の流入口及び第2の流入口をそれぞれ有し、第1の偏向面及び第2の偏向面は第1の流入口及び第2の流入口よりも先端側にそれぞれ配置され、第3の偏向面は流出口、第1の偏向面及び第2の偏向面よりも基端側に配置される、第26項から第28項のいずれか一項に記載の輸液チューブセット。

10

【 0 0 5 0 】

第30項．混合室は第1の流入部をさらに備え、混合室の第1の流入部は第3の偏向面よりも先端側にあり、第1の偏向面は第1の液流入部よりも先端側に配置され、混合室に至る第1の流入部に少なくとも部分的に面する、第26項から第29項のいずれか一項に記載の輸液チューブセット。

【 0 0 5 1 】

第31項．混合室は第2の流入部をさらに備え、混合室の第2の流入部は第3の偏向面よりも先端側にあり、第2の偏向面は第2の液流入部よりも先端側に配置され、混合室に至る第2の流入部に少なくとも部分的に面する、第26項から第30項のいずれか一項に記載の輸液チューブセット。

20

【 0 0 5 2 】

第32項．第1の偏向面と第2の偏向面との少なくとも一方が実質的に凹面であり、 $\pi/2$ 以上の弧度を持つ、第26項から第31項のいずれか一項に記載の輸液チューブセット。

【 0 0 5 3 】

第33項．第1の偏向面と第2の偏向面との少なくとも一方が実質的に凹面であり、 $5\pi/6$ 以上の弧度を持つ、第26項から第32項のいずれか一項に記載の輸液チューブセット。

【 0 0 5 4 】

第34項．第3の偏向面は流出口に面する実質的に凹状の面を有する、第26項から第33項のいずれか一項に記載の輸液チューブセット。

30

【 0 0 5 5 】

第35項．凹状の面は $\pi/2$ 以上の弧度を持つ、第34項に記載の輸液チューブセット。

【 0 0 5 6 】

第36項．凹状の面は $5\pi/6$ 以上の弧度を持つ、第34項に記載の輸液チューブセット。

【 0 0 5 7 】

第37項．第1の逆止弁は、第1の液流入部にある第1の流入口に当たる第1の端部と、第1の偏向面よりも基端側にある第1の停止要素に当たる第2の端部とを有し、第2の逆止弁は、第2の液流入部にある第2の流入口に当たる第1の端部と、第2の偏向面よりも基端側にある第2の停止要素に当たる第2の端部とを有し、第1の逆止弁及び第2の逆止弁は、第1の流入口を流れる第1の注入液の第1の液圧、及び第2の流入口を流れる第2の注入液の第2の液圧にそれぞれ応じて第1の端部と第2の端部との間の圧縮を復帰可能なように行なうことができる、第26項から第36項のいずれか一項に記載の輸液チューブセット。

40

【 0 0 5 8 】

第38項．第1の停止要素及び第2の停止要素は尖頭形状の基端部を有する、第37項に記載の輸液チューブセット。

【 0 0 5 9 】

第39項．第1の流入口及び第2の流入口は、テーパが施された端面を有する、第26項から第38項のいずれか一項に記載の輸液チューブセット。

【 0 0 6 0 】

50

第40項．流出口は第1の液流入部の軸線と第2の液流入部の軸線とに平行な軸線を持つ、第26項から第39項のいずれか一項に記載の輸液チューブセット。

【0061】

第44項．流出口の軸線は第1の液流入部の軸線と第2の液流入部の軸線との間に延びる、第40項に記載の輸液チューブセット。

【0062】

第42項．第1の液流入部の軸線は第2の液流入部の軸線に平行でありこの軸線からずれており、流出口は第1の液流入部の軸線と第2の液流入部の軸線とに略垂直な軸線を持つ、第26項から第39項のいずれか一項に記載の輸液チューブセット。

【0063】

第43項．第1の液流入部の軸線は第2の液流入部の軸線に略垂直であり、流出口は第1の液流入部の軸線と第2の液流入部の軸線との一方に略平行であり略一致する軸線を持つ、第26項から第39項のいずれか一項に記載の輸液チューブセット。

【0064】

第44項．第1の液流入部の軸線は第2の液流入部の軸線に対して130°と165°との間の角度にあり、流出口は第1の液流入部の軸線と第2の液流入部の軸線との一方に対して70°未満の角度にある軸線を持つ、第22項から第39項のいずれか一項に記載の輸液チューブセット。

【0065】

第45項．第1の偏向面と第2の偏向面との各々は凹状に成形され、第1の液流入部の第1の注入液、及び第2の液流入部の第2の注入液の液流の方向に対してそれぞれ対面する、第26項から第44項のいずれか一項に記載の輸液チューブセット。

【0066】

第46項．第1の液流入部、第2の液流入部及び流出口の少なくとも1つは、第1の液流入部、第2の液流入部及び流出口のうちの少なくとも1つの内面の少なくとも一部にある少なくとも部分的に螺旋形状のライフレングであって、第1の注入液と、第2の注入液と、第1の注入液と第2の注入液との混合液とのうちの少なくとも1つの対応する液の渦を生成する少なくとも部分的に螺旋形状のライフレングを有する、第26項から第45項のいずれか一項に記載の輸液チューブセット。

【0067】

第47項．流出口は流出口の内面に配置される少なくとも1つのバッフル部材又は混合部材を有する、第26項から第46項のいずれか一項に記載の輸液チューブセット。

【0068】

第48項．流出口は流出口と一体化される圧力隔離弁をさらに備える、第26項から第47項のいずれか一項に記載の輸液チューブセット。

【0069】

第49項．圧力隔離弁は流出口と連通する第1の空所と、圧力トランスデューサに接続されるように構成される第2の空所と、第1の空所と第2の空所との間にある弁部材とを備え、弁部材は液注入行為の際に第2の空所を流出口から隔離するように構成される、第48項に記載の輸液チューブセット。

【0070】

第50項．第1の液流入部、第2の液流入部及び流出口のうちの少なくとも1つの外側又は内側にあるコネクタ要素をさらに備える第26項から第49項のいずれか一項に記載の輸液チューブセット。

【0071】

第51項．第1の注入液と第2の注入液とを乱流状態で混合して第1の注入液と第2の注入液との実質的に均一な混合液を形成する方法であって、方法は、第1の注入液の液流を第1の液流入部に関連する凹状の第1の偏向面に当てるステップと、第1の注入液の液流を第1の別方向に偏向するステップであって、第1の別方向は第1の注入液の液流方向に対して90°～175°にわたる角度に向き、混合室の凹状の第3の偏向面の方に向く、ステップと、第

10

20

30

40

50

2の注入液の液流を第2の液流入部に関連する凹状の第2の偏向面に当てるステップと、第2の注入液の液流を第2の別方向に偏向するステップであって、第2の別方向は第2の注入液の液流方向に対して $90 \sim 175^\circ$ にわたる角度に向き、混合室の凹状の第3の偏向面の方に向く、ステップと、第1の注入液と第2の注入液とが凹状の第3の偏向面に当たる際に混合室で第1の注入液と第2の注入液とを乱流状態で混合して第1の注入液と第2の注入液との混合液を形成するステップと、第1の注入液と第2の注入液との混合液を偏向して混合室の流出口に通すステップとを備える方法。

【0072】

第52項．第1の液流入部にある第1の逆止弁と、第2の液流入部にある第2の逆止弁との少なくとも一方をさらに備える第51項に記載の方法。

10

【0073】

第53項．第1の液流入部及び第2の液流入部の断面形状が円形ではなく、第1の逆止弁及び第2の逆止弁の断面形状が円形である、第52項に記載の方法。

【0074】

第54項．第1の液流入部及び第2の液流入部は第1の流入口及び第2の流入口をそれぞれ有し、第1の偏向面及び第2の偏向面は第1の流入口及び第2の流入口よりも先端側にそれぞれ配置され、第3の偏向面は流出口、第1の偏向面及び第2の偏向面よりも基端側に配置される、第51項から第53項のいずれか一項に記載の方法。

【0075】

第55項．混合室は第1の流入部をさらに備え、混合室の第1の流入部は第3の偏向面よりも先端側にあり、第1の偏向面は第1の液流入部よりも先端側に配置され、混合室に至る第1の流入部に少なくとも部分的に面する、第51項から第54項のいずれか一項に記載の方法。

20

【0076】

第56項．混合室は第2の流入部をさらに備え、混合室の第2の流入部は第3の偏向面よりも先端側にあり、第2の偏向面は第2の液流入部よりも先端側に配置され、混合室に至る第2の流入部に少なくとも部分的に面する、第51項から第55項のいずれか一項に記載の方法。

【0077】

第57項．第1の偏向面と第2の偏向面との少なくとも一方が実質的に凹面であり、 $\pi/2$ 以上の弧度を持つ、第51項から第56項のいずれか一項に記載の方法。

30

【0078】

第58項．第1の偏向面と第2の偏向面との少なくとも一方が実質的に凹面であり、 $5\pi/6$ 以上の弧度を持つ、第51項から第57項のいずれか一項に記載の方法。

【0079】

第59項．第3の偏向面は流出口に面する実質的に凹状の面を有する、第51項から第58項のいずれか一項に記載の方法。

【0080】

第60項．凹状の面は $\pi/2$ 以上の弧度を持つ、第59項に記載の方法。

【0081】

第61項．凹状の面は $5\pi/6$ 以上の弧度を持つ、第59項に記載の方法。

40

【0082】

第62項．第1の逆止弁は、第1の液流入部にある第1の流入口に当たる第1の端部と、第1の偏向面よりも基端側にある第1の停止要素に当たる第2の端部とを有し、第2の逆止弁は、第2の液流入部にある第2の流入口に当たる第1の端部と、第2の偏向面よりも基端側にある第2の停止要素に当たる第2の端部とを有し、第1の逆止弁及び第2の逆止弁は、第1の流入口を流れる第1の注入液の第1の液圧、及び第2の流入口を流れる第2の注入液の第2の液圧にそれぞれ応じて第1の端部と第2の端部との間の圧縮を復帰可能なように行なうことができる、第51項から第61項のいずれか一項に記載の方法。

【0083】

50

第63項．第1の停止要素及び第2の停止要素は尖頭形状の基端部を有する、第62項に記載の方法。

【0084】

第64項．第1の流入口及び第2の流入口は、テーパが施された端面を有する、第51項から第63項のいずれか一項に記載の方法。

【0085】

第65項．流出口は第1の液流入部の軸線と第2の液流入部の軸線とに平行な軸線を持つ、第51項から第64項のいずれか一項に記載の方法。

【0086】

第66項．流出口の軸線は第1の液流入部の軸線と第2の液流入部の軸線との間に延びる、第65項に記載の方法。

10

【0087】

第67項．第1の液流入部の軸線は第2の液流入部の軸線に平行でありこの軸線からずれており、流出口は第1の液流入部の軸線と第2の液流入部の軸線とに略垂直な軸線を持つ、第51項から第64項のいずれか一項に記載の方法。

【0088】

第68項．第1の液流入部の軸線は第2の液流入部の軸線に略垂直であり、流出口は第1の液流入部の軸線と第2の液流入部の軸線との一方に略平行であり略一致する軸線を持つ、第51項から第64項のいずれか一項に記載の方法。

【0089】

第69項．第1の液流入部の軸線は第2の液流入部の軸線に対して130°と165°との間の角度にあり、流出口は第1の液流入部の軸線と第2の液流入部の軸線との一方に対して70°未満の角度にある軸線を持つ、第51項から第64項のいずれか一項に記載の方法。

20

【0090】

第70項．第1の偏向面と第2の偏向面との各々は凹状に成形され、第1の液流入部の第1の注入液、及び第2の液流入部の第2の注入液の液流の方向に対してそれぞれ対面する、第51項から第69項のいずれか一項に記載の方法。

【0091】

第71項．第1の液流入部、第2の液流入部及び流出口の少なくとも1つは、第1の液流入部、第2の液流入部及び流出口のうちの少なくとも1つの内面の少なくとも一部にある少なくとも部分的に螺旋形状のライフレングであって、第1の注入液と、第2の注入液と、第1の注入液と第2の注入液との混合液とのうちの少なくとも1つの対応する液の渦を生成する少なくとも部分的に螺旋形状のライフレングを有する、第51項から第70項のいずれか一項に記載の方法。

30

【0092】

第72項．流出口は流出口の内面に配置される少なくとも1つのバッフル部材又は混合部材を有する、第51項から第71項のいずれか一項に記載の方法。

【0093】

第73項．流出口は流出口と一体化される圧力隔離弁をさらに備える、第51項から第72項のいずれか一項に記載の方法。

40

【0094】

第74項．圧力隔離弁は流出口と連通する第1の空所と、圧力トランスデューサに接続されるように構成される第2の空所と、第1の空所と第2の空所との間にある弁部材とを備え、弁部材は液注行為の際に第2の空所を流出口から隔離するように構成される、第73項に記載の方法。

【0095】

第75項．第1の液流入部、第2の液流入部及び流出口のうちの少なくとも1つの外側又は内側にあるコネクタ要素をさらに備える第51項から第74項のいずれか一項に記載の方法。

【0096】

ここで詳細に説明されている様々な実施形態のさらなる詳細及び効果は添付の図面と併

50

せて様々な例の以下の詳細な説明を検討すれば明らかになる。

【図面の簡単な説明】

【0097】

【図1】本開示のいくつかの実施形態に係る液注入器システムの斜視図である。

【図2】図1の液注入器システムとともに用いることができる輸液チューブセットの一部の斜視図である。

【図3】図2の輸液チューブセットの液混合装置の外形図である。

【図4】図3の液混合装置の先端部の平面図である。

【図5】図3の液混合装置の基端部の平面図である。

【図6】図4の線A - Aに沿って切断された図3～図5の液混合装置の断面図である。

10

【図7】本開示の別の実施形態に係る液混合装置の断面図である。

【図8】本開示の別の実施形態に係る液混合装置の断面図である。

【図9】本開示の別の実施形態に係る液混合装置の断面図である。

【図10】別の実施形態に係る液混合装置の上面図である。

【図11】図10に示されている液混合装置の側面図である。

【図12】図11の線B - Bに沿って切断された図10～図11の液混合装置の断面図である。

【図13】別の実施形態に係る液混合装置の斜視図である。

【図14】図13に示されている液混合装置の側面図である。

【図15】図14の線C - Cに沿って切断された図13～図14の液混合装置の断面図である。

【図16】本開示の別の実施形態に係る液混合装置の上面図である。

20

【図17】図16に示されている液混合装置の側面図である。

【図18】図17の線D - Dに沿って切断された図16～図17の液混合装置の断面図である。

【図19】本開示のさらなる実施形態に係る液混合装置の断面図である。

【図20】本開示のさらなる実施形態に係る液混合装置の断面図である。

【図21】本開示のさらなる実施形態に係る液混合装置の断面図である。

【図22】別の実施形態に係る液混合装置の斜視図である。

【図23】図22に示されている液混合装置の分解図である。

【図24A】逆止弁が閉鎖位置にある様子が示されている、図22の線E - Eに沿って切断された図22～図23の液混合装置の断面図である。

【図24B】逆止弁が開放位置にある様子が示されている、図22の線E - Eに沿って切断された図22～図23の液混合装置の断面図である。

30

【図25】図22の線F - Fに沿って切断された図22～図23の液混合装置の断面図である。

【図26】図25の線G - Gに沿って切断された図25に示されている液混合装置の液流入部の断面図である。

【図27】図25の線H - Hに沿って切断された図25に示されている液混合装置の液流入部の断面図である。

【図28】別の実施形態に係る、圧力隔離弁と接続された液混合装置の斜視図である。

【図29】図28に示されている液混合装置の分解図である。

【図30】図28の線I - Iに沿って切断された図28～図29の液混合装置の断面図である。

【発明を実施するための形態】

40

【0098】

以下の説明上、用語「上」、「下」、「右」、「左」、「垂直」、「水平」、「上部」、「下部」、「横」、「縦」及びこれらの派生語は図面で向きが決められている開示物に関するものとする。

【0099】

「左」、「右」、「内」、「外」「上」、「下」などの空間又は方向に関する用語は、開示物が様々な別の向きをとることができるので、限定を課すものであるとみなされるべきではない。

【0100】

明細書及び請求項で用いられているすべての数は用語「約」によってすべての場合に修

50

正されると解するものとする。用語「ほぼ」、「約」及び「実質的に」は記載されている値のプラスマイナス10パーセントの範囲を意味する。

【0101】

別記されていない限り、本出願で開示されているすべての範囲又は比率は始点値及び終点値、並びに当該範囲又は比率に含まれるすべての部分的範囲又は部分的比率を含むと解するものとする。たとえば、記載範囲又は記載比率「1~10」は、最小値1と最大値10との間（これらも含む）のあらゆる部分的範囲又は部分的比率、すなわち、最小値が1以上から始まり、最大値が10以下で終わるすべての部分的範囲又は部分的比率を含むと当然みなされる。本出願で開示されている範囲及び/又は比率は指定された範囲及び/又は比率にわたる平均値を表わす。

10

【0102】

用語「第1」、「第2」などは特定の順序や時系列を指すことを意図しておらず、異なる状態、特性や要素を指す。

【0103】

本明細書で引用されているすべての文献の全体が「参照により援用される（incorporated by reference）」。

【0104】

用語「少なくとも」は「以上」と同義である。

【0105】

本出願で用いられている用語「の少なくとも1つ」は「の1つ以上」と同義である。たとえば、語句「A、B及びCの少なくとも1つ」は、A、B及びCのいずれか1つ、又はA、B及びCのいずれか2つ以上の任意の組合せを意味する。たとえば、「A、B及びCの少なくとも1つ」は、Aのみの1つ以上、又は1つ以上のBのみ、又はCのみの1つ以上、又はAの1つ以上及びBの1つ以上、又はAの1つ以上及びCの1つ以上、又はBの1つ以上及びCの1つ以上、又はA、B及びCのすべての1つ以上を含む。同様に、本出願で用いられている用語「の少なくとも2つ」は「の2つ以上」と同義である。たとえば、語句「D、E及びFの少なくとも2つ」は、D、E及びFのいずれか2つ以上の任意の組合せを意味する。たとえば、「D、E及びFの少なくとも2つ」は、Dの1つ以上及びEの1つ以上、又はDの1つ以上及びFの1つ以上、又はEの1つ以上及びFの1つ以上、又はD、E及びFのすべての1つ以上を含む。

20

【0106】

‘ ‘ comprising ’ ’ 及び ‘ ‘ comprises ’ ’ などの語は、いずれかの請求項又は明細書全体で列挙されている要素やステップ以外の要素やステップの存在を除外しない。本明細書では、‘ ‘ comprises ’ ’ は ‘ ‘ includes ’ ’ を意味し、‘ ‘ comprising ’ ’ は ‘ ‘ including ’ ’ を意味する。

30

【0107】

本出願で用いられている用語「平行」や「実質的に平行」は、2体（長尺物など2体には基準線が含まれる）の間の相対角度（理論上の交点まで広げて考えられる場合）を意味し、当該相対角度は0°~5°又は0°~3°又は0°~2°又は0°~1°又は0°~0.5°又は0°~0.25°又は0°~0.1°（記載されている値を含む）である。

【0108】

本出願で用いられている用語「垂直」、「交差」、「実質的に垂直」又は「実質的に交差」は、実際の交点又は理論上の交点での2体間の相対角度が85°~90°又は87°~90°又は88°~90°又は89°~90°又は89.5°~90°又は89.75°~90°又は89.9°~90°（記載されている値を含む）であることを意味する。

40

【0109】

添付の図面に図示され以下の明細書で説明されている特定のデバイス及びプロセスは本開示の典型的な例にすぎないことも分かる。したがって、本出願で開示されている例に関する特定の寸法及びその他物理的特性は限定を課すものとみなされない。

【0110】

液リザーバ、シリンジや液ラインなどの液注入器システムの構成要素に関して用いられている場合、用語「先端」は患者に最も近い前記構成要素の部分の部分を指す。液リザーバ、シ

50

リンジや液ラインなどの液注入器システムの構成要素に関して用いられている場合、用語「基端」は液注入器システムの注入器に最も近い前記構成要素の部分（すなわち、患者から最も遠い前記構成要素の部分）を指す。液リザーバ、シリンジや液ラインなどの液注入器システムの構成要素に関して用いられている場合、用語「上流」は、患者から離れ、液注入器システムの注入器に向かう方向を指す。たとえば、第1の構成要素が第2の構成要素の「上流」にあるものとして説明で用いられている場合、第1の構成要素は第2の構成要素よりも液経路に沿って注入器の近くに位置する。液リザーバ、シリンジや液ラインなどの液注入器システムの構成要素に関して用いられている場合、用語「下流」は、患者の方に向かい、液注入器システムの注入器から離れる方向を指す。たとえば、第1の構成要素が第2の構成要素の「下流」にあるものとして説明で用いられている場合、第1の構成要素は第2の構成要素よりも液経路に沿って患者の近くに位置する。

10

【0111】

本開示は主にMEDRAD（登録商標）Stellant CT注入システムに関して説明されているが、CT、CV、MR、PET、超音波用に設計されたものなどの付属品である使い捨て器具（たとえば、シリンジ、配管など）を含む様々な注入システムと、2種類以上の医療用液を注入するように構成されている他の医療用注入器とに本開示を適用することができることは当業者には明らかである。いくつかの実施形態では、液混合装置は血管造影用注入器に付属する配管とともに用いるのに好適になり得る。このような注入システムの例はBayer HealthCare社（ペンシルベニア州インディアナポリス）によって提供されているMEDRAD（登録商標）Salient CT注入システム、MEDRAD（登録商標）Stellant FLEX CT注入システム、MEDRAD（登録商標）Centargo CT注入システム、MEDRAD（登録商標）MRX perion MR注入システム、MEDRAD（登録商標）Avanta注入システム及びMEDRAD（登録商標）Mark 7 Arterion注入システムを含む。

20

【0112】

以下、図1を参照して、本開示に係る液注入器システム100の、限定を課さない例は、往復移動可能なプランジャ14を有する少なくとも1つのシリンジ12などの少なくとも1つの液リザーバと、プランジャ14に接続可能な少なくとも1つのピストンと、液制御モジュール（図示せず）とを含む。液注入器システム100はコンピュータ断層撮影（CT）造影剤注入器システム、磁気共鳴イメージング（MRI）造影剤注入器システムや血管造影（CV）造影剤注入器システムとして構成されてもよい。少なくとも1つのシリンジ12は通常、シリンジポート13など、システムの、少なくとも1つの構成要素との接続に対応する。液注入器システム100は通常、注入行為の際に少なくとも1つのシリンジ12から患者に少なくとも1種類の液Fを輸液するように構成される。液注入器システム100は、少なくとも1つのシリンジ12を着脱可能に収容するように構成されており、少なくとも1つのシリンジ12には、造影剤、生理食塩溶液、乳酸リンゲル液や所望の任意の医療用液などの少なくとも1種類の液Fが充填される。システムは多連シリンジ注入器であってもよく、このシステムでは、数個のシリンジの向きを横並びに揃えたり、別の空間的關係にして向きを設定したりしてもよく、注入器に付属する対応するピストンによって数個のシリンジを個別に作動させる。少なくとも1つのシリンジ12の向きを、直立、まっすぐや任意の角度での配置など、任意の仕方でもよい。

30

40

【0113】

図1を引き続き参照して、注入器システム100は、ピストン（図示せず）などの駆動部材を用いてそれぞれのシリンジ12のプランジャ14を駆動することによって少なくとも2種類の注入液F1及びF2を患者の血管系に注入する医療処置の際に用いられる2連シリンジ液注入器システムであってもよい。これの代わりに、双頭液注入器システムのシリンジの一方又は両方を本開示の範囲から逸脱しない範囲において蠕動ポンプなどのポンプに置換してもよい。第1及び第2の注入液F1及びF2はそれぞれ適切な造影映像化剤及びフラッシング液であってもよい。ピストンを、プランジャ14と係合するように構成してもよい。係合されると、少なくとも1つのピストンがたとえば輸液動作の際に少なくとも1つのシリンジ12の先端部19に向かってプランジャ14を移動させることができるとともに、たとえばシ

50

リンジ12を充填する充填動作の際に少なくとも1つのシリンジ12の基端部11に向かってプランジャ14を後退させることができる。

【0114】

様々な実施形態に係れば、配管セット17（たとえば、それぞれの第1及び第2のシリンジ12と共用投与ライン20とに接続するように構成されている第1及び第2の液導管17a及び17b）は、各シリンジを、液Fを各シリンジ12からバスキュラアクセス部位に輸液するカテーテルやその他輸液装置と連通させるように、各シリンジ12の流出口と連通することができる。本開示の様々な実施形態に係る液混合装置40によって第1及び第2の液導管17a及び17bを共用投与ライン20に接続することができる。図1に示されている液注入器システム100は、シリンジ12を互いに隔離し、配管セット17の少なくとも一部から隔離するように構成される弁がないので、開いた系である。ただし、シリンジ12の先端側に弁を付加して図1の液注入器システム100を閉じた系に改変することができることが分かる。

10

【0115】

イメージング行為の際にまとまった量の造影剤を正確かつ効果的に投与するために、多くの注入プロトコールでは、2流式投与（すなわち、造影剤と生理食塩液との両方による混合液が患者に同時に投与される場合の投与）が必要である。しかし、一般的に造影剤とフラッシング液（生理食塩液）とには異なる物理的特性、たとえば、比重特性、粘性特性及び/又は表面張力特性があるので、2種類の溶液が患者の脈管系に流入する前に完全には混合されないおそれがあり、このため、画質が低下する。たとえば、非効率な混合が生じてしまったいくつかの例では、粘度が高く低速で流れる液の通過後に、粘度が低く高速で流れる液の層流が生じる場合がある。2つの液導管を共用投与ラインに接続するためのYコネクタ及びTコネクタが知られているが、従来のYコネクタ及びTコネクタでは2種類の液の十分な混合が実現されないおそれがある。粘度が高い造影剤と粘度が低い生理食塩液との混合効率を乱流混合によって改善することができる。乱流混合室を有するコネクタの例が米国特許第9,555,379号で説明されている。本米国特許の開示は本明細書に参照により援用される。本開示では、コントラスト強調イメージング行為に用いられる粘度が高い液と粘度が低い液との混合の改善を実現する新規の液混合装置を説明している。

20

【0116】

図2は、本開示の限定を課さない、いくつかの実施形態に係る、図1の液注入器システム100などの双頭注入器とともに用いることができる、配管セット17の代替例である輸液チューブセット202の一部の斜視図である。図示されているように、輸液チューブセット202は第1の流入ライン217a、第2の流入ライン217b、流出ライン220及び液混合装置240を含む。第1及び第2の流入ライン217a及び217bは液混合装置240に第1及び第2の注入液をそれぞれ輸液するように構成されている。一実施形態では、第1及び第2の注入液はそれぞれ造影剤溶液及び生理食塩溶液である。さらに、流出ライン220は液混合装置240から患者や、その他下流の液経路構成要素（たとえば、プライミングチューブ）に第1及び第2の注入液の混合液を輸液するように構成されている。

30

【0117】

上記から分かるように、液混合装置240は第1の注入液と第2の注入液とを混合するように構成されている。図3、図4、図5及び図6は液混合装置240の上面図、右側面図、左側面図及び断面図をそれぞれ示す。図6に示されているように、液混合装置240は第1及び第2の液流入部242及び244を形成する本体を有し、第1及び第2の液流入部242及び244の各々は、第1及び第2の注入液の対応する方に対応する第1及び第2の方向248及び250に導くように構成されている。図示されているように、第2の方向250は第1の方向248と異なる軸線276に沿う方向である。いくつかの実施形態では、第1の方向248の軸線と第2の方向250の軸線とが実質的に平行であってもよい。他の実施形態では、第2の方向250に対する第1の方向248の軸線の角度が鋭角であっても鈍角であってもよい。

40

【0118】

図6を引き続き参照して、第1及び第2の液流入部242及び244は、対応する第1及び第2の偏向面252及び254を有する。いくつかの実施形態では、第1及び第2の偏向面252及び

50

254の一方又は両方は、第1及び第2の液流入部242及び244にそれぞれ面して液流を偏向するように凹状に成形されている。さらに、液混合装置240は第1及び第2の混合室流入部270及び272を通じて第1及び第2の液流入部242及び244と連通する混合室256と、混合室256と連通する流出口246とをさらに有する。混合室256は偏向した第1及び第2の注入液を乱流状態で混合するように構成されており、たとえば、混合室256内の第3の偏向面262に衝突させて乱流状態で混合することによって行なう。

【0119】

特に、第1及び第2の偏向面252及び254は、第1及び第2の液流入部242及び244に流入した第1の液及び第2の液をそれぞれ偏向して、第1及び第2の混合室流入部270及び272を通じて混合室256に流入させ、その後、第1及び第2の注入液を乱流状態で混合することができるように構成されている。混合室256に流入する前、第1及び第2の注入液は第1及び第2の液流入部242、244をそれぞれ個別に流れる。第1及び第2の液が第1及び第2の液流入部242、244をそれぞれ流れると、第1及び第2の液は第1及び第2の液流入部242、244の先端部にある対応する第1及び第2の偏向面252、254にそれぞれ当たる。第1及び第2の偏向面252及び254は、対応する第1及び第2の方向248及び250とは異なる対応する第1及び第2の別方向258及び260に第1及び第2の注入液を偏向するように構成されている。この偏向により、第1及び第2の注入液は、対応する第1及び第2の別方向258及び260に沿って第1及び第2の混合室流入部270及び272を通じて混合室256に流入し、混合室256で2種類の液が互いと乱流状態で当たる。第1及び第2の別方向258及び260は、第1及び第2の注入液が混合室256の基端部にある第3の偏向面262に当たって混合室256で第1及び第2の注入液が乱流状態で混ぜ合わせられるように選択される。いくつかの実施形態では、第3の偏向面262は、流出口246に面する凹状の端部を有してもよい。

【0120】

混合後、第1の注入液と第2の注入液との混合液は第3の軸線278に沿う方向に液混合装置240の先端部にある流出口246を介して液混合装置240から流出する。いくつかの実施形態では、第3の軸線278は第1及び第2の軸線274、276の一方又は両方に平行であってもよい。他の実施形態では、第3の軸線278は第1及び第2の軸線274、276の両方に対して鋭角に配置されても鈍角に配置されてもよい。

【0121】

図6を引き続き参照して、第1及び第2の液流入部242及び244の各々は、対応する第1及び第2の流入口264及び266を有し、第1の液配管と第2の液配管（図2に示されている）にそれぞれ取り付けられるように構成されている。いくつかの実施形態では、第1の液配管及び第2の液配管は第1及び第2の流入口264、266に着脱可能に接続可能であっても着脱不能に接続可能であってもよい。第1の液配管及び第2の液配管が第1及び第2の流入口264、266に着脱不能に接続可能である実施形態では、第1の液配管及び第2の液配管を溶剤接着、レーザ溶接やその他取付け手段によって第1及び第2の流入口264、266に接続してもよい。

【0122】

図6に示されているように、第1及び第2の偏向面252及び254は第1及び第2の流入口264及び266よりも先端側にそれぞれ配置され、第3の偏向面262は流出口246並びに第1及び第2の偏向面252及び254よりも基端側に配置されている。一実施形態では、第1及び第2の偏向面252及び254が第3の偏向面262の位置と比較して流出口246の近くに配置される。さらに、第1及び第2の偏向面252及び254が、対応する第1及び第2の液流入部242及び244の先端部に形成されてもよく、第1及び第2の偏向面252及び254の各々が混合室256に至る対応する第1及び第2の混合室流入部270及び272にそれぞれ少なくとも部分的に面する。

【0123】

図6を引き続き参照して、第1及び第2の偏向面252及び254の少なくとも一方が凹面を有してもよい。凹面構成により、ブライミング動作の際に気泡が集まったり一時的に留まったりするおそれがある角部を除きつつ、乱流とともに面の偏向性を改善することができ

る。いくつかの実施形態では、第1及び第2の偏向面252及び254の各々が $\pi/2$ 以上の弧度を持ってよく、他の実施形態では $5\pi/6$ 以上の弧度を持ってよい。たとえば、特定の実施形態では、第1及び第2の偏向面252及び254の各々が $4\pi/9 \sim 8\pi/9$ の弧度を持ってよい。いくつかの実施形態では、第1及び第2の偏向面252及び254の各々が $\pi/2$ と π との間の弧度を持ってよい。したがって、流入ライン217a及び217bの各々からの注入液はアールが付けられた偏向面252及び254に当たり、これにより、第1及び第2の注入液は液流方向を変える。いくつかの実施形態では、アールが付けられた偏向面252及び254によって第1及び第2の注入液の液流方向を $\pi/2$ から $5\pi/6$ にわたる角度だけ別方向258及び260に向かってそれぞれ変更して混合室256に流入させることができる。したがって、混合室256では、液は折り返して交じり合い、たとえば、第3の偏向面262によるさらなる偏向も併用されて乱流状態で混合される。液が混合されて均一な溶液になった後、混合液は第3の偏向面262のアールによって第3の軸線278の液流方向に再度偏向され、これにより、第1の注入液と第2の注入液との混合液は1つの流出ライン220を流れ下る。いくつかの実施形態では、第3の偏向面262は $\pi/2$ 以上の弧度を持ってよく、より好ましくは $5\pi/6$ 以上である。いくつかの実施形態では、第3の偏向面262は $\pi/2$ と π との間の弧度を持ってよい。既知の混合装置（図示せず）は注入液のいくつかの渦発生ステップを含むが、様々な従来の混合装置には、密度の分離、たとえば、高密度の液が低密度の液の外側の方に向かって旋回するという問題が依然として存在し得、これにより、第1の液と第2の液との完全な混合が妨げられる。これに対して、液混合装置240では、乱流混合プロセスの際に第1の注入液と第2の注入液との実質的に均一な混合液が生成される。

10

20

【0124】

様々な実施形態に係れば、第1及び第2の偏向面252及び254は、第1の液流入部242及び第2の液流入部244内の液流の方向に向く凹状の偏向面をそれぞれ含んでもよい。これに加えて、図6に示されているように、第1の液流入部242、第2の液流入部244及び流出口246のすべてが、対応する軸線274、276及び278を持つ。いくつかの実施形態では、流出口246の第3の軸線278が、第1及び第2の液流入部242及び244にそれぞれ対応する第1及び第2の軸線274及び276の間に配置されてもよい。他の実施形態では、流出口246の第3の軸線278が、第1及び第2の液流入部242及び244にそれぞれ対応する第1及び第2の軸線274及び276の上に配置されても下に配置されてもよい。他の実施形態では、流出口246の第3の軸線278が第1及び第2の液流入部242及び244の第1及び第2の軸線274及び276の一方と同軸であってもよい。他の実施形態では、第1の液と第2の液とが互いに直接衝突して乱流状態で混合されるように、混合室256に流入する液の第1及び第2の別方向258及び260を互いの方に曲げて、角度を0度～90度の角度にしてもよい。

30

【0125】

動作時、第1の注入液が第1の液流入部242に流入し、第2の注入液が第2の液流入部244に流入し、各注入液は第1及び第2の流入ライン217a及び217b（図2に示されている）の対応する方から流入する。その後、第1及び第2の注入液は、対応する第1及び第2の液流入部242及び244を通過してから第1及び第2の偏向面252及び254に達する。第1の注入液が第1の偏向面252に当たると、第1の液は方向258に偏向されて混合室256に流入する。同様に、第2の注入液が第2の偏向面254に当たると、第2の液は方向260に偏向されて混合室256に流入する。このとき、偏向されて第1の混合室流入部270及び第2の混合室流入部272を通じて混合室256に流入したことにより、第1の注入液と第2の注入液とは、第1及び第2の液の液流が互いに衝突することと、混合室256の第3の偏向面262とによって乱流状態で混ぜ合わせられる。第1の注入液と第2の注入液との混合液は第3の偏向面262に同時に当てられ、その際、患者や、その他下流の液経路構成要素に輸液されるために偏向され、流出口246を通り、流出ライン220に流入する。様々な実施形態に係れば、第1及び第2の液の液流が合流し、正面衝突して乱流混合が行なわれるように、混合室256内で一方が時計回りの方向に流れ、他方が反時計回りの方向に流れるなど、対向する方向に流れるように第1及び第2の液を少なくとも部分的に偏向することができる。たとえば、時計回りの液流方向に流れる一方の液と、反時計回りの液流方向に流れる他方の液との衝突

40

50

に関連する慣性の変化の結果として、2種類の液が混合室256内で交わる際に乱流状態で混合された第1の液と第2の液との溶液が得られる。第1の注入液と第2の注入液との混合比率及び流量に応じて、第1及び第2の注入液が混合室256のみで混合されてもよいし、混合室256と、第1の偏向面252と第2の偏向面254との少なくとも一方とで混合されてもよい。

【0126】

図7は本開示の別の例に係る別の実施形態である液混合装置340の断面図であり、第1の液流入部342、第2の液流入部344及び流出口346の少なくとも1つが、流入部及び/又は流出部でのそれぞれの液流の向きをさらに適正化してそれぞれの液流をさらに回転させて、第1及び第2の液の乱流混合を向上させるための内面の螺旋形の「ライフリング」パターンを含む。パターンは、第1の液流入部342、第2の液流入部344及び流出口346のうちの少なくとも1つの内面の中まで陥没したり内面から突出したりする少なくとも部分的に螺旋形の1つ以上の突出部又は陥没部を含んでもよい。パターンによって、対応する液経路内に液流の回転が与えられる。図7の例では、第1の液流入部342、第2の液流入部344及び流出口346の各々は、第1の注入液と、第2の注入液と、第1の注入液と第2の注入液との混合液とのうちの少なくとも1つの対応する液の渦を、それぞれの液が液路を流れるのに応じて生成していく少なくとも部分的に螺旋形状の部分343、345及び347をそれぞれ有する。流入部又は流出部の1つにある螺旋形状の部分は、混合装置340の他の部分の螺旋形状の部分に対して、同じ方向又は別方向の方向性(時計回りか反時計回りか)を持ってもよく、異なる寸法やピッチを持ってもよい。第1及び第2の液流入部342及び344並びに流出口346の各々が螺旋形状の部分343、345及び347を有するが、開示されている概念の範囲を逸脱しない範囲で、任意の数の上述の領域に螺旋形状の部分が設けられてもよいことが分かる。螺旋形状の部分343、345及び347を有することによって、混合をさらに改善することができるという効果がある。これ以外については、液混合装置340は上述の液混合装置240と同様に作用することが分かる。

【0127】

本開示の別の実施形態である液混合装置440では、図8に示されているように、液混合装置440の流出口446がその内部に位置する1つ以上のバッフル部材又は混合部材447を有してもよい。バッフル部材447は第1の注入液と第2の注入液との混合をさらに改善することができるという効果を奏する。これ以外については、液混合装置440は上述の液混合装置240と同様に作用することが分かる。他の実施形態では、液混合装置は第1及び第2の液流入部の一方又は両方内にある1つ以上のバッフル部材又は混合部材を含んでもよい。

【0128】

図9は本開示の別の実施形態に係る液混合装置540のさらに別の例を示す。図示されているように、液混合装置540は、第1の液流入部542及び液ライン217aに第2の注入液が逆流するのを防止するように構成されている第1の液流入部542の第1の弁543を含んでもよい。さらに、液混合装置540は、第2の液流入部544及び液ライン217bに第1の注入液が逆流するのを防止するように構成されている第2の液流入部544の第2の弁545を含んでもよい。液注行為の標準的な注入圧力が加えられた状態で、上流の液経路及び液流入部内にある液の圧力が上流の他の液経路及び他の液流入部内にある別の液の圧力を超える場合、低い圧力の液経路内まで及ぶ高い圧力を受けて液が逆流する結果、液注入システムの上流の液経路や上流のその他構成要素で液の望ましくない混合が生じるおそれがある。これにより、液混合装置で混合を制御する前の2種類の液の望ましくない混合に起因して造影剤が正確に投与されないおそれがあり、また、画質が低下し、余分な過剰造影剤に対する患者の曝露が起こるおそれがある。これ以外については、液混合装置540は液混合装置240と同様に作用する。

【0129】

本開示の別の実施形態である液混合装置640では、図10～図12に示されているように、第1の方向648(図12)は第2の方向650(図12)に平行であり、第2の方向650の反対方向であり、第2の方向650からずれている。さらに、図示されているように、液混合

装置640の流出口646は第1及び第2の方向648及び650に略垂直な軸線678を持つ。したがって、液混合装置640では、2種類の液の正面对向式混合ではなく非正面式混合が実現される。たとえば、第1の方向648と第2の方向650とにより、配管断面の直径の半分の流線の直接衝突と、流線の他の半分の間接混合とが促される。すなわち、対向する2つの液方向648及び650がずれているので、液混合領域で半分の直接混合と半分の間接混合とが起こる。

【0130】

本開示のさらに別の実施形態である液混合装置740では、図13～図15に示されているように、第1の方向748が第2の方向750に略垂直である。さらに、液混合装置740の流出口746が、第1の液流入部742の軸線774に略平行であり略一致する軸線778を持ってもよい。別の実施形態では、第2の液流入部744の軸線に略平行であり略一致する流出口746の軸線778を液混合装置740（図示せず）が持っててもよい。第1の液流入部742、第2の液流入部744及び流出口746のうちの2つの間に少なくとも1つの切り欠き745を設けてもよい。切り欠き745を設けて、第1の液流入部742、第2の液流入部744及び流出口746のうちの2つの間の移行領域の材料を節約して液混合装置740の成型を容易にすることができる。これらの実施形態に係れば、液混合装置740での第1の液及び第2の液の流路の垂直衝突により、2種類の液の乱流混合を行なうことができ、一方の液の、方他の液に対する層流流動を制限しかつ／又は乱すことができる。

【0131】

本開示のさらに別の実施形態である液混合装置840では、図16～図18に示されているように、第1の方向848は第2の方向850に対して130°と165°との間の角度の方向であってもよい。これに加えて、液混合装置840の流出口846は、第1の方向848に対して70°未満である角度の軸線878を持っててもよい。別の実施形態（液混合装置840（図示せず））では、流出口846は第2の方向850に対して70°未満の角度の軸線878を持っててもよい。これらの実施形態に係れば、液混合装置840での第1の液及び第2の液の流路の液流が異なる向きを持つが、実質的に対向することにより、2つの液の乱流混合を行なうことができ、一方の液の、方他の液に対する層流流動を制限しかつ／又は乱すことができる。

【0132】

本開示の様々な実施形態に係る他の例である液混合装置940A、940B及び940Cが図19～図21に示されている。これらの実施形態に係れば、液混合装置940A、940B及び940Cは第1の液と第2の液との混合を向上させるために1つ以上のずれた液経路を有するT字形の90度コネクタ設計を持つ。まず図19を参照して、液混合装置940Aは第1の液及び第2の液にそれぞれ用いられる第1の液流入部942A及び第2の液流入部944Aと、液流出部946Aとを含む。図19から分かるように、第1の液流軸線948Aが第2の液流軸線950Aと液流出流軸線978Aとの両方からずれている。液の混合は少なくとも液混合領域980Aで起こり、液混合領域980Aでは、軸線948Aに沿う第1の液のずれた液流線が軸線950Aに沿う第2の液ラインの液流線と交わって液混合領域980Aで乱流混合が行なわれ、この乱流混合を液流出部946Aの方に向く流出流軸線978Aのずれによってさらに向上させることができる。

【0133】

図20を参照して、液混合装置940Bは第1の液及び第2の液にそれぞれ用いられる第1の液流入部942B及び第2の液流入部944Bと、液流出部946Bとを含む。液混合装置940Bは、さらに別の乱流混合が起こることができる乱流液混合室956Bも含む。図20から分かるように、第1の液流軸線948Bが第2の液流軸線950Bと液流出流軸線978Bとの両方からずれている。液の混合は少なくとも液混合領域980Bで起こり、液混合領域980Bでは、液混合室956Bと、軸線948Bに沿う第1の液のずれた液流線とが軸線950Bに沿う第2の液ラインの液流線と交わって液混合領域980Bで乱流混合が行なわれ、この乱流混合を液流出部946Bの方に向く流出流軸線978Bのずれによってさらに向上させることができる。

【0134】

図21を参照して、液混合装置940Cは第1の液及び第2の液にそれぞれ用いられる第1の

10

20

30

40

50

液流入部942C及び第2の液流入部944Cと、液流出部946Cとを含む。液混合装置940Cは、さらに別の乱流混合が起こることができる乱流液混合室956Cも含む。図21から分かるように、第1の液流軸線948Cが液流出流軸線978Cからずれており、特に、第2の液流入部944Cを挟んで反対側にある経路の側にある。液の混合は少なくとも液混合領域980Cで起こり、液混合領域980Cでは、液混合室956Cと、軸線948Cに沿う第1の液の液流線とが軸線950Cに沿う第2の液ラインの液流線と交わって液混合領域980Cで乱流混合が行なわれ、この乱流混合を液流出部946Cの方に向く流出流軸線978Cのずれによってさらに向上させることができる。

【0135】

図22は本開示の限定を課さない、いくつかの実施形態に係る液混合装置1040の斜視図である。液混合装置1040は、図2に示されている輸液チューブセット202などの輸液チューブセットの一部として用いられてもよく、液混合装置1040は一对の液流入ラインと流出ラインとに接続される。図22に示されているように、液混合装置1040は第1及び第2の液流入部1042及び1044を形成する本体を有し、第1及び第2の液流入部1042及び1044の各々は、第1及び第2の注入液の対応する方を導くように構成されている。液混合装置1040は、液混合装置1040から患者やその他下流の液経路構成要素に第1の注入液と第2の注入液との混合液を輸液するように構成されている流出口1046をさらに有する。

【0136】

図23を参照して、本図は図22に示されている液混合装置1040の分解斜視図であり、液混合装置1040は第1の部分1043と第2の部分1045とを有する本体1041を有する。いくつかの実施形態では、第1の部分1043と第2の部分1045とを個別に製造してもよく、つなぎ合わせられて液混合装置1040の本体1041が形成される。第1の部分1043と第2の部分1045とを接着、溶接（たとえば、レーザー溶接や超音波溶接）、締まりばめ、溶剤接着や、その他着脱不能な接続機構などの着脱不能な仕方をつなぎ合わせることが望ましい。いくつかの実施形態では、第1の部分1043と第2の部分1045とを着脱可能につなぎ合わせてもよい。

【0137】

図23を引き続き参照して、第1の部分1043は、第1及び第2の液流入部1042及び1044の一部を形成し、第1及び第2の液流入部1042及び1044の各々に逆止弁1049を収容する収容室1047を有する。第2の部分1045は、逆止弁1049が入れられた第1の部分1043を収容するように構成されている対応する内部空所1051（図24Aに示されている）を有する。第2の部分1045の内部空所1051によって第1及び第2の液流入部1042及び1044の別の部分が形成される（図24A～図24Bに示されている）。逆止弁1049が入れられた第1の部分1043が第2の部分1045に挿入された後、第1の部分1043と第2の部分1045は、第1の部分1043と第2の部分1045との間の1つ以上の当接箇所て接合されてもよい。

【0138】

各逆止弁1049は、第1及び第2の注入液を液混合装置1040に輸液するそれぞれの第1及び第2のチューブの液圧が等しくない場合の注入行為の際に第1及び第2の注入液の逆流を防止するように構成されてもよい。逆止弁1049は、加圧された液流の影響を受けて伸張状態から圧縮状態に圧縮され得る弾性ポリマーなどの圧縮可能な材料製であってもよい。圧縮可能な材料は、決められた液圧で逆止弁が開くように適切な剛性を提供するように適宜選択されてもよい。逆止弁1049を用いて、図28～図30を参照して本出願で説明されている血液動態血圧信号を弱めることとから、液注入器システムを切り離すこともできる。いくつかの実施形態では、液混合装置1040が複数の患者に用いるように構成されている場合、患者間のコンタミネーションを隔離するのに逆止弁1049を用いてもよい。さらに、逆止弁1049により、拡大した容量、すなわち圧力による液注入器構成要素の「膨張」の解放などに起因する、第1及び第2の注入液の注入終了後の流出部に向かう第1及び第2の注入液の「後だれ」が防止される。

【0139】

図24A～図24Bを参照して、本図は図22に示されている線F-Fに沿って切断された液混

10

20

30

40

50

合装置1040の断面図を示し、逆止弁1049が第1の部分1043の第1及び第2の液流入部1042及び1044の各々の収容室1047に配置されている様子が示されている。各弁1049の収容室1047のアライメントは第1及び第2の液流入部1042及び1044の各々を通る液流の方向に合わせて決められている。各逆止弁1049は、逆止弁1049が閉鎖位置（図24A）にあるときに、第1の部分1043の第1及び第2の液流入部1042及び1044の対応する封止面1055に当接するように構成され、かつ逆止弁1049が開放位置（図24B）にあるときに、第1の部分1043の第1及び第2の液流入部1042及び1044の封止面1055から離間するように構成されている基端部1053を有する。各逆止弁1049は第1及び第2の液流入部1042及び1044の各々内に配置された停止要素1059に当たる先端部1057をさらに有する。いくつかの実施形態では、各停止要素1059は逆止弁1049の下流でそれぞれの第1及び第2の液流入部1042、1044の内部側壁に接続され、逆止弁1049の先端部1057の移動を妨げるように構成される支持構造であってもよく、これにより、基端部1053で圧力による力を受けるときに逆止弁1049が圧縮することが可能になる。いくつかの実施形態では、各停止要素1059は、逆止弁1049との当接面積を小さくするように構成されている尖頭形状の基端部1071を有してもよく、これにより、低い液圧でも、その基端部1053と先端部1057との間の逆止弁1049の圧縮を大きくすることができる。たとえば、加圧時、先端部1057が圧縮されて停止要素1059の尖頭形状の基端部1071の周囲にまとわり付くことができ、これにより、基端部1053の外縁が封止面1055からより容易に離れることが可能になる。このようにして、尖頭形状の停止要素1059を用いることで、平坦な支持面を有する停止要素と比較して注入の際により容易に開放することを可能にすることによって圧力降下を抑えることができる。いくつかの実施形態では、停止要素1059はシリコン材料製である。

【0140】

注入行為の際、第1及び第2の液が逆止弁1049のそれぞれの基端部1053に当たるように第1及び第2の注入液は加圧されて第1及び第2の液流入部1042及び1044を通して圧送される。開始時、第1及び第2の注入液が逆止弁1049を通過するのを妨げるように、基端部1053が第1の部分1043の封止面1055に当たっている（図24A）。液圧が高くなると、逆止弁1049の基端部1053に対する力が増加する。各逆止弁1049の圧縮可能な性質により、基端部1053は先端方向に付勢され、これにより、逆止弁1049の基端部1053と第1の部分1043の封止面1055との間に隙間が生じる。図24Bに示されているように、このような隙間は、たとえば標準的な注入行為の際など、十分な液圧Pが基端部1053に加えられるときにだけ形成される。その後、加圧された第1及び第2の注入液は本明細書で説明されているようにそれぞれの逆止弁1049の周囲を進み、液混合装置1040を通過する。注入行為の際、第1及び第2の注入液の一方の圧力が第1及び第2の注入液の他方の圧力を超える場合、たとえば低圧の逆止弁1049の先端部1057に対する高圧の液の背圧により、上流の方向への液の逆流を防止するように低圧の液流入部内の逆止弁1049が閉じることができる。注入行為が完了した後、基端部1053が第1の部分1043の封止面1055に当たってこれ以上液が逆止弁1049を越して流れることが防止されるように、各逆止弁1049の伸縮性によって逆止弁1049が軸線方向に伸張する。このようにして、注入行為の完了の後に余分な液が液混合装置1040を流れることが一切防止される。さらに、一方の液の他方の液の経路へのいかなる逆流も防止される。

【0141】

図25を参照し、図24A～図24Bを引き続き参照して、各逆止弁1049の寸法は、その外径が、本体1041の第1の部分1043の収容室1047（図23～図24Bに示されている）と第2の部分1045の対応する内部空所1051（図26に示されている）とによって形成される液路1060の内径より僅かに小さいように決められている。このようにして、液は各逆止弁1049の本体の周囲を通り、液路1060を通ることができる。いくつかの実施形態では、液路1060の断面が円形でなくてもよく、逆止弁1049の断面が円形であってもよい。このようにして、逆止弁1049が開放位置にあるとき、それぞれの逆止弁1049の周囲を流れる第1及び第2の注入液の流路が液路1060によって形成される。

【 0 1 4 2 】

いくつかの実施形態では、図26に示されているように、液路1060の断面は1つ以上の溝1061を有する溝付き断面であってもよい。液路1060が複数の溝1061を有する実施形態では、溝1061は液路1060の周囲で互いに等間隔に離間しても、異なる間隔を持って離間してもよい。溝1061の個数、溝1061の径方向の深さ及び／又は周方向の幅を、それぞれの逆止弁1049が開放位置にあるときに液路1060を通る第1及び第2の液の所望の流量に基づいて選択してもよい。

【 0 1 4 3 】

各逆止弁1049は、液圧による作用を受けるときに長手方向に少なくとも部分的に圧縮可能である弾性部品であることが望ましい。第1の液流入部1042の逆止弁1049は第2の液流入部1044の逆止弁1049と同じでも異なってもよい。いくつかの実施形態では、各逆止弁1049の開放圧力を、液注入器の特性、及び／又は液粘性や、第1及び第2の注入液が注入される温度範囲、流量範囲や圧力範囲などの第1及び第2の注入液の特性に基づいて選択してもよい。

【 0 1 4 4 】

図27を参照して、封止面1055（図24Aに示されている）の周囲の流入開口1065が液路1060（図25に示されている）の形状に対応する形状を持ってもよい。流入開口1065は、液混合装置1040の基端部から先端部に向かう方向に進むと径方向内方に狭くなるテーパ1067を有してもよい。流入開口1065の断面形状は、圧力降下を抑え、逆止弁1049の開放圧力を下げることを実現するように選択される。

【 0 1 4 5 】

図24A～図24Bを参照して、液混合装置1040は上述の第1及び第2の液の乱流混合を液混合装置240と同様に行なうことが分かる。図24A～図24Bに示されているように、第1及び第2の液流入部1042及び1044は、対応する第1及び第2の偏向面1052及び1054を有する。さらに、液混合装置1040は第1及び第2の液流入部1042及び1044と連通する混合室1056と、混合室1056と連通する流出口1046とをさらに有する。混合室1056は第1及び第2の注入液を乱流状態で混ぜ合わせるように構成されている。

【 0 1 4 6 】

図24A～図24Bを引き続き参照して、第1及び第2の偏向面1052及び1054は、第1及び第2の液流入部1042及び1044に流入した第1の液及び第2の液をそれぞれ偏向して混合室1056に流入させ、その後、第1及び第2の注入液を乱流状態で混合することができるように構成されている。図6を参照して上述されているように、第1及び第2の偏向面1052及び1054は、第1及び第2の注入液が第1及び第2の偏向面1052及び1054に当たる前に流れる対応する第1及び第2の方向とは異なる対応する第1及び第2の別方向に第1及び第2の注入液を偏向するように構成されている。この偏向により、第1及び第2の注入液は対応する第1及び第2の別方向に沿って混合室1056に流入し、混合室1056の基端部にある第3の偏向面1062に当たって、混合室1056で第1及び第2の注入液が乱流状態で混ぜ合わされる。混合後、第1及び第2の注入液の混合液は液混合装置1040の先端部にある流出口1046を介して液混合装置1040から流出する。

【 0 1 4 7 】

図25を参照して、流出口1046は、図2に示されている流出ライン220などの流出配管との流出口1046の着脱可能な接続を可能にするように構成される接続要素1070を有してもよい。接続要素1070は、流出ライン220の基端部にある対応する雌型ルアーロックと着脱可能に接続されるように構成される雄型ルアーロックであってもよい。いくつかの実施形態では、接続要素1070は、流出ライン220の基端部にある対応する雄型ルアーロックと着脱可能に接続されるように構成される雌型ルアーロックであってもよい。他の実施形態では、国際PCT出願第PCT/US2021/018523号及び国際PCT出願第PCT/US2016/063448号で説明されている液経路コネクタであってもよい。これらの出願の開示は本参照によって援用される。このようにして、液混合装置1040を流出ライン220に着脱可能に接続することができ、これにより、たとえば1つ以上の逆止弁をコネクタの上流で

流出口1046に取り付ければ、液混合装置1040を複数の患者に用いることができる。

【0148】

本開示の別の実施形態では、図28～図30に示されているように、液混合装置1140は第1及び第2の液流入部1142及び1144を形成する本体1141を有し、第1及び第2の液流入部1142及び1144の各々は第1及び第2の注入液の対応する方を導くように構成されている。液混合装置1140の本体は、第1及び第2の注入液の混合液を流出配管（図示せず）に輸液するように構成されている流出口1146をさらに含む。本体1141は第1の部分1143と第2の部分1145を有し、これらは着脱不能につなぎ合わされたり着脱可能につなぎ合わされたりする。第1及び第2の液流入部1142及び1144の各々の液路1155には逆止弁1149が配置され（図29に示されている）、逆止弁1149は、加圧時に開放されて、流出口1146に向かって第1及び第2の注入液が流れることを可能にするように構成されている。図28～図30に示されている液混合装置1140の構成及び作用は図22～図27を参照して上述されている液混合装置1040の構成及び作用と実質的に同一である。したがって、以下、2つの実施形態の相対的な違いのみを説明する。

10

【0149】

図28～図30を参照して、流出口1146は、輸液の際に血液動態血圧信号読取り値を取得することができるように、圧力トランスデューサを液経路に接続することを可能にするように構成されている圧力隔離弁1150を有してもよい。圧力隔離弁1150により、血液動態血圧信号の低圧測定を妨げることから高圧の液注入器システムが切り離される。

【0150】

20

圧力隔離弁1150はハウジング1152を含み、ハウジング1152は一体構成であってもよいし、好ましくは図29に示されているマルチピース構成であってもよい。たとえば、ハウジング1152は第1の部分1152aと第2の部分1152bとを含むツーピースのハウジングであり、これらはハウジング1152を形成するようにつなぎ合わされるように構成される。第1及び第2の部分1152a、1152bは互いに着脱不能に係合するように形成されることが好ましい。好適な圧力隔離弁の、限定を課さない例は米国特許第6,866,654号、米国特許第7,611,503号、米国特許第8,919,384号及び米国特許第8,992,489号で説明されている。これらの米国特許の開示は参照によって援用される。

【0151】

図30を参照して、ハウジング1152の第1の部分1152aによって高圧空所1154が形成され、高圧空所1154によって圧力隔離弁1150の高圧側が形成される。高圧空所1154は流出口1146と連通する。ハウジング1152の第2の部分1152bによって低圧空所1156が形成され、低圧空所1156によって圧力隔離弁1150の低圧側がほぼ形成される。ハウジング1152の第2の部分1152bは圧力トランスデューサ（図示せず）を接続することができる圧力隔離口1158をさらに含む。圧力隔離口1158を形成する構造の端が、圧力隔離口1158に圧力トランスデューサを接続するためのルアーコネクタやその他適切な医療用コネクタになっていてもよい。

30

【0152】

ハウジング1152の第1及び第2の部分1152a、1152bには、広い視点で見て高圧空所1154及び低圧空所1156と連通する内部空所1160が形成されてもよい。内部空所1160には内蔵弁部材1162が内蔵され、通常、これは、高圧空所1154が低圧空所1156と連通する開放位置に付勢されている。通常、弁部材1162は、高圧空所1154の液圧が既定の圧力に達した後に低圧空所1156を隔離するようにさらに構成されている。低圧空所1156は流動開始弁1166を有する流動開始口1164をさらに含み、通常、流動開始弁1166は、流動開始と実質的に同時に弁部材1162が閉鎖位置に向かって動作するように弁部材1162の周囲で僅かな流動を開始するように構成されている。

40

【0153】

2種類の注入液を混合する液混合装置の様々な実施形態が上記で説明されているが、同様の液混合装置が合計3個の液流入部を有したり合計4個もの液流入部を有したりし、液流入部の各々が、対応する偏向面を有し、液流入部は上述されているようなものと同様の混

50

合室と連通する。当該液混合装置は本開示の範囲に含まれる。

【 0 1 5 4 】

液混合装置及び患者輸液チューブセットの様々な実施形態が上記の説明に示されているが、当業者はこれらの例の修正及び変更を本開示の範囲及び精神を逸脱しない範囲で行なうことができる。したがって、上記の説明は限定的ではなく例示的であることを意図している。上記で説明されている開示は添付の請求項によって定められており、請求項の均等の趣旨及び範囲に含まれる開示に対するすべての変更がその範囲に含まれる。

【符号の説明】

【 0 1 5 5 】

11 基端部	10
12 シリンジ	
13 シリンジポート	
14 プランジャ	
17 配管セット	
17a 第1の液導管	
17b 第2の液導管	
19 先端部	
20 共用投与ライン	
40 液混合装置	
100 液注入器システム	20
202 輸液チューブセット	
217a 流入ライン、液ライン	
217b 流入ライン、液ライン	
220 流出ライン	
240 液混合装置	
242 第1の液流入部	
244 第2の液流入部	
246 流出口	
248 第1の方向	
250 第2の方向	30
252 偏向面	
254 偏向面	
256 混合室	
258 第1の別方向	
260 第2の別方向	
262 偏向面	
264 第1の流入口	
266 第2の流入口	
270 混合室流入部	
272 混合室流入部	40
274 第1の軸線	
276 第2の軸線	
278 第3の軸線	
340 液混合装置	
342 第1の液流入部	
343 螺旋形状の部分	
344 第2の液流入部	
346 流出口	
440 液混合装置	
446 流出口	50

447	バッフル部材、混合部材	
447	混合部材	
540	液混合装置	
542	第1の液流入部	
543	第1の弁	
544	第2の液流入部	
545	第2の弁	
640	液混合装置	
646	流出口	
648	第1の方向	10
650	第2の方向	
678	軸線	
740	液混合装置	
742	第1の液流入部	
744	第2の液流入部	
745	切り欠き	
746	流出口	
748	第1の方向	
750	第2の方向	
774	軸線	20
778	軸線	
840	液混合装置	
846	流出口	
848	第1の方向	
850	第2の方向	
878	軸線	
940A	液混合装置	
940B	液混合装置	
940C	液混合装置	
942A	第1の液流入部	30
942B	第1の液流入部	
942C	第1の液流入部	
944A	第2の液流入部	
944B	第2の液流入部	
944C	第2の液流入部	
946A	液流出部	
946B	液流出部	
946C	液流出部	
948A	液流軸線	
948B	液流軸線	40
948C	液流軸線	
950A	液流軸線	
950B	液流軸線	
950C	軸線	
956B	乱流液混合室	
956C	乱流液混合室	
978A	液流出流軸線	
978B	液流出流軸線	
978C	液流出流軸線	
980A	液混合領域	50

980B	液混合領域	
980C	液混合領域	
1040	液混合装置	
1041	本体	
1042	第1の液流入部	
1043	第1の部分	
1044	第2の液流入部	
1045	第2の部分	
1046	流出口	
1047	収容室	10
1049	逆止弁	
1051	内部空所	
1052	偏向面	
1053	基端部	
1055	封止面	
1056	混合室	
1057	先端部	
1059	停止要素	
1060	液路	
1061	溝	20
1062	偏向面	
1065	流入開口	
1067	テーパ	
1070	接続要素	
1071	基端部	
1140	液混合装置	
1141	本体	
1142	第1の液流入部	
1143	第1の部分	
1144	第2の液流入部	30
1145	第2の部分	
1146	流出口	
1149	逆止弁	
1150	圧力隔離弁	
1152	ハウジング	
1152a	第1の部分	
1152b	第2の部分	
1154	高圧空所	
1155	液路	
1156	低圧空所	40
1158	圧力隔離口	
1160	内部空所	
1162	内蔵弁部材	
1164	流動開始口	
1166	流動開始弁	
F1	注入液	
F2	注入液	

【図面】

【図 1】

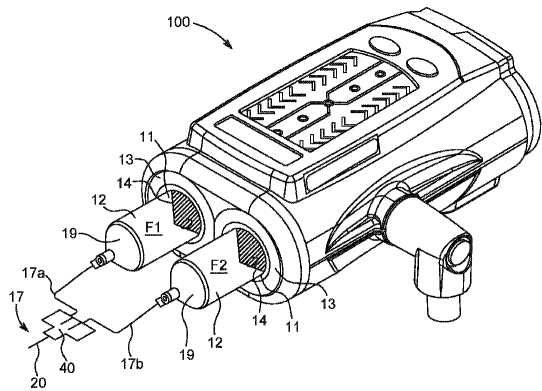


FIG. 1

【図 2】

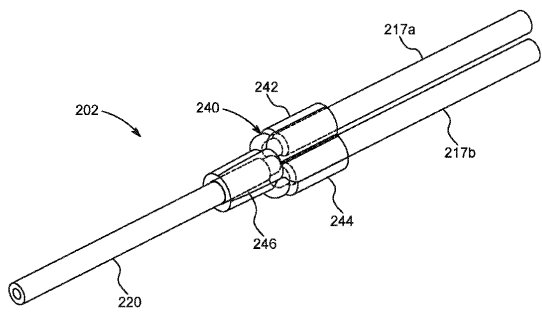


FIG. 2

【図 3】

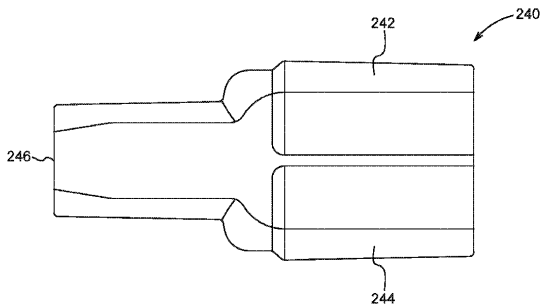


FIG. 3

【図 4】

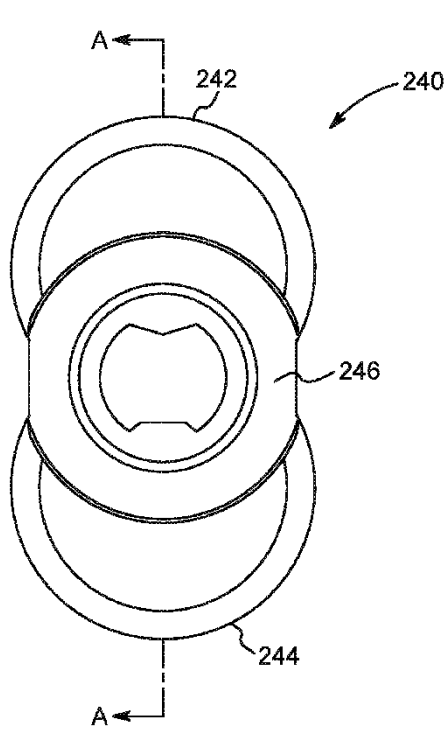


FIG. 4

10

20

30

40

50

【 図 5 】

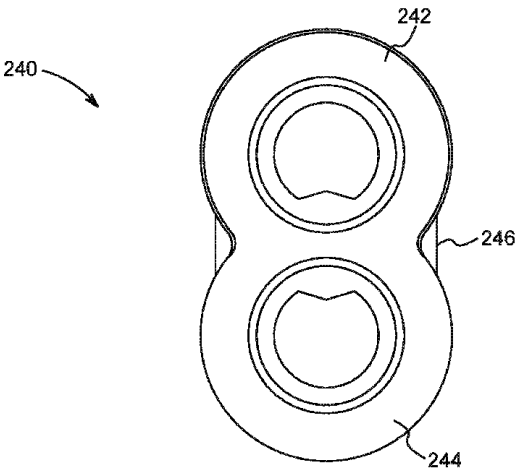


FIG. 5

【 図 6 】

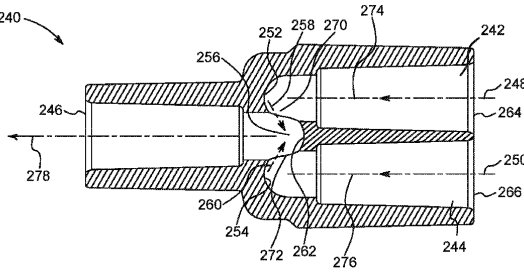


FIG. 6

10

【 図 7 】

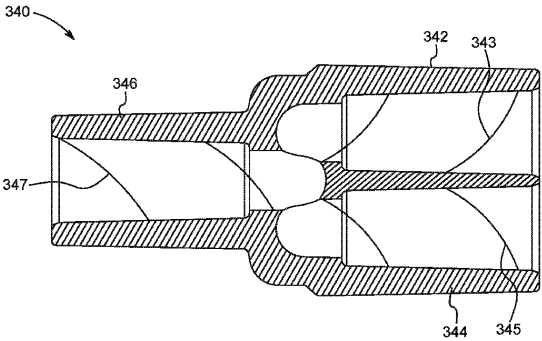


FIG. 7

【 図 8 】

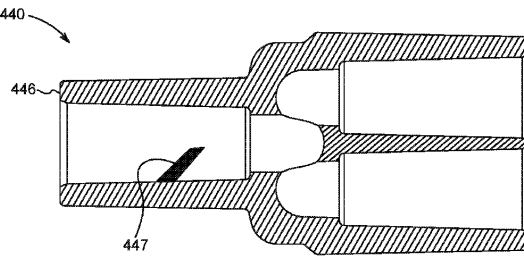


FIG. 8

20

30

40

50

【 図 9 】

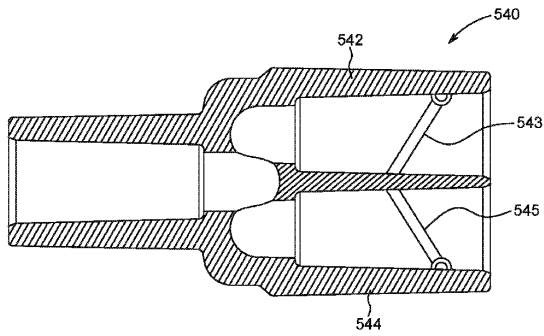


FIG. 9

【 図 10 】

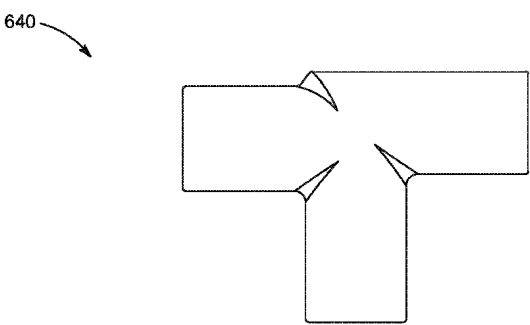


FIG. 10

10

【 図 11 】

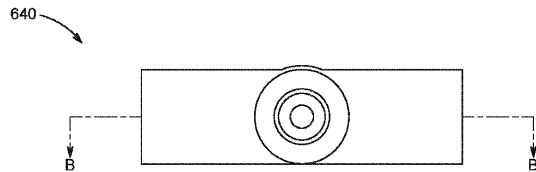


FIG. 11

【 図 12 】

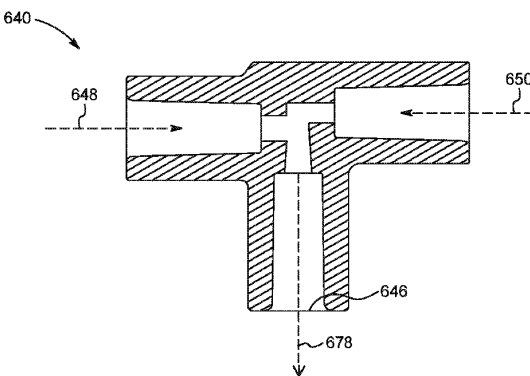


FIG. 12

20

30

40

50

【 図 1 3 】

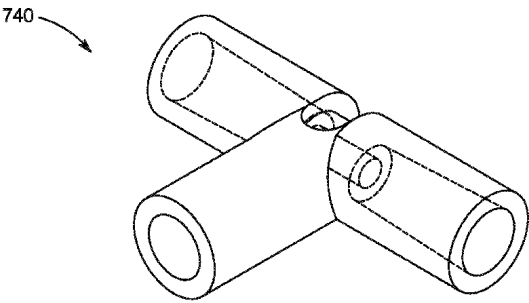


FIG. 13

【 図 1 4 】

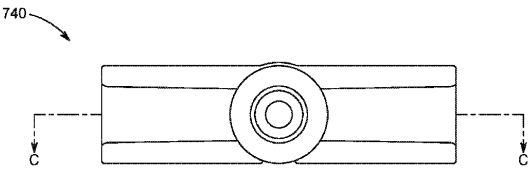


FIG. 14

【 図 1 5 】

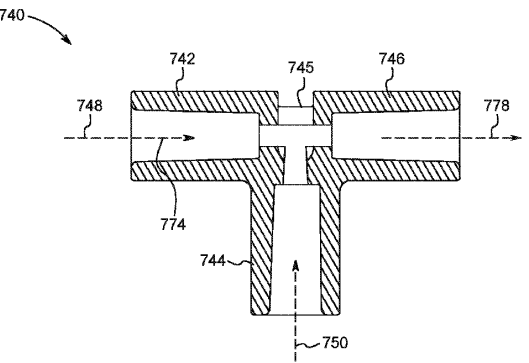


FIG. 15

【 図 1 6 】

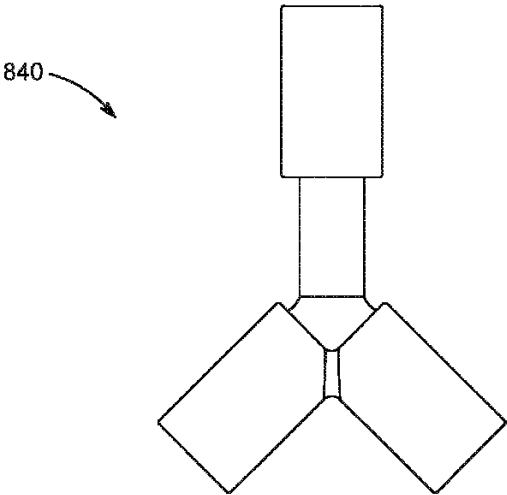


FIG. 16

10

20

30

40

50

【図 17】

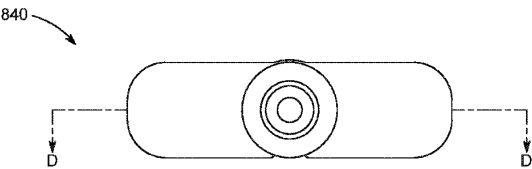


FIG. 17

【図 18】

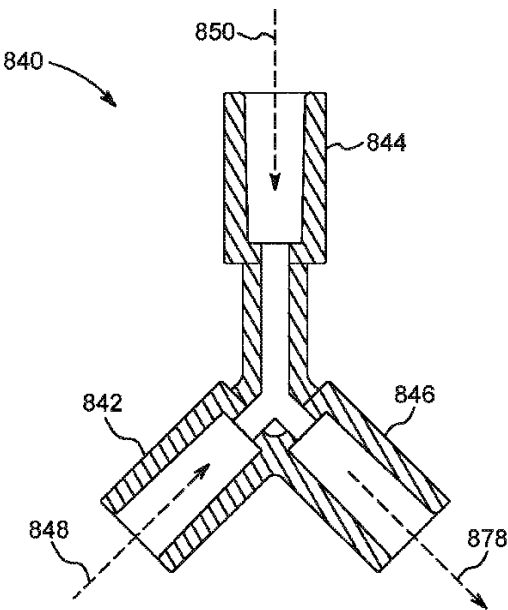


FIG. 18

10

20

【図 19】

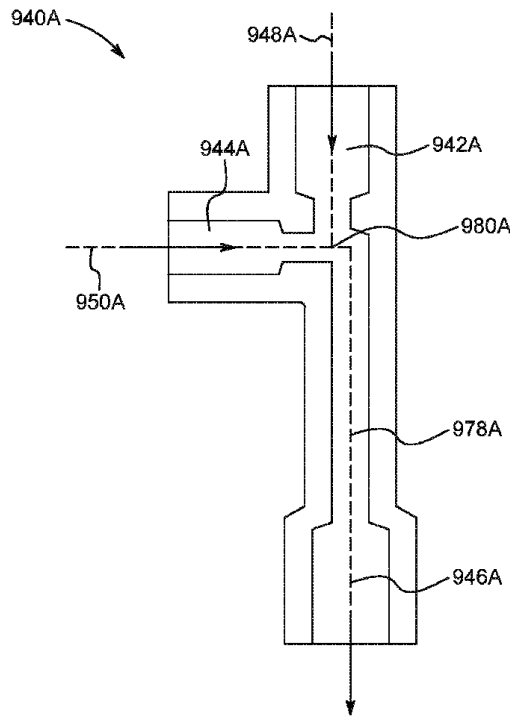


FIG. 19

【図 20】

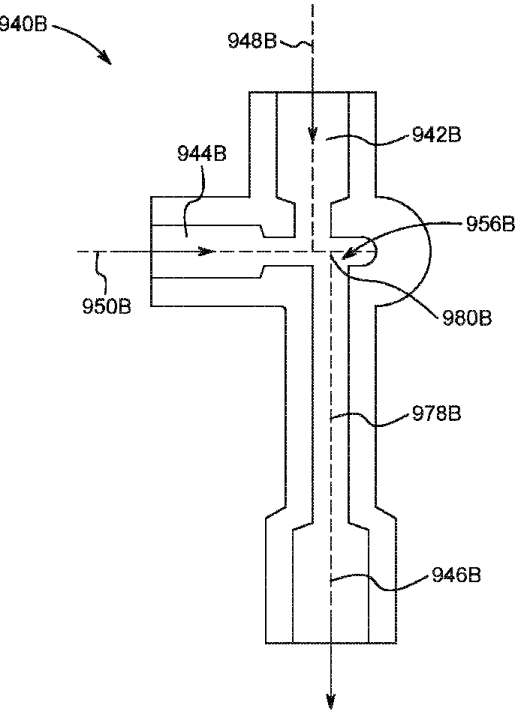


FIG. 20

30

40

50

【 図 2 1 】

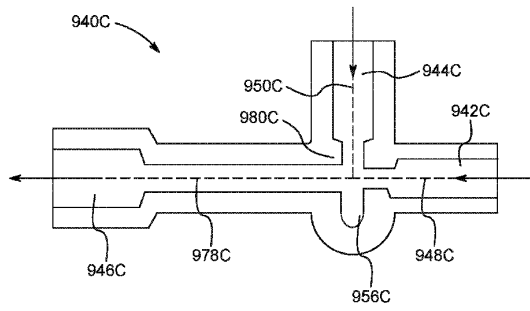


FIG. 21

【 図 2 2 】

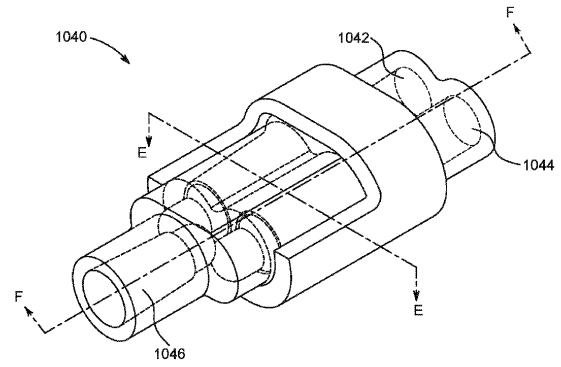


FIG. 22

【 図 2 3 】

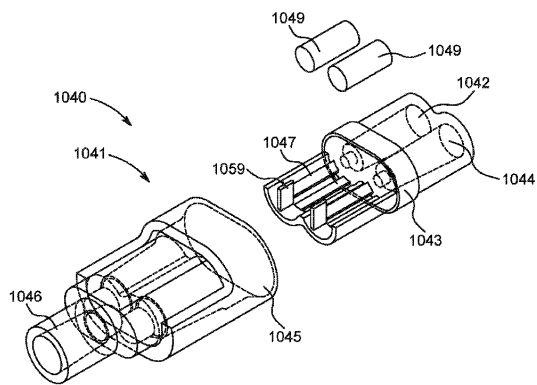


FIG. 23

【 図 2 4 A 】

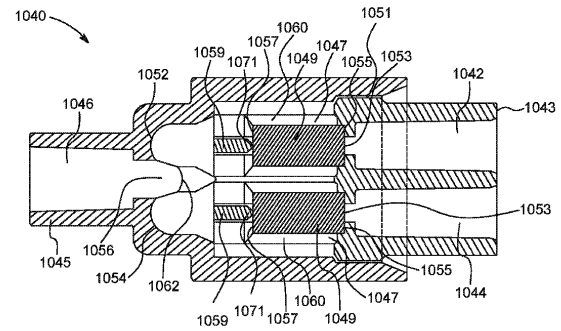


FIG. 24A

【図 2 4 B】

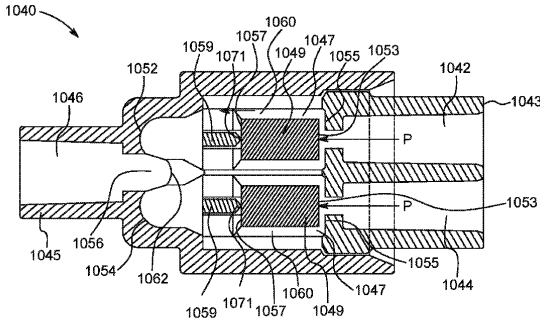


FIG. 24B

【図 2 5】

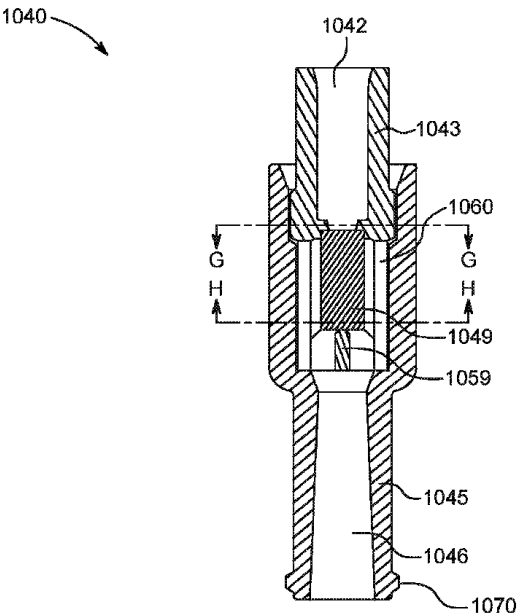


FIG. 25

【図 2 6】

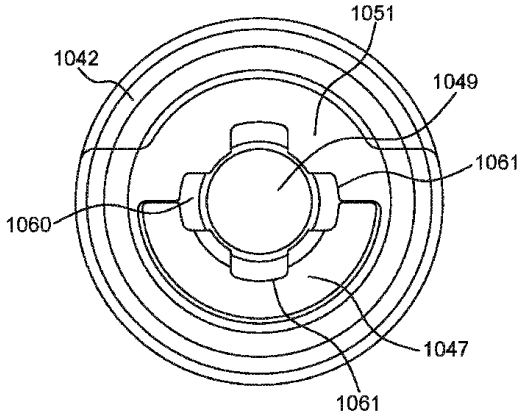


FIG. 26

【図 2 7】

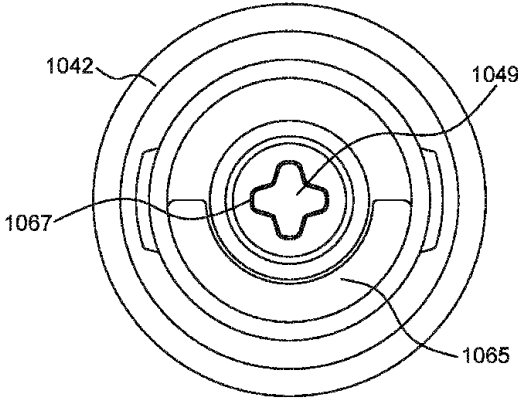


FIG. 27

10

20

30

40

50

【図 28】

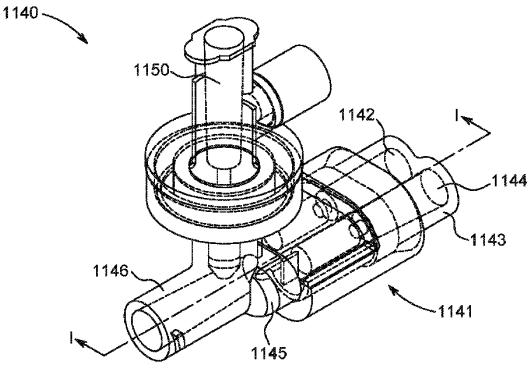


FIG. 28

【図 29】

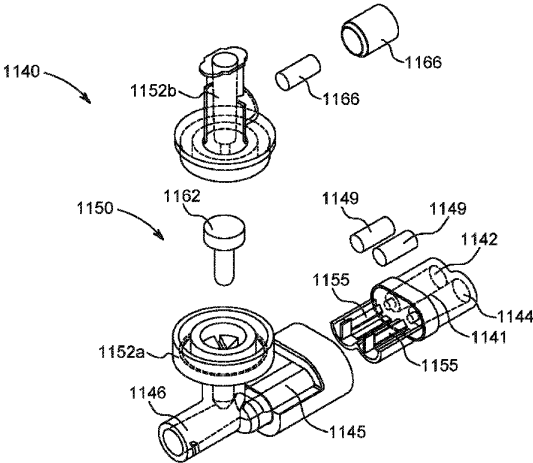


FIG. 29

【図 30】

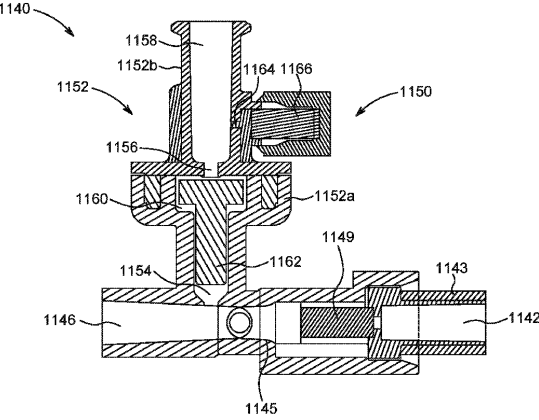


FIG. 30

10

20

30

40

50

フロントページの続き

- ・コート・４２４２
- (72)発明者

ジェームズ・デディッグ
アメリカ合衆国・ペンシルベニア・１５２２０・ピッツバーグ・エルムハースト・ロード・７
- (72)発明者

マイケル・スポン
アメリカ合衆国・ペンシルベニア・１６０３４・フェネルトン・オールド・ルート・４２２・イースト・２８１４
- (72)発明者

ジョン・ハウリー
アメリカ合衆国・ペンシルベニア・１５１４３・セウイクリー・ニコルソン・ロード・２５１４
- 審査官

鈴木 洋昭
- (56)参考文献

特表２０１６－５２０３３８（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２０１４／１６２３３７（ＷＯ，Ａ１）
米国特許出願公開第２０１２／００２９４７９（ＵＳ，Ａ１）
米国特許第５４３１１８５（ＵＳ，Ａ）
米国特許第３８６８９６７（ＵＳ，Ａ）
英国特許出願公告第１１７３６６２（ＧＢ，Ａ）
- (58)調査した分野

(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ａ６１Ｍ ３９／１０
Ａ６１Ｍ ５／３１５
Ａ６１Ｍ ５／１４