

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号
特表2025-509154
(P2025-509154A)

(43)公表日 令和7年4月11日(2025.4.11)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 J 3/00 (2006.01)	A 6 1 J 3/00 3 1 0 K	4 C 0 4 7
A 6 1 J 1/20 (2006.01)	A 6 1 J 3/00 3 1 0 C	
	A 6 1 J 1/20	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全174頁)			
(21)出願番号 特願2024-552051(P2024-552051)	(71)出願人 523335221	最終頁に続く	
(86)(22)出願日 令和5年3月6日(2023.3.6)	エクアシールド メディカル リミテッド		
(85)翻訳文提出日 令和6年10月16日(2024.10.16)	EQUASHIELD MEDICAL		
(86)国際出願番号 PCT/IL2023/050233	LTD.		
(87)国際公開番号 WO2023/170680	イスラエル国 ミグダル テフェン クタ		
(87)国際公開日 令和5年9月14日(2023.9.14)	ラヴ ストリート 1		
(31)優先権主張番号 63/269,004	1 Ktalav Street, Mi		
(32)優先日 令和4年3月8日(2022.3.8)	gdal Tefen, Israel		
(33)優先権主張国・地域又は機関 米国(US)	(74)代理人 110002952		
(31)優先権主張番号 63/382,014	弁理士法人鷲田国際特許事務所		
(32)優先日 令和4年11月2日(2022.11.2)	(72)発明者 シェムートヴ エリック	最終頁に続く	
(33)優先権主張国・地域又は機関 米国(US)	イスラエル国 ラマト ハシャロン ハ		
(31)優先権主張番号 63/429,340	リモン 44		
	(72)発明者 クリヘリ マリノ	最終頁に続く	
	イスラエル国 サヴィオン ハチホン 18		

(54)【発明の名称】 ロボット医薬品調製システムにおける流体移送ステーション

(57)【要約】

容器隔壁を介してアクセス可能な容器と、流体移送コネクタ隔壁を介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で流体を移送するためのロボットシステム及び方法が提供される。ロボットシステムは、コントローラと、容器及び流体移送アセンブリのうちの少なくとも1つを操作するためにコントローラによって制御可能なマニピュレータと、を含む。コントローラは、流体の移送の少なくとも一部の間に容器隔壁と流体移送コネクタ隔壁との間の接触を固定するようにマニピュレータを動作させるように構成される。

【選択図】 図 4 B

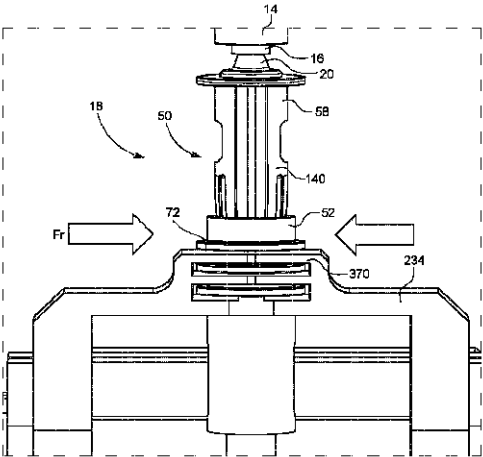


FIG. 4B

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

容器隔壁を介してアクセス可能な容器と、流体移送コネクタ隔壁を介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で流体を移送するように動作可能なロボットシステムであって、

コントローラと、

前記コントローラによって制御可能であり、前記容器及び前記流体移送アセンブリのうちの少なくとも1つを操作するように構成されたマニピュレータと、を備え、

前記コントローラは、前記流体の移送の少なくとも一部の間に前記容器隔壁と前記流体移送コネクタ隔壁との間の接触を固定するように前記マニピュレータを動作させるように構成されている、ロボットシステム。

10

【請求項 2】

前記コントローラは、前記マニピュレータを制御して、

前記容器隔壁と前記流体移送コネクタ隔壁とを接触させ、

前記流体の移送の少なくとも一部の間に、前記容器隔壁及び前記流体移送コネクタ隔壁のうちの少なくとも一方を前記容器隔壁及び前記流体移送コネクタ隔壁のうちの他方に押圧することによって、前記容器隔壁と前記流体移送コネクタ隔壁との間の前記接触の前記固定を実行するように更に構成されている、請求項 1 に記載のロボットシステム。

【請求項 3】

前記マニピュレータは、前記容器隔壁と前記流体移送コネクタ隔壁との間の所定の圧縮閾値が、前記流体の移送の開始前に到達されることを確実にするように構成された押圧機構を備え、前記所定の圧縮閾値の前記到達は、接触を固定することと関連付けられる、請求項 1 又は 2 に記載のロボットシステム。

20

【請求項 4】

前記押圧機構は、前記容器隔壁と前記流体移送コネクタ隔壁との間の前記所定の圧縮閾値が前記流体の移送の少なくとも一部の間に維持されることを確実にするように更に構成されている、請求項 3 に記載のロボットシステム。

【請求項 5】

前記コントローラは、前記マニピュレータを動作させて、

前記流体移送アセンブリの前記流体移送コネクタ隔壁と前記容器の前記容器隔壁とを位置合わせし、

30

前記流体移送コネクタ隔壁と前記容器隔壁とを互いに接触させ、

前記流体移送コネクタ隔壁及び前記容器隔壁のうちの少なくとも一方を前記流体移送コネクタ隔壁及び前記容器隔壁のうちの他方に押圧して、それらの間の前記接触の前記固定を実行すること、及び／又は、

前記流体移送アセンブリの流体移送コネクタに関連付けられた流体移送導管によって、前記流体移送コネクタ隔壁及び前記容器隔壁のうちの少なくとも一方の少なくとも部分的な貫通を実行して、前記流体の移送を可能にし、前記押圧機構は、前記少なくとも部分的な貫通の前に、前記容器隔壁と前記流体移送コネクタ隔壁との間の前記所定の圧縮閾値に到達することを確実にするように構成されている、請求項 3 又は 4 に記載のロボットシステム。

40

【請求項 6】

前記マニピュレータが、前記流体移送アセンブリ及び前記容器のうちの少なくとも1つの把持部分を把持するように構成された把持アームを備える、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 7】

前記把持アームは、前記流体移送アセンブリ及び前記容器のうちの前記少なくとも1つを少なくとも部分的に垂直軸に沿って保持するように構成されている、請求項 6 に記載のロボットシステム。

【請求項 8】

50

前記把持アームは、1つ以上の流体移送アセンブリを保管するように構成された流体移送アセンブリ再循環コンベヤからの前記流体移送アセンブリの把持を可能にするように、及び／又は1つ以上の容器を保管するように構成された容器再循環コンベヤからの前記容器の把持を可能にするように、制御可能に移動可能であるように構成されている、請求項6又は7に記載のロボットシステム。

【請求項9】

前記把持アームは、前記容器を保持するように構成された容器ホルダに対して制御可能に移動可能であるように構成され、前記把持アームは、前記把持アームが前記流体移送アセンブリを保持するとき、前記流体移送コネクタ隔壁と前記容器隔壁とを位置合わせし、前記流体移送コネクタ隔壁を前記容器隔壁と接触させるように構成されている、請求項6から8のいずれか一項に記載のロボットシステム。

10

【請求項10】

前記マニピュレータは、前記把持アームが前記流体移送アセンブリを把持するときに係合部分において前記流体移送アセンブリと係合するように構成された係合アームを備え、前記係合アームは、前記把持アームに対して軸方向に移動可能であるように構成されている、請求項6から9のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項11】

前記係合アーム及び前記把持アームは、前記係合アーム及び前記把持アームと一緒に軸方向に又は互いに対して軸方向に制御可能に変位されるように動作可能であるように結合される、請求項10に記載のロボットシステム。

20

【請求項12】

請求項3又は4に従属する場合、前記係合アームは、前記流体移送アセンブリの流体移送コネクタのスリーブに係合するように構成され、前記スリーブは、前記流体移送コネクタ隔壁に対して固定的に結合され、前記把持アームは、前記流体移送コネクタの流体移送導管に対して固定的に結合された前記流体移送コネクタの本体部材を把持するように構成され、前記コントローラは、前記容器隔壁と前記流体移送コネクタ隔壁との間の前記所定の圧縮閾値に到達すると、前記把持アームと前記係合アームとの間の相対移動を引き起こして、前記流体移送導管と前記流体移送コネクタ隔壁とを少なくとも部分的に互いに向かって移動させるように構成されている、請求項10又は11に記載のロボットシステム。

【請求項13】

前記マニピュレータは、前記把持アームと前記係合アームとの間の相対移動を引き起こすために所定の押圧閾値未満の軸方向の力が印加されたときに、前記相対移動に抵抗するように構成され、前記所定の押圧閾値は、前記所定の圧縮閾値に関連付けられている、請求項12に記載のロボットシステム。

30

【請求項14】

前記係合アーム及び前記把持アームは、前記把持アーム及び前記係合アームの互いに向かう相対移動に対抗する抵抗部材を介して結合される、請求項13に記載のロボットシステム。

【請求項15】

前記抵抗部材は、前記流体の移送が完了した後に、前記係合アーム及び前記把持アームを互いから離れるように移動させるように構成されている、請求項14に記載のロボットシステム。

40

【請求項16】

前記係合アームは、前記流体移送コネクタ隔壁が前記容器隔壁に接触するときに前記係合部分の半径方向止め具に当接するように構成され、前記マニピュレータは、前記所定の押圧閾値力が印加された後にのみ前記把持アームと前記係合アームとの間の相対移動を引き起こすように構成され、それによって、前記流体移送導管と前記流体移送コネクタ隔壁とが少なくとも部分的に互いに向かって移動する前に、前記流体移送コネクタ隔壁を前記容器隔壁に押圧して、それらの間の接触が前記所定の圧縮閾値に到達するようにする、請求項12から15のいずれか一項に記載のロボットシステム。

50

【請求項 17】

前記容器を容器長手方向軸に沿って保持するように構成された容器ホルダを更に備える、請求項 1 から 16 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 18】

前記容器ホルダが、少なくとも 1 つのバイアルを支持するように構成されたバイアルホルダ、及び／又は少なくとも 1 つの静脈内バッグを支持するように構成された静脈内バッグホルダを備える、請求項 17 に記載のロボットシステム。

【請求項 19】

前記マニピュレータは、前記容器ホルダに向かって移動するように構成されている、請求項 17 又は 18 に記載のロボットシステム。

10

【請求項 20】

前記容器ホルダは、前記マニピュレータに向かって移動するように構成されている、請求項 17 から 19 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 21】

前記コントローラは、前記把持アーム及び前記係合アームと一緒に回転軸の周りで回転させるように更に構成されている、請求項 10 から 20 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 22】

前記コントローラは、前記係合アーム及び前記把持アームを制御して、

前記把持アームは、流体移送コネクタの流体移送導管に対して固定的に結合されている前記流体移送コネクタの本体部材を把持し、前記流体移送アセンブリを前記容器と位置合わせし、前記流体移送コネクタ隔壁を前記容器隔壁と接触させ、

20

前記係合アームは、前記流体移送アセンブリの前記流体移送コネクタのスリーブに係合し、前記スリーブは、前記流体移送コネクタ隔壁に対して固定的に結合され、前記流体移送コネクタ隔壁を前記容器隔壁に対して押圧して、それらの間の接触の前記固定を実行し、及び／又は、

前記把持アームは、前記本体部材と前記スリーブとを互いに向かって折り畳み可能に移動させ、これにより、前記流体移送導管と前記流体移送コネクタ隔壁とを互いに向かって少なくとも部分的な移動を実行して、前記流体の移送を容易にするように構成されている、請求項 10 から 21 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

30

【請求項 23】

前記把持アームは、前記流体移送アセンブリの外壁に半径方向の力を印加するように更に構成され、前記コントローラは、前記流体移送アセンブリの流体移送コネクタアクチュエータを押圧するために前記半径方向の力を選択的に印加するように前記把持アームを制御するように構成されている、請求項 22 に記載のロボットシステム。

【請求項 24】

前記流体移送アセンブリがシリンジを備え、前記ロボットシステムが、前記シリンジのプランジャを動作させるように構成されたプランジャアームを更に備え、前記コントローラが前記プランジャアームを制御して、

前記プランジャのプランジャフランジ部分を把持し、

40

前記シリンジと前記容器との間で前記流体を移送するために、前記プランジャフランジを軸方向に変位させるように構成されている、請求項 1 から 23 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 25】

前記コントローラは、前記係合アーム及び前記把持アームを制御して、

前記流体の移送に続いて、前記把持アームは、前記本体部材を前記スリーブから離れるように移動させ、

前記係合アーム及び前記把持アームは、前記流体移送コネクタ隔壁を前記容器隔壁から分離するために、前記容器から離間されるように構成されている、請求項 22 に記載のロボットシステム。

50

【請求項 26】

前記コントローラは、流体移送後に前記把持アームを動作させて、前記本体部材を前記スリーブから離れるように移動させるように構成されている、請求項 25 に記載のロボットシステム。

【請求項 27】

請求項 23 に従属する場合、前記コントローラは、前記本体部材が前記スリーブから離れるように移動された後に前記把持アームを動作させて前記半径方向の力の印加を停止するように構成されている、請求項 26 に記載のロボットシステム。

【請求項 28】

前記コントローラは、前記把持アームを動作させて、

前記本体部材を把持し、前記流体移送アセンブリを前記容器と位置合わせし、前記流体移送コネクタ隔壁を前記容器隔壁と接触させ、

前記流体移送アセンブリの前記流体移送コネクタアクチュエータを押圧するように、前記半径方向の力を選択的に印加する、動作を同時に又は連続的に実行するように構成されている、請求項 27 に記載のロボットシステム。

【請求項 29】

前記コントローラは、前記係合アーム及び前記把持アームを制御して、

前記係合アーム及び前記把持アームのうちのいずれか 1 つは、前記流体移送アセンブリを把持し、前記流体移送アセンブリを前記容器と位置合わせし、前記流体移送コネクタ隔壁を前記容器隔壁と接触させ、

前記係合アーム及び前記把持アームのうちのいずれか 1 つは、前記流体移送コネクタ隔壁を前記容器隔壁に押圧して、それらの間の接触を固定するように構成されている、請求項 10 から 28 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 30】

前記係合アーム及び前記把持アームは、前記流体移送コネクタにおいて前記流体移送アセンブリに接触するように配置される、請求項 10 から 29 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 31】

前記係合アームには、前記容器隔壁と前記流体移送コネクタ隔壁との間の前記接触の前記固定を実行するために、前記流体移送アセンブリの半径方向止め具に押圧されるように構成された押圧面が形成されている、請求項 10 から 30 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 32】

前記係合アームの前記押圧面は、前記流体移送アセンブリを取り囲み、前記流体移送アセンブリの外壁との間に半径方向の間隙を形成するように寸法決めされた弓形部分を含む、請求項 31 に記載のロボットシステム。

【請求項 33】

前記係合アームの前記押圧面は、前記流体移送アセンブリの外壁と前記押圧面との間に半径方向の間隙が存在しないように、前記流体移送アセンブリの前記外面と嵌合するように構成されている、請求項 31 に記載のロボットシステム。

【請求項 34】

前記把持アームは、前記流体移送アセンブリが前記ロボットシステムによって操作されるときに前記流体移送アセンブリの外壁に半径方向の力を印加するように構成された少なくとも 1 つの突出要素を備える、請求項 10 から 33 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 35】

前記把持アームの前記突出要素は、弓形溝が形成されたプレートを備える、請求項 34 に記載のロボットシステム。

【請求項 36】

前記把持アームが、前記流体移送アセンブリの前記外壁上の第 1 の対及び第 2 の対の開

10

20

30

40

50

口部にアクセスするように構成された第 1 の対及び第 2 の対の突出要素を備える、対向する 2 つのプレートを備える、請求項 3 4 又は 3 5 に記載のロボットシステム。

【請求項 3 7】

前記 2 つの対向するプレートは、それらの間に間隙を形成するために互いに離間されるように構成されている、請求項 3 6 に記載のロボットシステム。

【請求項 3 8】

請求項 1 2 に従属する場合、前記押圧機構は、前記流体の移送が完了した後、少なくとも前記流体移送導管が前記流体移送コネクタ隔壁から離れるように移動されるまで、前記容器隔壁と前記流体移送コネクタ隔壁との間の前記所定の圧縮閾値が維持されることを確実にするように更に構成されている、請求項 1 2 及び請求項 1 3 から 3 7 に記載のロボットシステム。

10

【請求項 3 9】

前記流体移送アセンブリの流体移送ユニットに接続されるように構成されたコネクタ近位端と、前記流体移送コネクタ隔壁を備えるコネクタ遠位端との間に延在する流体移送コネクタを更に備え、前記流体移送コネクタは、前記流体移送のために前記流体移送ユニットと前記容器との間の流体連通を確立するように構成されている、請求項 1 から 3 8 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 4 0】

前記流体移送コネクタは、

前記コネクタ近位端から本体遠位端に向かって延在するコネクタ本体を備え、

20

前記流体移送コネクタ隔壁は、前記本体遠位端から前記コネクタ遠位端に向かって延在する隔壁突出部分を備える、請求項 3 9 に記載のロボットシステム。

【請求項 4 1】

前記流体移送コネクタ隔壁が、前記コネクタ本体に向かって配置された隔壁近位端と、前記コネクタ遠位端を構成する隔壁遠位端と、を備える、請求項 4 0 に記載のロボットシステム。

【請求項 4 2】

前記流体移送コネクタは、通常位置である伸長位置と、前記流体移送コネクタが前記流体連通を確立する折り畳み位置との間で互いに対して変位可能な本体部材及びスリーブを備える、請求項 3 9 から 4 1 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

30

【請求項 4 3】

前記マニピュレータは、前記流体移送コネクタ隔壁と前記容器隔壁との間の接触を固定した後に、前記流体移送コネクタを前記折り畳み位置に変位させるように構成されている、請求項 4 2 に記載のロボットシステム。

【請求項 4 4】

請求項 3 に従属する場合、前記マニピュレータは、前記所定の圧縮閾値に到達した後に前記流体移送コネクタを前記折り畳み位置に変位させ、それによって前記流体移送コネクタ隔壁と前記容器隔壁との間の接触を固定するように構成されている、請求項 4 2 又は 4 3 に記載のロボットシステム。

【請求項 4 5】

40

前記流体移送コネクタは、ロック機構が前記流体移送コネクタのその折り畳み位置への変位を防止するロック状態と、前記ロック機構が前記流体移送コネクタのその折り畳み位置への変位を可能にするロック解除状態との間で変位されるように構成されたロック機構を備える、請求項 4 2 から 4 4 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 4 6】

前記マニピュレータは、前記流体移送コネクタ隔壁と前記容器隔壁との間の接触を固定した後に、前記ロック機構をそのロック解除状態に変位させるように構成されている、請求項 4 5 に記載のロボットシステム。

【請求項 4 7】

容器隔壁を介してアクセス可能な容器と、流体移送コネクタ隔壁を介してアクセス可能

50

な流体移送アセンブリとの間で流体を移送するための方法であって、ロボットシステムの動作によって、

前記容器の前記容器隔壁を前記流体移送アセンブリの前記流体移送コネクタ隔壁と接触させることと、

前記容器隔壁及び流体移送コネクタ隔壁のうちの少なくとも一方を、前記容器隔壁及び流体移送コネクタ隔壁のうちの他方に押圧し、それらの間の接触を固定することと、

前記容器隔壁及び前記流体移送コネクタ隔壁を通して流体を移送することと、

前記流体の前記移送の少なくとも一部の間に、前記容器隔壁と前記流体移送コネクタ隔壁との間の前記固定された接触を維持することと、を含む、方法。

【請求項 48】

前記容器隔壁と前記流体移送コネクタ隔壁との間の接触を前記固定することは、少なくとも前記容器隔壁と前記流体移送コネクタシリンジ隔壁との間の所定の圧縮閾値に到達するまで、前記容器隔壁及び前記流体移送コネクタ隔壁のうちの少なくとも一方を前記容器隔壁及び前記流体移送コネクタ隔壁のうちの他方に押圧することを含む、請求項 47 に記載の方法。

【請求項 49】

コントローラによって、前記ロボットシステムのマニピュレータを、

前記マニピュレータを前記容器及び前記シリンジアセンブリのうちの少なくとも 1 つの一部と係合させ、

前記容器隔壁と前記流体移送コネクタ隔壁とを同軸に位置決めするために、動作させることを更に含む、請求項 47 又は 48 に記載の方法。

【請求項 50】

前記容器隔壁及び流体移送コネクタ隔壁のうちの少なくとも一方を前記容器隔壁及び流体移送コネクタ隔壁のうちの他方に押圧することが、前記流体移送アセンブリ及び前記流体移送コネクタ隔壁に関連付けられた流体移送導管を少なくとも部分的に互いに向かって移動させることを含む、請求項 49 に記載の方法。

【請求項 51】

前記容器隔壁及び流体移送コネクタ隔壁のうちの少なくとも一方を前記容器隔壁及び流体移送コネクタ隔壁のうちの他方に押圧することは、前記マニピュレータを前記容器に向かって前進させることを含む、請求項 47 から 50 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 52】

前記容器隔壁及び流体移送コネクタ隔壁のうちの少なくとも一方を前記容器隔壁及び流体移送コネクタ隔壁のうちの他方に押圧することは、前記容器を前記マニピュレータに向かって前進させることを含む、請求項 47 から 51 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 53】

前記容器隔壁と前記流体移送コネクタ隔壁との間の接触を固定することが、接触を緊密に密封された接触にすることを含む、請求項 47 から 52 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 54】

前記流体移送コネクタ隔壁から離れた前記流体移送アセンブリの一部において前記マニピュレータの係合アームを係合するために、前記ロボットシステムの前記マニピュレータをコントローラによって動作させることを更に含む、請求項 47 から 53 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 55】

本体部材と、

前記本体部材と同軸に配置されたスリーブであって、前記スリーブ及び前記本体部材が互いに対して移動可能であり、前記流体移送コネクタ隔壁が前記スリーブの遠位端に取り付けられている、スリーブと、を含む、流体移送コネクタを提供することと、

前記流体移送アセンブリの少なくとも一部を把持するように構成された把持アームを提供することと、

流体移送アセンブリを把持しながら、前記容器から所定の軸方向距離に前記把持アーム

10

20

30

40

50

を同軸に位置決めするために、前記把持アームを制御することと、

前記把持アームを前記容器に向かって前進させて、前記本体部材と前記スリーブとの互いに向かう折り畳み可能な相対移動を引き起こすことと、を更に含む、請求項 47 から 54 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 56】

容器隔壁を介してアクセス可能な容器と流体移送アセンブリとの間で流体を移送するように動作可能なロボットシステムであって、前記流体移送アセンブリは、本体部材と、流体移送コネクタ隔壁を含むスリーブとを有する流体移送コネクタを介してアクセス可能であり、前記スリーブ及び前記本体部材は、ロック機構の作動時に互いに対して移動するように構成され、前記ロボットシステムは、

10

コントローラと、

前記コントローラによって制御可能であり、前記流体移送アセンブリを操作するように構成されたマニピュレータであって、前記流体移送アセンブリを把持するとともに前記ロック機構を作動させるように構成されたマニピュレータと、を備え、

前記コントローラは、前記ロック機構を作動させると、前記マニピュレータを動作させて前記スリーブと前記本体部材とを互いに対して移動させ、前記流体移送アセンブリと前記容器との間で流体を移送するように構成されている、ロボットシステム。

【請求項 57】

前記コントローラは、前記マニピュレータを動作させて前記流体移送コネクタ隔壁と前記容器隔壁とを互いに接触させるように構成されている、請求項 56 に記載のロボットシステム。

20

【請求項 58】

前記コントローラは、前記流体の移送の少なくとも一部の間、前記容器隔壁と前記流体移送コネクタ隔壁との間の接触を固定するように前記マニピュレータを動作させるように構成されている、請求項 57 に記載のロボットシステム。

【請求項 59】

前記マニピュレータが、前記流体移送コネクタの外壁を通してアクセス可能なアクチュエータを作動させることによって前記ロック機構を作動させるように構成されている、請求項 56 から 58 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 60】

前記マニピュレータが、前記流体移送アセンブリの把持部分を把持するように構成された把持アームを備える、請求項 56 から 59 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

30

【請求項 61】

前記把持アームは、少なくとも部分的に垂直軸に沿って前記流体移送アセンブリを保持するように構成されている、請求項 60 に記載のロボットシステム。

【請求項 62】

前記マニピュレータは、1つ以上の流体移送アセンブリを保管するように構成された流体移送アセンブリ再循環コンベヤから前記流体移送アセンブリを把持することを可能にするために制御可能に移動可能であるように構成されている、請求項 56 から 61 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

40

【請求項 63】

前記マニピュレータアームが、前記容器を保持するように構成された容器ホルダに対して制御可能に移動可能であるように構成され、それにより、前記マニピュレータが、前記流体移送コネクタ隔壁と前記容器隔壁とを位置合わせし、前記流体移送コネクタ隔壁を前記容器隔壁と接触させるように構成されている、請求項 56 から 62 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 64】

請求項 60 に従属する場合、前記マニピュレータが、係合部分において前記流体移送アセンブリに係合するように構成された係合アームを備え、前記係合アームが、前記把持アームに対して軸方向に移動可能であるように構成されている、請求項 60 又は請求項 61

50

から 63 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 65】

前記係合アーム及び前記把持アームは、前記係合アーム及び前記把持アームと一緒に軸方向に又は互いに対して軸方向に制御可能に変位されるように動作可能であるように結合される、請求項 64 に記載のロボットシステム。

【請求項 66】

前記コントローラユニットは、前記容器隔壁と前記流体移送コネクタ隔壁との間の所定の圧縮閾値に到達したときに、前記本体部材を把持する前記把持アームと前記スリーブに係合する前記係合アームとの間の相対移動を引き起こして、前記本体部材に関連付けられた流体移送導管を少なくとも部分的に前記流体移送コネクタ隔壁に向かって移動させるように構成されている、請求項 64 又は 65 に記載のロボットシステム。

10

【請求項 67】

前記マニピュレータは、前記把持アームと前記係合アームとの間の相対移動を引き起こすために所定の押圧閾値未満の軸方向の力が印加されたときに、前記相対移動に抵抗するように構成されている、請求項 64 から 66 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 68】

前記係合アーム及び前記把持アームは、前記把持アームと前記係合アームとの間の互いに向かう相対移動に対抗する抵抗部材を介して結合される、請求項 64 から 67 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 69】

前記抵抗部材は、前記流体の移送が完了した後に、前記係合アーム及び前記把持アームを互いから離れるように移動させるように構成されている、請求項 68 に記載のロボットシステム。

20

【請求項 70】

前記係合アームは、前記流体移送コネクタ隔壁が前記容器隔壁に接触するときに前記スリーブの半径方向止め具に当接するように構成され、前記マニピュレータは、所定の押圧閾値力が印加された後にのみ、前記把持アームと前記係合アームとの間の相対移動を引き起こすように構成され、それによって、前記本体部材に関連付けられた流体移送導管及び前記流体移送コネクタ隔壁が少なくとも部分的に互いに向かって移動する前に、前記流体移送コネクタ隔壁を前記容器隔壁に押圧して、それらの間の接触が所定の圧縮閾値に到達するようにする、請求項 64 から 69 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

30

【請求項 71】

前記容器を容器長手方向軸に沿って保持するように構成された容器ホルダを更に備える、請求項 64 から 70 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 72】

前記容器ホルダが、少なくとも 1 つのバイアルを支持するように構成されたバイアルホルダ、及び／又は少なくとも 1 つの静脈内バッグを支持するように構成された静脈内バッグホルダを備える、請求項 71 に記載のロボットシステム。

【請求項 73】

前記マニピュレータは、前記容器ホルダに向かって移動するように構成されている、請求項 70 及び 72 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

40

【請求項 74】

前記容器ホルダは、前記マニピュレータに向かって移動するように構成されている、請求項 70 から 73 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 75】

前記コントローラは、前記把持アーム及び前記係合アームと一緒に回転軸の周りで回転させるように更に構成されている、請求項 64 から 74 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 76】

前記コントローラは、前記係合アーム及び前記把持アームを制御して、

50

前記把持アームは、前記本体部材を把持し、前記流体移送アセンブリを前記容器と位置合わせし、前記流体移送コネクタ隔壁を前記容器隔壁と接触させ、

前記係合アームは、前記スリーブに係合し、前記流体移送コネクタ隔壁を前記容器隔壁に対して押圧して、それらの間の接触を固定する、及び／又は、

前記把持アームは、前記本体部材及び前記スリーブの互いに向かう折り畳み可能な移動を引き起こし、前記流体の移送を容易にするために、前記本体部材及び前記流体移送コネクタ隔壁に関連付けられた流体移送導管の互いに向かう少なくとも部分的な移動を実行するように構成されている、請求項 64 から 75 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 77】

前記把持アームは、前記流体移送アセンブリの外壁に半径方向の力を印加するように更に構成され、前記コントローラは、前記流体移送アセンブリの流体移送コネクタアクチュエータを押圧するように前記半径方向の力を選択的に印加するように前記把持アームを制御するように構成されている、請求項 76 に記載のロボットシステム。

【請求項 78】

前記流体移送アセンブリがシリンジを備え、

前記ロボットシステムは、前記シリンジのプランジャを動作させるように構成されたプランジャアームを更に備え、

前記コントローラは、前記プランジャアームを制御して、

前記プランジャのプランジャフランジ部分を把持し、

前記シリンジと前記容器との間で前記流体を移送するために、前記プランジャフランジを軸方向に変位させるように構成されている、請求項 64 から 77 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 79】

前記コントローラは、前記係合アーム及び前記把持アームを制御して、

前記把持アームは、前記流体の移送に続いて前記本体部材を前記スリーブから離れるように移動させ、

前記係合アーム及び前記把持アームは、前記流体移送コネクタ隔壁を前記容器隔壁から分離するために、前記容器から離間されるように構成されている、請求項 64 から 78 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 80】

前記コントローラは、流体移送後に前記把持アームを動作させて前記本体部材を前記スリーブから離れるように移動させるように構成されている、請求項 79 に記載のロボットシステム。

【請求項 81】

請求項 77 に従属する場合、前記コントローラは、前記本体部材が前記スリーブから離れるように移動された後に前記把持アームを動作させて前記半径方向の力の印加を停止するように構成されている、請求項 80 に記載のロボットシステム。

【請求項 82】

前記コントローラは、前記把持アームを動作させて、

前記本体部材を把持し、前記流体移送アセンブリを前記容器と位置合わせし、前記流体移送コネクタ隔壁を前記容器隔壁と接触させ、

前記流体移送アセンブリの前記流体移送コネクタアクチュエータを押圧するように、前記半径方向の力を選択的に印加する、動作を同時に又は連続的に実行するように構成されている、請求項 81 に記載のロボットシステム。

【請求項 83】

前記コントローラは、前記係合アーム及び前記把持アームを制御して、

前記係合アーム及び前記把持アームのうちのいずれか 1 つは、前記本体部材を把持し、前記流体移送アセンブリを前記容器と位置合わせし、前記流体移送コネクタ隔壁を前記容器隔壁と接触させ、

10

20

30

40

50

前記係合アーム及び前記把持アームのうちのいずれか１つは、前記流体移送コネクタ隔壁を前記容器隔壁に押圧して、それらの間の接触を固定する、及び／又は、

前記係合アーム及び前記把持アームのいずれか一方が、前記本体部材と前記スリーブとの間の前記相対移動を引き起こすように構成されている、請求項６４から８２のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項８４】

前記係合アーム及び前記把持アームは、前記流体移送コネクタにおいて前記流体移送アセンブリに接触するように配置される、請求項６４から８３のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項８５】

前記係合アームには、前記容器隔壁と前記流体移送コネクタ隔壁との間の接触の固定を実行するために、前記流体移送アセンブリの半径方向止め具に押圧されるように構成された押圧面が形成されている、請求項６４から８４のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項８６】

前記係合アームの前記押圧面は、前記流体移送アセンブリを取り囲み、前記流体移送アセンブリの外壁との間に半径方向の間隙を形成するように寸法決めされた弓形部分を含む、請求項８５に記載のロボットシステム。

【請求項８７】

前記係合アームの前記押圧面は、前記流体移送アセンブリの前記外壁と前記押圧面との間に半径方向の間隙が存在しないように、前記流体移送アセンブリの前記外面と嵌合するように構成されている、請求項８６に記載のロボットシステム。

【請求項８８】

前記把持アームは、前記流体移送アセンブリが前記ロボットシステムによって操作されるときに前記流体移送アセンブリの外壁に半径方向の力を印加するように構成された少なくとも１つの突出要素を備える、請求項６４から８７のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項８９】

前記把持アームの前記突出要素は、弓形溝が形成されたプレートを備える、請求項８８に記載のロボットシステム。

【請求項９０】

前記把持アームは、前記流体移送アセンブリの前記外壁上の第１の対及び第２の対の開口部にアクセスするように構成された突出要素の第１の対及び第２の対を備える２つの対向するプレートを備える、請求項８９に記載のロボットシステム。

【請求項９１】

前記２つの対向するプレートは、それらの間に間隙を形成するために互いから離間されるように構成されている、請求項９０に記載のロボットシステム。

【請求項９２】

流体移送コネクタを更に備え、前記流体移送コネクタは、

ユニット結合部分において前記流体移送アセンブリの流体移送ユニットに結合可能な本体部材と、

前記本体部材に対して同軸に配置されたスリーブと、

前記スリーブの遠位端に取り付けられた流体移送コネクタ隔壁であって、前記スリーブ及び前記本体部材は、通常位置である伸長位置と、前記流体移送コネクタが前記流体移送のために前記流体移送ユニットと前記容器との間の流体連通を確立するように構成されている折り畳み位置との間で互いに対して移動するように構成されている、流体移送コネクタ隔壁と、

ロック状態とロック解除状態との間で切り替えて、前記スリーブと前記本体部材との相対移動を選択的に可能にし、かつ防止するように構成されたロック機構であって、前記流体移送コネクタの外壁を通してアクセス可能なアクチュエータの作動時に、前記スリーブ

10

20

30

40

50

と前記本体部材との間の前記伸長位置から前記折り畳み位置への相対移動を可能にするように構成されたロック機構と、を備える、請求項 56 から 91 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 93】

前記マニピュレータは、前記流体移送アセンブリを把持し、前記ロック機構を前記ロック状態から前記ロック解除状態に切り替えるように構成されている、請求項 92 に記載のロボットシステム。

【請求項 94】

前記マニピュレータは、前記容器隔壁と前記流体移送コネクタ隔壁との間の接触を固定するように構成され、前記マニピュレータは更に、前記ロック機構を前記ロック解除状態に切り替え、前記流体移送コネクタ隔壁と前記容器隔壁との間の接触を固定した後に前記流体移送コネクタを前記折り畳み位置に変位させるように構成されている、請求項 93 に記載のロボットシステム。

【請求項 95】

容器隔壁を介してアクセス可能な容器と、流体移送コネクタを介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で流体を移送するための方法であって、ロボットシステムの動作によって、

前記ロボットシステムのマニピュレータを制御して、前記流体移送アセンブリを把持し、前記流体移送アセンブリと前記容器との間の流体連通の確立に関連付けられたロック機構を作動させることと、

前記流体連通を確立するために前記ロック機構を作動させると、前記流体移送コネクタのスリーブ及び本体部材を互いに対して移動させるように前記マニピュレータを動作させることと、

前記流体移送アセンブリと前記容器との間で流体を移送することと、を含む、方法。

【請求項 96】

前記ロック機構を作動させるように前記マニピュレータを制御することが、前記ロック機構のアクチュエータを作動させることを含む、請求項 95 に記載の方法。

【請求項 97】

前記マニピュレータを制御して、前記容器隔壁と前記流体移送コネクタの流体移送コネクタ隔壁との間の接触を固定するように前記ロボットシステムを動作させることを更に含む、請求項 95 又は 96 に記載の方法。

【請求項 98】

前記ロック機構を作動させるように前記マニピュレータを制御することが、前記容器隔壁と前記流体移送コネクタ隔壁との間の接触を前記固定することの後に前記ロック機構を作動させることを含む、請求項 97 に記載の方法。

【請求項 99】

容器隔壁を介してアクセス可能な容器と、本体部材及び流体移送コネクタ隔壁を含むスリーブを有する流体移送コネクタを介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で流体を移送するように動作可能なロボットシステムであって、前記スリーブ及び前記本体部材は、互いに対して移動するように構成され、前記システムは、

前記容器を支持し、前記流体移送アセンブリと少なくとも部分的に同軸に配置されるように構成された容器ホルダと、

前記本体部材及び前記スリーブの一方に係合するように構成された係合アームと、

前記本体部材及び前記スリーブの他方を把持するように構成された把持アームであって、前記把持アーム及び前記係合アームは互いに対して移動可能である、把持アームと、を備える、ロボットシステム。

【請求項 100】

前記係合アーム及び前記把持アームは、前記把持アーム及び前記係合アームのうちの少なくとも 1 つを前記流体移送アセンブリの外面に押圧しながら、前記係合アーム及び前記把持アームと一緒に同時に移動させるように構成された一次駆動アセンブリに機械的に結

10

20

30

40

50

合される、請求項 99 に記載のロボットシステム。

【請求項 101】

前記係合アームは、前記把持アームと前記係合アームとの間の前記相対移動を引き起こすように構成された二次駆動アセンブリを介して前記把持アームに接続されている、請求項 99 又は 100 に記載のロボットシステム。

【請求項 102】

前記把持アーム及び前記係合アームのうちの少なくとも 1 つは、前記流体移送アセンブリの外面上に形成された半径方向止め具を軸方向に押圧して、前記流体移送コネクタ隔壁の前記容器隔壁との接触を固定するように構成された押圧面を備える、請求項 99 から 101 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

10

【請求項 103】

前記押圧面が、前記流体移送アセンブリの外壁から間隙を置いて配置される、請求項 102 に記載のロボットシステム。

【請求項 104】

前記把持アームには、前記流体移送アセンブリの外面を把持するように構成された弓形部分が形成され、前記流体移送アセンブリ内に配置されたアクチュエータにアクセスするように構成され、前記本体部材と前記スリーブとの間の前記相対移動を選択的に防止及び容易にするように動作可能な少なくとも 1 つの突出部が形成されている、請求項 99 から 103 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 105】

前記係合アームは、前記係合アームに前記流体移送アセンブリの外面を押圧させるために前記係合アームに軸方向の力を印加するように構成された抵抗部材を介して前記把持アームに結合されている、請求項 99 から 104 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

20

【請求項 106】

前記抵抗部材は、前記係合アーム及び前記把持アームの互いに向かう前記相対移動に抵抗するように構成されている、請求項 105 に記載のロボットシステム。

【請求項 107】

前記抵抗部材は、前記流体の移送が完了すると、前記把持アーム及び前記係合アームを互いから離れるように変位させるように構成されている、請求項 106 に記載のロボットシステム。

30

【請求項 108】

前記把持アーム及び前記係合アームは、マニピュレータの一部を構成する、請求項 99 から 107 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 109】

本体部材と、流体移送コネクタ隔壁を含むスリーブとを有する流体移送コネクタを更に備え、前記スリーブ及び前記本体部材が互いに対して移動するように構成され、前記係合アームが前記スリーブに係合するように構成され、前記把持アームが前記本体部材を把持するように構成されている、請求項 99 から 108 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

40

【請求項 110】

前記スリーブは、前記スリーブから半径方向に突出する半径方向止め具を備え、前記半径方向止め具は、前記本体部材に面する止め具の第 1 の表面と、反対側の止め具の第 2 の表面と、を備え、前記係合アームは、前記止め具の第 1 の表面に係合するように構成されている、請求項 109 に記載のロボットシステム。

【請求項 111】

容器隔壁を介してアクセス可能な容器と、流体移送コネクタを介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で流体を移送するための方法であって、ロボットシステムの動作によって、

前記流体移送コネクタのスリーブに係合するように前記ロボットシステムの係合アーム

50

を動作させることと、

前記流体移送コネクタの本体部材を把持するために、前記ロボットシステムの把持アームを動作させることと、

前記流体移送アセンブリと前記容器との間の流体連通を確立するために、前記係合アーム及び前記把持アームのうちの少なくとも一方を前記係合アーム及び前記把持アームのうちの他方に向かって移動させることと、

前記流体移送アセンブリと前記容器との間で前記流体の移送を実行することと、を含む、方法。

【請求項 1 1 2】

前記流体の移送の完了後に、前記係合アーム及び前記把持アームのうちの少なくとも一方を前記係合アーム及び前記把持アームのうちの他方から離れるように移動させることを更に含む、請求項 1 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 1 3】

容器隔壁を介してアクセス可能な容器と、流体移送コネクタを介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で注入軸に少なくとも部分的に沿って流体を移送するように動作可能なロボットシステムであって、

コントローラと、

前記コントローラによって制御可能なマニピュレータと、を備え、前記マニピュレータは、

前記流体移送アセンブリの把持部分を把持するように構成された把持アームと、

係合部分において前記流体移送アセンブリに係合するように構成された係合アームであって、前記係合アーム及び前記把持アームのうちの少なくとも一方が、前記注入軸に沿って前記係合アーム及び前記把持アームのうちの他方に対して変位可能であり、前記係合アーム及び前記把持アームが、前記マニピュレータの移動の少なくとも一部の間に一緒に変位されるように構成されている、係合アームと、を備える、ロボットシステム。

【請求項 1 1 4】

前記コントローラが、前記流体移送コネクタの流体移送コネクタ隔壁を前記容器隔壁と接触させるように前記把持アームを動作させ、前記流体の移送の少なくとも一部の間に前記容器隔壁と前記流体移送コネクタ隔壁との間の接触を固定するために前記係合アームを動作させるように構成されている、請求項 1 1 3 に記載のロボットシステム。

【請求項 1 1 5】

前記マニピュレータは、前記係合アームを前記把持アームに機械的に結合するように構成されている、請求項 1 1 3 又は 1 1 4 に記載のロボットシステム。

【請求項 1 1 6】

前記係合アーム及び前記把持アームを含む前記マニピュレータは、モノリシック構造として形成されている、請求項 1 1 3 から 1 1 5 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 1 1 7】

前記マニピュレータは、中心長手方向軸を有し、前記注入軸は、前記中心長手方向軸から離れて配置される、請求項 1 1 3 から 1 1 6 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 1 1 8】

前記係合アームは、前記係合アーム及び前記把持アームの互いに向かう相対移動に抵抗するように構成された抵抗部材を介して前記把持アームに結合されている、請求項 1 1 3 から 1 1 7 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 1 1 9】

前記抵抗部材は、前記流体の移送が完了すると、前記把持アーム及び前記係合アームを互いから離れるように変位させるように構成されている、請求項 1 1 8 に記載のロボットシステム。

【請求項 1 2 0】

10

20

30

40

50

本体部材と、流体移送コネクタ隔壁を含むスリーブとを有する流体移送コネクタを更に備え、前記スリーブ及び前記本体部材は、互いに対して移動するように構成され、前記係合アームは、前記スリーブに係合するように構成され、前記把持アームは、前記本体部材を把持するように構成されている、請求項 1 1 3 から 1 1 9 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 1 2 1】

前記スリーブは、前記スリーブから半径方向に突出する半径方向止め具を備え、前記半径方向止め具は、前記本体部材に面する止め具の第 1 の表面と、反対側の止め具の第 2 の表面と、を備え、前記係合アームは、前記止め具の第 1 の表面に係合するように構成されている、請求項 1 2 0 に記載のロボットシステム。

10

【請求項 1 2 2】

ロボットシステムの動作によって、容器隔壁を介してアクセス可能な容器と流体移送コネクタを介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で注入軸に少なくとも部分的に沿って流体を移送するための方法であって、ロボットシステムの動作によって、

前記流体移送アセンブリの係合部分に係合するために、前記ロボットシステムのマニピュレータの係合アームを動作させることと、

前記マニピュレータの把持アームを動作させて、前記流体移送アセンブリの把持部分を把持することと、

前記係合アーム及び前記把持アームを前記容器とともに前記流体移送アセンブリに沿って移動させることと、

20

前記流体移送アセンブリと前記容器との間の流体連通を確立するために、前記係合アーム及び前記把持アームのうちの少なくとも一方を前記注入軸に沿って前記係合アーム及び前記把持アームのうちの他方に向かって移動させることと、

前記流体移送アセンブリと前記容器との間で前記流体の移送を実行することと、を含む、方法。

【請求項 1 2 3】

前記流体の移送の完了後に、前記係合アーム及び前記把持アームのうちの少なくとも一方を前記係合アーム及び前記把持アームのうちの他方から離れるように移動させることを更に含む、請求項 1 2 2 に記載の方法。

【請求項 1 2 4】

30

容器隔壁を介してアクセス可能な容器と、流体の移送のために前記容器と前記流体移送アセンブリとの間に流体連通を確立するように構成された流体移送コネクタを介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で流体を移送するように動作可能なロボットシステムであって、前記流体移送コネクタは、通常位置である伸長位置と、前記流体移送コネクタが前記流体連通を確立する折り畳み位置との間で互いに対して変位可能な本体部材及びスリーブを備え、前記流体移送コネクタは、前記スリーブに配置された流体移送コネクタ隔壁を備え、前記ロボットシステムは、

コントローラと、

前記コントローラによって制御可能であり、前記容器及び前記流体移送アセンブリのうちの少なくとも 1 つを操作して、前記流体移送コネクタ隔壁及び前記容器隔壁を互いに接触させ、前記流体移送コネクタを前記伸長位置からその折り畳み位置に選択的に変位させるように構成されたマニピュレータと、

40

前記容器隔壁と前記流体移送コネクタ隔壁との間の所定の圧縮閾値に到達するまで、前記マニピュレータが前記流体移送コネクタを前記伸長位置からその折り畳み位置に変位させることを防止するように構成された接触固定機構と、を備える、ロボットシステム。

【請求項 1 2 5】

前記マニピュレータが、可変の大きさを有する圧縮力によって、前記流体移送コネクタ隔壁及び前記容器隔壁のうちの少なくとも一方を前記流体移送コネクタ隔壁及び前記容器隔壁のうちの他方に対して押圧するように構成されている、請求項 1 2 4 に記載のロボットシステム。

50

【請求項 1 2 6】

前記接触固定機構は、少なくとも前記圧縮力が前記所定の圧縮閾値未満になるまで、前記マニピュレータが前記流体移送コネクタを前記伸長位置からその折り畳み位置に変位させることを防止するように構成されている、請求項 1 2 5 に記載のロボットシステム。

【請求項 1 2 7】

前記接触固定機構は、少なくとも前記圧縮力が前記所定の圧縮閾値以上であるときに、前記マニピュレータが前記流体移送コネクタを前記伸長位置からその折り畳み位置に変位させることを可能にするように構成されている、請求項 1 2 5 又は 1 2 6 に記載のロボットシステム。

【請求項 1 2 8】

前記接触固定機構は、前記圧縮力が前記所定の圧縮閾値以上であることを示す事象の検出に続いて、前記マニピュレータが前記流体移送コネクタをその折り畳み位置に変位させることを可能にするように構成されている、請求項 1 2 5 から 1 2 7 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 1 2 9】

前記接触固定機構が機械的要素を備える、請求項 1 2 4 から 1 2 8 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 1 3 0】

前記接触固定機構は、前記マニピュレータが前記流体移送コネクタをその折り畳み位置に変位させることに抵抗するように構成された抵抗部材を備える、請求項 1 2 4 から 1 2 9 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 1 3 1】

前記マニピュレータが、前記スリーブに係合するように構成された係合アームと、前記本体部材を把持するように構成された把持アームと、を備え、前記係合アーム及び前記把持アームが、互いに対して移動して前記流体移送コネクタを前記伸長位置と前記折り畳み位置との間で変位させるように構成され、前記係合アーム及び前記把持アームが、前記抵抗部材を介して互いに結合される、請求項 1 3 0 に記載のロボットシステム。

【請求項 1 3 2】

前記係合アーム及び前記把持アームは、前記抵抗部材の変形の開始に応じて、互いに向かって移動し、前記流体移送コネクタを前記折り畳み位置に変位させるように構成されている、請求項 1 3 1 に記載のロボットシステム。

【請求項 1 3 3】

前記抵抗部材は、最小閾値力が印加されるまで前記変形を防止するように構成されている、請求項 1 3 2 に記載のロボットシステム。

【請求項 1 3 4】

請求項 1 2 8 に従属する場合、前記事象は、前記変形の開始を含む、請求項 1 3 2 又は 1 3 3 に記載のロボットシステム。

【請求項 1 3 5】

前記変形の開始を検出し、それを示す信号を生成するように構成されたセンサを更に備える、請求項 1 3 2 から 1 3 4 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 1 3 6】

前記抵抗部材は、前記流体の移送の完了後に、前記マニピュレータに前記流体移送コネクタをその伸長位置に変位させるように構成されている、請求項 1 3 0 から 1 3 5 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 1 3 7】

前記容器と前記流体移送アセンブリとの間の流体連通を確立するように構成された流体移送コネクタを更に備え、前記流体移送コネクタは、本体部材と、流体移送コネクタ隔壁を含むスリーブとを有し、前記スリーブ及び前記本体部材は、通常位置である伸長位置と、前記流体移送コネクタが前記流体連通を確立する折り畳み位置との間で互いに対して変位可能である、請求項 1 2 4 から 1 3 6 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

10

20

30

40

50

【請求項 1 3 8】

容器隔壁を介してアクセス可能な容器と、流体移送コネクタ隔壁を備える流体移送コネクタを介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で流体を移送するための方法であって、ロボットシステムの動作によって、

前記容器及び前記流体移送アセンブリのうちの少なくとも1つを操作して、前記流体移送コネクタ隔壁及び前記容器隔壁を互いに接触させるために、前記ロボットシステムのマニピュレータを動作させることと、

少なくとも前記容器隔壁と前記流体移送コネクタ隔壁との間の所定の圧縮閾値に到達するまで、前記流体移送アセンブリを操作して前記流体移送コネクタ隔壁を前記容器隔壁に押圧するために前記マニピュレータを動作させることと、

前記マニピュレータを動作させて、前記所定の圧縮閾値に到達した後に、前記流体移送コネクタを、前記容器と前記流体移送アセンブリとの間の流体連通が確立されるその折り畳み位置に、通常位置であるその伸長位置から変位させることと、

前記流体移送アセンブリと前記容器との間で前記流体の移送を実行することと、を含む、方法。

【請求項 1 3 9】

少なくとも前記所定の圧縮閾値に到達するまで、前記マニピュレータが前記流体移送コネクタを前記伸長位置からその折り畳み位置に変位させることを防止するように接触固定機構を動作させることを更に含む、請求項 1 3 8 に記載の方法。

【請求項 1 4 0】

容器隔壁を介してアクセス可能な容器と、流体移送コネクタを介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で流体を移送するように動作可能なロボットシステムであって、コントローラと、

前記コントローラによって動作可能であり、前記容器と前記流体移送アセンブリとの間の流体連通を確立するために前記容器及び前記流体移送アセンブリのうちの少なくとも1つを操作するように構成されたマニピュレータと、

前記マニピュレータの動作を監視し、前記監視を示す信号を送信するように構成されたセンサと、を備える、ロボットシステム。

【請求項 1 4 1】

前記マニピュレータは、

前記流体移送コネクタの把持部分を把持するように構成された把持アームと、

前記流体移送コネクタの係合部分に係合するように構成された係合アームであって、前記係合アーム及び前記把持アームは、前記流体連通を選択的に確立するために互いに対して移動するように構成されており、前記センサは、前記係合アーム及び前記把持アームの前記相対移動を監視するように構成されている、係合アームと、を備える、請求項 1 4 0 に記載のロボットシステム。

【請求項 1 4 2】

前記センサは、前記係合アーム及び前記把持アームのうちの少なくとも一方の相対位置を、前記係合アーム及び前記把持アームのうちの少なくとも一方の他方に対して監視するように構成されている、請求項 1 4 0 に記載のロボットシステム。

【請求項 1 4 3】

前記係合アームは、前記係合アームと前記把持アームとの間の互いに向かう前記相対移動に抵抗するように構成された抵抗部材を介して前記把持アームに結合されている、請求項 1 4 1 又は 1 4 2 に記載のロボットシステム。

【請求項 1 4 4】

前記センサは、前記抵抗部材を監視するように構成されている、請求項 1 4 3 に記載のロボットシステム。

【請求項 1 4 5】

前記抵抗部材は、前記係合アームと前記把持アームとの間の前記相対移動時に変形するように構成されている、請求項 1 4 3 又は 1 4 4 に記載のロボットシステム。

10

20

30

40

50

【請求項 1 4 6】

前記センサは、前記抵抗部材の前記変形を監視するように構成されている、請求項 1 4 5 に記載のロボットシステム。

【請求項 1 4 7】

前記抵抗部材は、少なくとも所定の閾値以上の力が印加されるまで、前記変形の開始を防止するように構成されている、請求項 1 4 5 又は 1 4 6 に記載のロボットシステム。

【請求項 1 4 8】

前記センサは、前記力を監視するように構成されている、請求項 1 4 7 に記載のロボットシステム。

【請求項 1 4 9】

前記マニピュレータの前記動作を実行するために前記マニピュレータを移動させるように構成されたモータを更に備え、前記モータは、前記マニピュレータを移動させるために可変電力を消費するように構成され、前記センサは、前記電力消費を監視するように構成されている、請求項 1 4 0 から 1 4 8 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 1 5 0】

前記容器と前記流体移送アセンブリとの間に前記流体連通を確立するように構成された流体移送コネクタを更に備え、前記流体移送コネクタは、通常位置である伸長位置と、前記流体移送コネクタが前記流体連通を確立する折り畳み位置との間で互いに対して変位可能な本体部材及びスリーブを備え、前記マニピュレータは、前記流体移送コネクタをその伸長位置と折り畳み位置との間で変位させるように構成されている、請求項 1 4 0 から 1 4 9 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 1 5 1】

前記流体移送コネクタは、前記本体部材に関連付けられた流体移送導管と、前記スリーブに関連付けられた流体移送コネクタ隔壁と、を備え、前記流体移送コネクタは、前記流体移送導管の流体連通部分が基準位置に配置されると、前記容器と前記流体移送アセンブリとの間の前記流体連通を確立するように構成され、前記コントローラは、前記監視を示す前記信号を受信し、少なくともそれに基づいて、前記流体連通部分が前記基準位置に配置されているかどうかを決定するように構成されている、請求項 1 5 0 に記載のロボットシステム。

【請求項 1 5 2】

請求項 1 4 2 に従属する場合、前記本体部材は前記把持部分を備え、前記スリーブは前記係合部分を備え、前記コントローラは、前記係合アーム及び前記把持アームのうちの少なくとも一方の、前記係合アーム及び前記把持アームのうちの少なくとも一方の他方に対する相対位置に基づいて前記決定を行うように構成されている、請求項 1 5 1 に記載のロボットシステム。

【請求項 1 5 3】

請求項 1 4 6 に従属する場合、前記本体部材は前記把持部分を備え、前記スリーブは前記係合部分を備え、前記コントローラは、前記抵抗部材の前記変形に基づいて前記決定を行うように構成されている、請求項 1 5 1 に記載のロボットシステム。

【請求項 1 5 4】

請求項 1 4 8 に従属する場合、前記本体部材は前記把持部分を備え、前記スリーブは前記係合部分を備え、前記コントローラは、前記力の前記監視に基づいて前記決定を行うように構成されている、請求項 1 5 1 に記載のロボットシステム。

【請求項 1 5 5】

請求項 1 4 9 に従属する場合、前記本体部材は前記把持部分を備え、前記スリーブは前記係合部分を備え、前記コントローラは、前記電力消費の前記監視に基づいて前記決定を行うように構成されている、請求項 1 5 1 に記載のロボットシステム。

【請求項 1 5 6】

容器隔壁を介してアクセス可能な容器と、流体移送コネクタを介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で流体を移送するための方法であって、ロボットシステムの動作

10

20

30

40

50

によって、

前記ロボットシステムのマニピュレータを制御して、前記容器と前記流体移送アセンブリとの間の流体連通を確立するために前記容器及び前記流体移送アセンブリのうちの少なくとも1つを操作することと、

前記ロボットシステムのセンサによって、前記マニピュレータの動作を監視することと、

前記センサによって、前記監視を示す信号を送信することと、を含む、方法。

【請求項157】

前記マニピュレータの把持アームによって、前記流体移送アセンブリの把持部分を把持することと、

前記マニピュレータの係合アームによって、前記流体移送アセンブリの係合部分に係合することと、

前記流体連通を選択的に確立するために、前記係合アーム及び前記把持アームを互いに対して移動させることと、

前記センサによって、前記係合アームと前記把持アームとの前記相対移動を監視することと、を更に含む、請求項156に記載の方法。

【請求項158】

前記係合アーム及び前記把持アームの前記相対移動を監視することが、前記係合アーム及び前記把持アームのうちの少なくとも一方の、前記係合アーム及び前記把持アームのうちの他方に対する相対位置を監視することを含む、請求項157に記載の方法。

【請求項159】

前記係合アーム及び前記把持アームの前記相対移動を監視することが、前記係合アームと前記把持アームとの間の互いに向かう前記相対移動に抵抗するように構成された前記ロボットシステムの抵抗部材を監視することを含む、請求項157又は158に記載の方法。

【請求項160】

前記抵抗部材を監視することは、前記抵抗部材の変形を監視することを含む、請求項159に記載の方法。

【請求項161】

前記抵抗部材を監視することが、前記抵抗部材に印加されている力を監視することを含む、請求項159又は160に記載の方法。

【請求項162】

前記マニピュレータの動作を監視することは、前記動作を実行するために前記マニピュレータを移動させるように構成されたモータによる電力消費を監視することを含む、請求項156から161のいずれか一項に記載の方法。

【請求項163】

前記マニピュレータの前記動作を監視することは、前記ロボットシステムの流体移送コネクタのスリーブと本体部材との間の相対移動を監視することと、少なくとも前記監視に基づいて、前記流体移送コネクタに関連付けられた流体移送導管の流体連通部分が前記流体連通の確立に関連付けられた前記基準位置に配置されているかどうかを決定することと、を含む、請求項156から162のいずれか一項に記載の方法。

【請求項164】

容器隔壁を介してアクセス可能な容器と、流体移送コネクタを介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で流体を移送するように動作可能なロボットシステムであって、

前記容器と前記流体移送アセンブリとの間の流体連通を確立するために、前記容器及び前記流体移送アセンブリのうちの少なくとも1つを操作するように構成されたマニピュレータと、

前記流体連通を確立するために前記マニピュレータを移動させるように構成されたモータであって、前記マニピュレータを移動させるために可変電力を消費するように構成されたモータと、

10

20

30

40

50

前記電力消費を監視し、少なくともそれに基づいて前記モータを制御するように構成されたコントローラと、を備える、ロボットシステム。

【請求項 1 6 5】

前記モータは、前記マニピュレータの前記移動を引き起こすように動作可能なモータシャフトと、前記モータシャフトの位置を検出するように動作可能なエンコーダと、を備え、前記コントローラは、前記電力消費と前記モータシャフトの前記位置との組み合わせに基づいて前記モータを制御するように構成されている、請求項 1 6 4 に記載のロボットシステム。

【請求項 1 6 6】

前記コントローラは、電力消費の上限及び下限のうちの少なくとも一方を予め決定し、前記予め決定された範囲からの前記電力消費の逸脱の検出時に警告を生成するように構成されている、請求項 1 6 4 又は 1 6 5 に記載のロボットシステム。

【請求項 1 6 7】

前記電力消費は、前記モータに印加される電流の大きさによって測定可能である、請求項 1 6 4 から 1 6 6 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 1 6 8】

前記容器と前記流体移送アセンブリとの間に前記流体連通を確立するように構成された流体移送コネクタを更に備え、前記流体移送コネクタは、通常位置である伸長位置と、前記流体移送コネクタが前記流体連通を確立する折り畳み位置との間で互いに対して変位可能な本体部材及びスリーブを備え、前記マニピュレータは、前記流体移送コネクタをその伸長位置と折り畳み位置との間で変位させるように構成されている、請求項 1 6 4 から 1 6 7 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 1 6 9】

前記流体移送コネクタは、前記本体部材に関連付けられた流体移送導管と、前記スリーブに関連付けられた流体移送コネクタ隔壁と、を備え、前記流体移送コネクタは、前記流体移送導管の流体連通部分が基準位置に配置されると、前記容器と前記流体移送アセンブリとの間の前記流体連通を確立するように構成され、前記コントローラは、前記流体連通部分の位置を監視し、少なくともそれに基づいて前記モータを制御するように構成されている、請求項 1 6 8 に記載のロボットシステム。

【請求項 1 7 0】

容器隔壁を介してアクセス可能な容器と、流体移送コネクタを介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で流体を移送するための方法であって、ロボットシステムの動作によって、

前記ロボットシステムのマニピュレータを制御して、前記容器と前記流体移送アセンブリとの間の流体連通を確立するために前記容器及び前記流体移送アセンブリのうちの少なくとも 1 つを操作することと、

前記流体連通を確立するために前記マニピュレータを移動させるように前記ロボットシステムのモータを動作させることであって、前記モータを動作させることが可変電力を消費することを含む、動作させることと、

前記ロボットシステムのコントローラによって前記電力消費を監視することと、少なくとも前記監視に基づいて前記モータを制御することと、を含む、方法。

【請求項 1 7 1】

前記マニピュレータの前記移動を引き起こすために、前記モータのモータシャフトを動作させることと、

前記モータのエンコーダによって前記モータシャフトの位置を検出することと、を更に含み、

前記監視することに少なくとも基づいて前記モータを制御することは、前記電力消費と前記モータシャフトの前記位置との組み合わせに基づいて前記モータを制御することを含む、請求項 1 7 0 に記載の方法。

【請求項 1 7 2】

10

20

30

40

50

前記電力消費を監視することは、電力消費の上限及び下限のうちの少なくとも1つを予め決定することを含み、前記方法は、前記予め決定された範囲からの前記電力消費の逸脱の検出時に警告を生成することを更に含む、請求項170又は171に記載のロボットシステム。

【請求項173】

容器隔壁を介してアクセス可能な容器と、前記流体の移送のために前記容器と前記流体移送アセンブリとの間に流体連通を確立するように構成された流体移送コネクタを介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で流体を移送するように動作可能なロボットシステムであって、前記流体移送コネクタは、通常位置である伸長位置と、前記流体移送コネクタが前記流体連通を確立する折り畳み位置との間で互いに対して変位可能な本体部材及びスリーブを備え、前記流体移送コネクタは、前記スリーブの遠位端に位置決めされた流体移送コネクタ隔壁と、前記本体部材の近位端から前記流体移送コネクタ隔壁に向かって延在する流体移送導管と、を備え、前記ロボットシステムは、

10

コントローラと、

前記コントローラによって制御可能なマニピュレータと、を備え、前記マニピュレータは、

可変位置決め力を印加して、位置決め段階を通して前記流体移送アセンブリを操作し、位置決め段階中に、前記マニピュレータは、前記流体移送コネクタ隔壁と前記容器隔壁とを互いに接触させるように前記流体移送アセンブリ及び／又は前記容器を位置決めし、

貫通段階を通して前記流体移送アセンブリ及び／又は前記容器を操作するために可変貫通力を印加することであって、前記貫通段階中に、前記流体移送導管の少なくとも先端が、前記容器隔壁及び前記流体移送コネクタ隔壁のうちの少なくとも1つを少なくとも部分的に貫通し、前記可変貫通力の最小値が、前記可変位置決め力の最大値よりも大きい、印加するように構成されている、ロボットシステム。

20

【請求項174】

前記位置決め段階は、前記マニピュレータが前記流体移送アセンブリ及び／又は前記容器を移動させることを開始することで開始し、前記マニピュレータが前記流体移送コネクタ隔壁及び前記容器隔壁を互いに接触させることで終了し、前記貫通段階は、前記流体移送導管の前記先端が前記容器隔壁及び前記流体移送コネクタ隔壁のうちの少なくとも1つを少なくとも部分的に貫通することを開始することで開始し、前記流体移送コネクタがその折り畳み位置に変位することで終了する、請求項173に記載のロボットシステム。

30

【請求項175】

前記マニピュレータは、可変折り畳み力を印加し、折り畳み段階を通して前記流体移送アセンブリを操作するように前記コントローラによって更に制御可能であり、前記折り畳み段階中に、前記スリーブ及び前記本体部材は、互いに対して変位され、前記流体移送コネクタ隔壁と前記本体部材との間の距離を減少させ、前記マニピュレータは、前記折り畳み段階の少なくとも一部の間、前記可変折り畳み力を連続的に増加させるように前記コントローラによって更に制御可能である、請求項173又は174に記載のロボットシステム。

【請求項176】

前記折り畳み段階は、前記スリーブ及び前記本体部材の互いに向かう相対移動の開始とともに開始し、前記流体移送コネクタがその折り畳み位置に変位することで終了する、請求項175に記載のロボットシステム。

40

【請求項177】

請求項174に従属する場合、前記折り畳み段階は、前記貫通段階と少なくとも部分的に重複する、請求項176に記載のロボットシステム。

【請求項178】

前記マニピュレータは、前記貫通段階の開始前の前記折り畳み段階の少なくとも一部の間、前記可変折り畳み力を連続的に増加させるように、前記コントローラによって更に制御可能である、請求項177に記載のロボットシステム。

50

【請求項 179】

前記可変折り畳み力の初期値は、前記可変位置決め力の前記最大値よりも大きい、請求項 175 から 178 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 180】

前記マニピュレータは、接触固定段階を通して前記流体移送アセンブリ及び前記容器のうちの少なくとも 1 つを操作するために可変固定力を印加するように前記コントローラによって更に制御可能であり、前記接触固定段階中に、前記マニピュレータは、前記流体移送コネクタ隔壁と前記容器隔壁との間の接触を固定する、請求項 173 から 179 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 181】

前記接触固定段階は、前記マニピュレータが前記流体移送コネクタ隔壁と前記容器隔壁とを互いに接触させることで開始し、前記流体の移送の完了で終了する、請求項 180 に記載のロボットシステム。

【請求項 182】

請求項 174 に従属する場合、前記接触固定段階は、前記貫通段階と少なくとも部分的に重複する、請求項 181 に記載のロボットシステム。

【請求項 183】

請求項 176 に従属する場合、前記接触固定段階は、前記折り畳み段階と少なくとも部分的に重複する、請求項 181 又は 182 に記載のロボットシステム。

【請求項 184】

前記マニピュレータは、少なくとも前記折り畳み段階の開始前に前記可変固定力を増加させるように前記コントローラによって更に制御可能である、請求項 183 に記載のロボットシステム。

【請求項 185】

前記可変折り畳み力の初期値は、前記可変固定力の初期値よりも大きい、請求項 183 又は 184 に記載のロボットシステム。

【請求項 186】

前記流体移送コネクタを更に備える、請求項 173 から 185 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 187】

容器隔壁を介してアクセス可能な容器と、前記流体の移送のために前記容器と前記流体移送アセンブリとの間に流体連通を確立するように構成された流体移送コネクタを介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で流体を移送する方法であって、前記流体移送コネクタは、通常位置である伸長位置と、前記流体移送コネクタが前記流体連通を確立する折り畳み位置との間で互いに対して変位可能な本体部材及びスリーブを備え、前記流体移送コネクタは、前記スリーブの遠位端に位置決めされた流体移送コネクタ隔壁と、前記本体部材の近位端から前記流体移送コネクタ隔壁に向かって延在する流体移送導管と、を備え、ロボットシステムの動作によって、

前記ロボットシステムのマニピュレータを制御するように前記ロボットシステムを動作させることであって、

可変位置決め力を印加して、位置決め段階を通して前記流体移送アセンブリを操作することであって、位置決め段階の間に、前記マニピュレータが、前記流体移送コネクタ隔壁と前記容器隔壁とを互いに接触させるように前記流体移送アセンブリ及び／又は前記容器を位置決めする、操作することと、

貫通段階を通して前記流体移送アセンブリ及び／又は前記容器を操作するために可変貫通力を印加することであって、前記貫通段階中に、前記流体移送導管の少なくとも先端が、前記容器隔壁及び前記流体移送コネクタ隔壁のうちの少なくとも 1 つを少なくとも部分的に貫通し、前記可変貫通力の最小値が、前記可変位置決め力の最大値よりも大きい、印加することと、を含む、前記ロボットシステムを動作させることを含む、方法。

【請求項 188】

前記位置決め段階は、前記マニピュレータが前記流体移送アセンブリ及び／又は前記容器を移動させることを開始することで開始し、前記マニピュレータが前記流体移送コネクタ隔壁と前記容器隔壁とを互いに接触させることで終了し、前記貫通段階は、前記流体移送導管の前記先端が前記容器隔壁及び前記流体移送コネクタ隔壁のうちの少なくとも1つを少なくとも部分的に貫通することを開始することで開始し、前記流体移送コネクタがその折り畳み位置に変位することで終了する、請求項187に記載の方法。

【請求項189】

前記方法は、可変折り畳み力を印加するために前記マニピュレータを制御して、折り畳み段階を通して前記流体移送アセンブリを操作することを更に含み、前記折り畳み段階中に、前記スリーブ及び前記本体部材は、互いに対して変位され、前記流体移送コネクタ隔壁と前記本体部材との間の距離を減少させ、前記方法は、少なくとも前記折り畳み段階の一部の間、連続的に前記可変折り畳み力を増加させることを更に含む、請求項187及び189のいずれか一項に記載の方法。

10

【請求項190】

前記折り畳み段階は、前記スリーブ及び前記本体部材の互いに向かう相対移動の開始とともに開始し、前記流体移送コネクタがその折り畳み位置に変位することで終了する、請求項189に記載の方法。

【請求項191】

請求項188に従属する場合、前記折り畳み段階は、前記貫通段階と少なくとも部分的に重複する、請求項190に記載の方法。

20

【請求項192】

前記方法は、前記貫通段階の開始前に、前記折り畳み段階の少なくとも一部の間、前記可変折り畳み力を連続的に増加させることを更に含む、請求項191に記載の方法。

【請求項193】

前記可変折り畳み力の初期値が、前記可変位置決め力の前記最大値よりも大きい、請求項189から192のいずれか一項に記載の方法。

【請求項194】

前記方法が、接触固定段階を通して前記流体移送アセンブリ及び前記容器のうちの少なくとも1つを操作するために可変固定力を印加するために前記マニピュレータを制御することを更に含み、接触固定段階中に、前記マニピュレータが前記流体移送コネクタ隔壁と前記容器隔壁との間の接触を固定する、請求項187から193のいずれか一項に記載の方法。

30

【請求項195】

前記接触固定段階は、前記マニピュレータが前記流体移送コネクタ隔壁と前記容器隔壁とを互いに接触させることで開始し、前記流体の移送の完了で終了する、請求項194に記載の方法。

【請求項196】

請求項188に従属する場合、前記接触固定段階は、前記貫通段階と少なくとも部分的に重複する、請求項195に記載の方法。

【請求項197】

請求項190に従属する場合、前記接触固定段階は、前記折り畳み段階と少なくとも部分的に重複する、請求項195又は196に記載の方法。

40

【請求項198】

前記方法が、少なくとも前記折り畳み段階の開始前に前記可変固定力を増加させることを更に含む、請求項197に記載の方法。

【請求項199】

前記可変折り畳み力の初期値は、前記可変固定力の初期値よりも大きい、請求項197又は198に記載の方法。

【請求項200】

容器隔壁を介してアクセス可能な容器と、流体の移送のために前記容器と前記流体移送

50

アセンブリとの間に流体連通を確立するように構成された流体移送コネクタを介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で流体を移送するように動作可能なロボットシステムであって、前記流体移送コネクタは、通常位置である伸長位置と、前記流体移送コネクタが前記流体連通を確立する折り畳み位置との間で互いに対して変位可能な本体部材及びスリーブを備え、前記流体移送コネクタは、前記スリーブの遠位端に配置された流体移送コネクタ隔壁を備え、前記ロボットシステムは、

コントローラと、

前記コントローラによって制御可能なマニピュレータであって、可変折り畳み力を印加して、折り畳み段階を通して前記流体移送アセンブリを操作するように構成され、前記折り畳み段階中に、前記スリーブ及び前記本体部材が互いに対して変位されて、前記流体移送コネクタ隔壁と前記本体部材との間の距離を減少させる、マニピュレータと、を備え、

10

前記マニピュレータは、前記コントローラによって更に制御可能であり、前記折り畳み段階の少なくとも一部の間、前記可変折り畳み力を連続的に増加させるように構成されている、ロボットシステム。

【請求項 201】

前記マニピュレータは、前記コントローラによって更に制御可能であり、前記折り畳み段階の少なくとも大部分の間、前記可変折り畳み力を連続的に増加させるように構成されている、請求項 200 に記載のロボットシステム。

【請求項 202】

前記折り畳み段階は、前記スリーブ及び前記本体部材の互いに向かう相対移動の開始で開始し、前記流体移送コネクタがその折り畳み位置に変位することで終了する、請求項 200 又は 201 に記載のロボットシステム。

20

【請求項 203】

前記マニピュレータが、前記コントローラによって更に制御可能であり、貫通段階を通して前記流体移送アセンブリ及び／又は前記容器を操作するために可変貫通力を印加するように構成され、前記貫通段階の間に、前記流体移送導管の少なくとも先端が、前記容器隔壁及び前記流体移送コネクタ隔壁のうちの少なくとも 1 つを少なくとも部分的に貫通する、請求項 200 から 202 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 204】

前記貫通段階は、前記容器隔壁及び前記流体移送コネクタ隔壁のうちの少なくとも 1 つを少なくとも部分的に通る前記流体移送導管の前記先端の貫通の開始とともに開始し、前記流体移送コネクタがその折り畳み位置に変位すると終了する、請求項 203 に記載のロボットシステム。

30

【請求項 205】

前記折り畳み段階は、前記貫通段階と少なくとも部分的に重複する、請求項 204 に記載のロボットシステム。

【請求項 206】

前記マニピュレータは、前記コントローラによって更に制御可能であり、少なくとも前記貫通段階の開始前に前記可変折り畳み力を増加させるように構成されている、請求項 205 に記載のロボットシステム。

40

【請求項 207】

前記可変貫通力の初期値は、前記可変折り畳み力の初期値よりも大きい、請求項 203 から 206 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 208】

前記マニピュレータは、前記コントローラによって更に制御可能であり、位置決め段階を通して前記流体移送アセンブリを操作するために可変位置決め力を印加するように構成され、前記位置決め段階中に、前記マニピュレータは、前記流体移送コネクタ隔壁と前記容器隔壁とを互いに接触させるように前記流体移送アセンブリ及び／又は前記容器を位置決めする、請求項 200 から 207 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 209】

50

前記位置決め段階は、前記流体移送アセンブリ及び／又は前記容器を移動させる前記マニピュレータの始動で開始し、前記マニピュレータが前記流体移送コネクタ隔壁と前記容器隔壁とを互いに接触させることで終了する、請求項 208 に記載のロボットシステム。

【請求項 210】

前記可変折り畳み力の最小値は、前記可変位置決め力の最大値よりも大きい、請求項 208 又は 209 に記載のロボットシステム。

【請求項 211】

請求項 203 に従属する場合、前記可変貫通力の最小値は、前記可変位置決め力の最大値よりも大きい、請求項 208 から 210 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 212】

前記マニピュレータは、前記コントローラによって更に制御可能であり、接触固定段階を通して前記流体移送アセンブリ及び前記容器のうちの少なくとも 1 つを操作するために可変固定力を印加するように構成され、接触固定段階中に、前記マニピュレータは、前記流体移送コネクタ隔壁と前記容器隔壁との間の接触を固定する、請求項 200 から 211 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 213】

前記接触固定段階は、前記マニピュレータが前記流体移送コネクタ隔壁と前記容器隔壁とを互いに接触させることで開始し、前記流体の移送の完了で終了する、請求項 212 に記載のロボットシステム。

【請求項 214】

前記接触固定段階は、前記折り畳み段階と少なくとも部分的に重複する、請求項 212 又は 213 に記載のロボットシステム。

【請求項 215】

前記マニピュレータは、前記コントローラによって更に制御可能であり、少なくとも前記折り畳み段階の開始前に前記可変固定力を増加させるように構成されている、請求項 214 に記載のロボットシステム。

【請求項 216】

前記可変折り畳み力の初期値は、前記可変固定力の初期値よりも大きい、請求項 214 又は 215 に記載のロボットシステム。

【請求項 217】

前記流体移送コネクタを更に備える、請求項 200 から 216 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 218】

容器隔壁を介してアクセス可能な容器と、前記流体の移送のために前記容器と前記流体移送アセンブリとの間に流体連通を確立するように構成された流体移送コネクタを介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で流体を移送する方法であって、前記流体移送コネクタは、通常位置である伸長位置と、前記流体移送コネクタが前記流体連通を確立する折り畳み位置との間で互いに対して変位可能な本体部材及びスリーブを備え、前記流体移送コネクタは、前記スリーブの遠位端に位置決めされた流体移送コネクタ隔壁と、前記本体部材の近位端から前記流体移送コネクタ隔壁に向かって延在する流体移送導管と、を備え、ロボットシステムの動作によって、

前記ロボットシステムのマニピュレータを制御するように前記ロボットシステムを動作させることであって、

可変折り畳み力を印加して、折り畳み段階を通して前記流体移送アセンブリを操作することであって、前記折り畳み段階中に、前記スリーブ及び前記本体部材が、互いに対して変位させられ、前記流体移送コネクタ隔壁と前記本体部材との間の距離を低減させる、操作することと、

前記折り畳み段階の少なくとも一部の間、前記可変折り畳み力を連続的に増加させることと、を含む、前記ロボットシステムを動作させることを含む、方法。

【請求項 219】

10

20

30

40

50

前記折り畳み段階の少なくとも大部分の間、前記可変折り畳み力を連続的に増加させることを含む、請求項 2 1 8 に記載の方法。

【請求項 2 2 0】

前記折り畳み段階は、前記スリーブ及び前記本体部材の互いに向かう相対移動の開始とともに開始し、前記流体移送コネクタがその折り畳み位置に変位することで終了する、請求項 2 1 8 又は 2 1 9 に記載の方法。

【請求項 2 2 1】

前記方法が、貫通段階を通して前記流体移送アセンブリ及び／又は前記容器を操作するために可変貫通力を印加することを更に含み、前記貫通段階中に、前記流体移送導管の少なくとも先端が、前記容器隔壁及び前記流体移送コネクタ隔壁のうちの少なくとも 1 つを少なくとも部分的に貫通する、請求項 2 1 8 から 2 2 0 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 2 2 2】

前記貫通段階は、前記容器隔壁及び前記流体移送コネクタ隔壁のうちの少なくとも 1 つを少なくとも部分的に通る前記流体移送導管の前記先端の貫通の開始とともに開始し、前記流体移送コネクタがその折り畳み位置に変位することで終了する、請求項 2 2 1 に記載の方法。

【請求項 2 2 3】

前記折り畳み段階が、前記貫通段階と少なくとも部分的に重複する、請求項 2 2 2 に記載の方法。

【請求項 2 2 4】

少なくとも前記貫通段階の開始前に、前記可変折り畳み力を増加させることを更に含み、請求項 2 2 3 に記載の方法。

【請求項 2 2 5】

前記可変貫通力の初期値が、前記可変折り畳み力の初期値よりも大きい、請求項 2 2 1 から 2 2 4 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 2 2 6】

前記方法は、位置決め段階を通して前記流体移送アセンブリを操作するために可変位置決め力を印加することを更に含み、前記位置決め段階中に、前記マニピュレータは、前記流体移送コネクタ隔壁及び前記容器隔壁を互いに接触させるように前記流体移送アセンブリ及び／又は前記容器を位置決めする、請求項 2 1 8 から 2 2 5 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 2 2 7】

前記位置決め段階は、前記マニピュレータが前記流体移送アセンブリ及び／又は前記容器を移動させることの開始で開始し、前記マニピュレータが前記流体移送コネクタ隔壁と前記容器隔壁とを互いに接触させることで終了する、請求項 2 2 6 に記載の方法。

【請求項 2 2 8】

前記可変折り畳み力の最小値が、前記可変位置決め力の最大値よりも大きい、請求項 2 2 6 又は 2 2 7 に記載の方法。

【請求項 2 2 9】

請求項 2 2 1 に従属する場合、前記可変貫通力の最小値は、前記可変位置決め力の最大値よりも大きい、請求項 2 2 6 から 2 2 8 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 2 3 0】

前記方法が、接触固定段階を通して前記流体移送アセンブリ及び前記容器のうちの少なくとも 1 つを操作するために可変固定力を印加することを更に含み、接触固定段階中に、前記マニピュレータが、前記流体移送コネクタ隔壁と前記容器隔壁との間の接触を固定する、請求項 2 1 8 から 2 2 9 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 2 3 1】

前記接触固定段階は、前記マニピュレータが前記流体移送コネクタ隔壁と前記容器隔壁とを互いに接触させることで開始し、前記流体の移送の完了で終了する、請求項 2 3 0 に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 2 3 2】

前記接触固定段階は、前記折り畳み段階と少なくとも部分的に重複する、請求項 2 3 0 又は 2 3 1 に記載の方法。

【請求項 2 3 3】

前記方法が、少なくとも前記折り畳み段階の開始前に前記可変固定力を増加させることを含む、請求項 2 3 2 に記載の方法。

【請求項 2 3 4】

前記可変折り畳み力の初期値は、前記可変固定力の初期値よりも大きい、請求項 2 3 2 又は 2 3 3 に記載の方法。

【請求項 2 3 5】

容器隔壁を介してアクセス可能な容器と、流体の移送のために前記容器と前記流体移送アセンブリとの間に流体連通を確立するように構成された流体移送コネクタを介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で流体を移送するように動作可能なロボットシステムであって、前記流体移送コネクタは、通常位置である伸長位置と、前記流体移送コネクタが前記流体連通を確立する折り畳み位置との間で互いに対して変位可能な本体部材及びスリーブを備え、前記流体移送コネクタは、前記スリーブの遠位端に配置された流体移送コネクタ隔壁を備え、前記ロボットシステムは、

コントローラと、

前記コントローラによって制御可能なマニピュレータと、を備え、前記マニピュレータは、

接触固定段階を通して前記流体移送アセンブリ及び前記容器のうちの少なくとも 1 つを操作するために可変固定力を印加することであって、前記接触固定段階中に、前記マニピュレータが前記流体移送コネクタ隔壁と前記容器隔壁との間の接触を固定する、印加することと、

前記流体移送コネクタ隔壁と前記本体部材との間の距離を減少させるために前記スリーブ及び前記本体部材が互いに対して変位される折り畳み段階を通して前記流体移送アセンブリを操作するために可変折り畳み力を印加するように構成され、前記可変折り畳み力の初期値は、前記可変固定力の初期値よりも大きい、ロボットシステム。

【請求項 2 3 6】

前記接触固定段階は、前記マニピュレータが前記流体移送コネクタ隔壁と前記容器隔壁とを互いに接触させることで開始し、前記流体の移送の完了で終了し、前記折り畳み段階は、前記スリーブと前記本体部材との互いに向かう相対移動の開始で開始し、前記流体移送コネクタがその折り畳み位置に変位することで終了する、請求項 2 3 5 に記載のロボットシステム。

【請求項 2 3 7】

前記接触固定段階が、前記折り畳み段階と少なくとも部分的に重複する、請求項 2 3 6 に記載のロボットシステム。

【請求項 2 3 8】

前記マニピュレータは、前記コントローラによって更に制御可能であり、少なくとも前記折り畳み段階の開始前に前記可変固定力を増加させるように構成されている、請求項 2 3 7 に記載のロボットシステム。

【請求項 2 3 9】

前記マニピュレータは更に、前記コントローラによって制御可能であり、位置決め段階を通して前記流体移送アセンブリを操作するために可変位置決め力を印加するように構成され、前記位置決め段階中に、前記マニピュレータは、前記流体移送コネクタ隔壁と前記容器隔壁とを互いに接触させるように前記流体移送アセンブリ及び／又は前記容器を位置決めする、請求項 2 3 5 から 2 3 8 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 2 4 0】

前記位置決め段階は、前記流体移送アセンブリ及び／又は前記容器を移動させる前記マニピュレータの始動で開始し、前記マニピュレータが前記流体移送コネクタ隔壁と前記容

10

20

30

40

50

器隔壁とを互いに接触させることで終了する、請求項 2 3 9 に記載のロボットシステム。

【請求項 2 4 1】

前記可変折り畳み力の最小値は、前記可変位置決め力の最大値よりも大きい、請求項 2 3 9 又は 2 4 0 に記載のロボットシステム。

【請求項 2 4 2】

前記マニピュレータが、前記コントローラによって更に制御可能であり、貫通段階を通して前記流体移送アセンブリ及び／又は前記容器を操作するために可変貫通力を印加するように構成され、前記貫通段階の間に、前記流体移送導管の少なくとも先端が、前記容器隔壁及び前記流体移送コネクタ隔壁のうちの少なくとも 1 つを少なくとも部分的に貫通する、請求項 2 3 5 から 2 4 1 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

10

【請求項 2 4 3】

前記貫通段階は、前記容器隔壁及び前記流体移送コネクタ隔壁のうちの少なくとも 1 つを少なくとも部分的に通る前記流体移送導管の前記先端の貫通の開始とともに開始し、前記流体移送コネクタがその折り畳み位置に変位すると終了する、請求項 2 4 2 に記載のロボットシステム。

【請求項 2 4 4】

前記折り畳み段階は、前記貫通段階と少なくとも部分的に重複する、請求項 2 4 3 に記載のロボットシステム。

【請求項 2 4 5】

前記接触固定段階が、前記貫通段階と少なくとも部分的に重複する、請求項 2 4 3 又は 2 4 4 に記載のロボットシステム。

20

【請求項 2 4 6】

前記マニピュレータは、前記コントローラによって更に制御可能であり、少なくとも前記貫通段階の開始前に前記可変折り畳み力を増加させるように構成されている、請求項 2 4 5 に記載のロボットシステム。

【請求項 2 4 7】

前記可変貫通力の初期値は、前記可変折り畳み力の初期値よりも大きい、請求項 2 4 2 から 2 4 6 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 2 4 8】

前記流体移送コネクタを更に備える、請求項 2 3 5 から 2 4 7 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

30

【請求項 2 4 9】

容器隔壁を介してアクセス可能な容器と、前記流体の移送のために前記容器と前記流体移送アセンブリとの間に流体連通を確立するように構成された流体移送コネクタを介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で流体を移送する方法であって、前記流体移送コネクタは、通常位置である伸長位置と、前記流体移送コネクタが前記流体連通を確立する折り畳み位置との間で互いに対して変位可能な本体部材及びスリーブを備え、前記流体移送コネクタは、前記スリーブの遠位端に位置決めされた流体移送コネクタ隔壁と、前記本体部材の近位端から前記流体移送コネクタ隔壁に向かって延在する流体移送導管と、を備え、ロボットシステムの動作によって、

40

ロボットシステムのマニピュレータを制御するように前記ロボットシステムを動作させることであって、

接触固定段階を通して前記流体移送アセンブリ及び前記容器のうちの少なくとも 1 つを操作するために可変固定力を印加することであって、接触固定段階中に、前記マニピュレータが前記流体移送コネクタ隔壁と前記容器隔壁との間の接触を固定する、印加することと、

可変折り畳み力を印加して、折り畳み段階を通して前記流体移送アセンブリを操作することであって、前記折り畳み段階中に、前記スリーブ及び前記本体部材は、互いに対して変位されて、前記流体移送コネクタ隔壁と前記本体部材との間の距離を減少させ、前記可変折り畳み力の初期値が、前記可変固定力の初期値よりも大きい、操作することと、を含

50

む、前記ロボットシステムを動作させることを含む、方法。

【請求項 250】

前記接触固定段階は、前記マニピュレータが前記流体移送コネクタ隔壁と前記容器隔壁とを互いに接触させることで開始し、前記流体の移送の完了で終了し、前記折り畳み段階は、前記スリーブと前記本体部材との互いに向かう相対移動の開始で開始し、前記流体移送コネクタがその折り畳み位置に変位することで終了する、請求項 249 に記載の方法。

【請求項 251】

前記接触固定段階は、前記折り畳み段階と少なくとも部分的に重複する、請求項 250 に記載の方法。

【請求項 252】

前記方法が、少なくとも前記折り畳み段階の開始前に前記可変固定力を増加させることを更に含む、請求項 251 に記載のロボットシステム。

【請求項 253】

前記方法は、位置決め段階を通して前記流体移送アセンブリを操作するために可変位置決め力を印加することを更に含み、前記位置決め段階中に、前記マニピュレータは、前記流体移送コネクタ隔壁及び前記容器隔壁を互いに接触させるように前記流体移送アセンブリ及び／又は前記容器を位置決めする、請求項 249 から 252 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 254】

前記位置決め段階は、前記マニピュレータが前記流体移送アセンブリ及び／又は前記容器を移動させることの開始で開始し、前記マニピュレータが前記流体移送コネクタ隔壁と前記容器隔壁とを互いに接触させることで終了する、請求項 253 に記載の方法。

【請求項 255】

前記可変折り畳み力の最小値が、前記可変位置決め力の最大値よりも大きい、請求項 253 又は 254 に記載の方法。

【請求項 256】

前記方法が、貫通段階を通して前記流体移送アセンブリ及び／又は前記容器を操作するために可変貫通力を印加することを更に含み、前記貫通段階中に、前記流体移送導管の少なくとも先端が、前記容器隔壁及び前記流体移送コネクタ隔壁のうちの少なくとも 1 つを少なくとも部分的に貫通する、請求項 249 から 255 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 257】

前記貫通段階は、前記容器隔壁及び前記流体移送コネクタ隔壁のうちの少なくとも 1 つを少なくとも部分的に通る前記流体移送導管の前記先端の貫通の開始とともに開始し、前記流体移送コネクタがその折り畳み位置に変位することで終了する、請求項 256 に記載の方法。

【請求項 258】

前記折り畳み段階が、前記貫通段階と少なくとも部分的に重複する、請求項 257 に記載の方法。

【請求項 259】

前記接触固定段階は、前記貫通段階と少なくとも部分的に重複する、請求項 257 又は 258 に記載の方法。

【請求項 260】

少なくとも前記貫通段階の開始前に、前記可変折り畳み力を増加させることを更に含む、請求項 259 に記載の方法。

【請求項 261】

前記可変貫通力の初期値が、前記可変折り畳み力の初期値よりも大きい、請求項 256 から 260 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 262】

容器隔壁を介してアクセス可能な容器と、流体の移送のために前記容器と前記流体移送アセンブリとの間に流体連通を確立するように構成された流体移送コネクタを介してアク

10

20

30

40

50

セス可能な流体移送アセンブリとの間で流体を移送するように動作可能なロボットシステムであって、前記流体移送コネクタは、通常位置である伸長位置と、前記流体移送コネクタが前記流体連通を確立する折り畳み位置との間で互いに対して変位可能な本体部材及びスリーブを備え、前記流体移送コネクタは、前記スリーブの遠位端に配置された流体移送コネクタ隔壁を備え、前記ロボットシステムは、

コントローラと、

前記コントローラによって制御可能なマニピュレータと、を備え、前記マニピュレータは、

可変位置決め力を印加して、位置決め段階を通して前記流体移送アセンブリを操作し、前記位置決め段階中に、前記マニピュレータは、前記流体移送コネクタ隔壁と前記容器隔壁とを互いに接触させるように前記流体移送アセンブリ及び／又は前記容器を位置決めし、

10

前記流体移送コネクタ隔壁と前記本体部材との間の距離を減少させるために前記スリーブ及び前記本体部材が互いに対して変位される折り畳み段階を通して前記流体移送アセンブリを操作するために可変折り畳み力を印加するように構成され、前記可変折り畳み力の初期値は、前記可変位置決め力の最大値よりも大きい、ロボットシステム。

【請求項 2 6 3】

前記位置決め段階は、前記マニピュレータが前記流体移送アセンブリ及び／又は前記容器を移動させることの開始で開始し、前記マニピュレータが前記流体移送コネクタ隔壁と前記容器隔壁とを互いに接触させることで終了し、前記折り畳み段階は、前記スリーブと前記本体部材との互いに向かう相対移動の開始で開始し、前記流体移送コネクタがその折り畳み位置に変位することで終了する、請求項 2 6 2 に記載のロボットシステム。

20

【請求項 2 6 4】

前記可変折り畳み力の最小値が、前記可変位置決め力の最大値よりも大きい、請求項 2 6 3 に記載のロボットシステム。

【請求項 2 6 5】

前記マニピュレータは、前記コントローラによって更に制御可能であり、接触固定段階を通して前記流体移送アセンブリ及び前記容器のうちの少なくとも 1 つを操作するために可変固定力を印加するように構成され、接触固定段階中に、前記マニピュレータは、前記流体移送コネクタ隔壁と前記容器隔壁との間の接触を固定する、請求項 2 6 2 から 2 6 4 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

30

【請求項 2 6 6】

前記接触固定段階は、前記マニピュレータが前記流体移送コネクタ隔壁と前記容器隔壁とを互いに接触させることで開始し、前記流体の移送の完了で終了する、請求項 2 6 5 に記載のロボットシステム。

【請求項 2 6 7】

前記接触固定段階は、前記折り畳み段階と少なくとも部分的に重複する、請求項 2 6 5 又は 2 6 6 に記載のロボットシステム。

【請求項 2 6 8】

前記マニピュレータは、前記コントローラによって更に制御可能であり、少なくとも前記折り畳み段階の開始前に前記可変固定力を増加させるように構成されている、請求項 2 6 7 に記載のロボットシステム。

40

【請求項 2 6 9】

前記可変折り畳み力の初期値は、前記可変固定力の初期値よりも大きい、請求項 2 6 7 又は 2 6 8 に記載のロボットシステム。

【請求項 2 7 0】

前記マニピュレータが、前記コントローラによって更に制御可能であり、貫通段階を通して前記流体移送アセンブリ及び／又は前記容器を操作するために可変貫通力を印加するように構成され、前記貫通段階の間に、前記流体移送導管の少なくとも先端が、前記容器隔壁及び前記流体移送コネクタ隔壁のうちの少なくとも 1 つを少なくとも部分的に貫通す

50

る、請求項 2 6 2 から 2 6 9 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 2 7 1】

前記貫通段階は、前記容器隔壁及び前記流体移送コネクタ隔壁のうちの少なくとも 1 つを少なくとも部分的に通る前記流体移送導管の前記先端の貫通の開始とともに開始し、前記流体移送コネクタがその折り畳み位置に変位すると終了する、請求項 2 7 0 に記載のロボットシステム。

【請求項 2 7 2】

前記折り畳み段階は、前記貫通段階と少なくとも部分的に重複する、請求項 2 7 1 に記載のロボットシステム。

【請求項 2 7 3】

前記マニピュレータは、前記コントローラによって更に制御可能であり、少なくとも前記貫通段階の開始前に前記可変折り畳み力を増加させるように構成されている、請求項 2 7 2 に記載のロボットシステム。

【請求項 2 7 4】

前記可変貫通力の初期値は、前記可変折り畳み力の初期値よりも大きい、請求項 2 7 0 から 2 7 3 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 2 7 5】

前記可変貫通力の最小値は、前記可変位置決め力の最大値よりも大きい、請求項 2 7 0 から 2 7 4 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 2 7 6】

前記流体移送コネクタを更に備える、請求項 2 6 2 から 2 7 5 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 2 7 7】

容器隔壁を介してアクセス可能な容器と、前記流体の移送のために前記容器と前記流体移送アセンブリとの間に流体連通を確立するように構成された流体移送コネクタを介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で流体を移送する方法であって、前記流体移送コネクタは、通常位置である伸長位置と、前記流体移送コネクタが前記流体連通を確立する折り畳み位置との間で互いに対して変位可能な本体部材及びスリーブを備え、前記流体移送コネクタは、前記スリーブの遠位端に位置決めされた流体移送コネクタ隔壁と、前記本体部材の近位端から前記流体移送コネクタ隔壁に向かって延在する流体移送導管と、を備え、ロボットシステムの動作によって、

ロボットシステムのマニピュレータを制御するように前記ロボットシステムを動作させることであって、

可変位置決め力を印加して、位置決め段階を通して前記流体移送アセンブリを操作することであって、位置決め段階の間に、前記マニピュレータが、前記流体移送コネクタ隔壁と前記容器隔壁とを互いに接触させるように前記流体移送アセンブリ及び／又は前記容器を位置決めする、操作することと、

可変折り畳み力を印加して、折り畳み段階を通して前記流体移送アセンブリを操作することであって、前記折り畳み段階中に、前記スリーブ及び前記本体部材が、互いに対して変位されて、前記流体移送コネクタ隔壁と前記本体部材との間の距離を減少させる、ことであって、前記可変折り畳み力の初期値が、前記可変位置決め力の最大値よりも大きい、操作することと、を含む、前記ロボットシステムを動作させることを含む、方法。

【請求項 2 7 8】

前記位置決め段階は、前記マニピュレータが前記流体移送アセンブリ及び／又は前記容器を移動させることの開始で開始し、前記マニピュレータが前記流体移送コネクタ隔壁と前記容器隔壁とを互いに接触させることで終了し、前記折り畳み段階は、前記スリーブと前記本体部材との互いに向かう相対移動の開始で開始し、前記流体移送コネクタがその折り畳み位置に変位することで終了する、請求項 2 7 7 に記載のロボットシステム。

【請求項 2 7 9】

前記可変折り畳み力の最小値が、前記可変位置決め力の最大値よりも大きい、請求項 2

10

20

30

40

50

78に記載のロボットシステム。

【請求項280】

前記方法が、接触固定段階を通して前記流体移送アセンブリ及び前記容器のうちの少なくとも1つを操作するために可変固定力を印加することを更に含み、接触固定段階中に、前記マニピュレータが、前記流体移送コネクタ隔壁と前記容器隔壁との間の接触を固定する、請求項277から279のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項281】

前記接触固定段階は、前記マニピュレータが前記流体移送コネクタ隔壁と前記容器隔壁とを互いに接触させることで開始し、前記流体の移送の完了で終了する、請求項280に記載のロボットシステム。

【請求項282】

前記接触固定段階は、前記折り畳み段階と少なくとも部分的に重複する、請求項280又は281に記載のロボットシステム。

【請求項283】

前記方法が、少なくとも前記折り畳み段階の開始前に前記可変固定力を増加させることを更に含む、請求項282に記載のロボットシステム。

【請求項284】

前記可変折り畳み力の初期値は、前記可変固定力の初期値よりも大きい、請求項282又は283に記載のロボットシステム。

【請求項285】

前記方法が、貫通段階を通して前記流体移送アセンブリ及び／又は前記容器を操作するために可変貫通力を印加することを更に含み、前記貫通段階中に、前記流体移送導管の少なくとも先端が、前記容器隔壁及び前記流体移送コネクタ隔壁のうちの少なくとも1つを少なくとも部分的に貫通する、請求項282から284のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項286】

前記貫通段階は、前記容器隔壁及び前記流体移送コネクタ隔壁のうちの少なくとも1つを少なくとも部分的に通る前記流体移送導管の前記先端の貫通の開始とともに開始し、前記流体移送コネクタがその折り畳み位置に変位すると終了する、請求項285に記載のロボットシステム。

【請求項287】

前記折り畳み段階は、前記貫通段階と少なくとも部分的に重複する、請求項286に記載のロボットシステム。

【請求項288】

前記方法が、少なくとも前記貫通段階の開始前に前記可変折り畳み力を増加させることを更に含む、請求項287に記載のロボットシステム。

【請求項289】

前記可変貫通力の初期値は、前記可変折り畳み力の初期値よりも大きい、請求項285から288のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項290】

前記可変貫通力の最小値は、前記可変位置決め力の最大値よりも大きい、請求項285から289のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項291】

容器と流体移送アセンブリとの間で流体を移送するように動作可能なロボットシステムであって、

コントローラと、

前記コントローラによって制御可能なマニピュレータと、を備え、前記マニピュレータは、

前記流体移送アセンブリの把持部分を把持するように構成された把持アームと、

少なくとも前記把持アームが前記把持部分を把持する前に、前記流体移送アセンブリの

10

20

30

40

50

支持部分を支持するように構成された支持アームと、を備える、ロボットシステム。

【請求項 292】

前記ロボットシステムは、注入軸に少なくとも部分的に沿って流体を移送するように動作可能であり、前記支持アームは、前記注入軸に対して静止するように構成されている、請求項 291 に記載のロボットシステム。

【請求項 293】

前記把持アームは、前記支持アームに対して変位可能であるように構成され、前記支持アームは、前記把持アームに対して静止しているように構成されている、請求項 291 又は 292 に記載のロボットシステム。

【請求項 294】

前記マニピュレータが、前記流体移送アセンブリの流体移送ユニットのプランジャフランジ部分に係合するように構成されたプランジャアームを更に備える、請求項 291 から 293 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 295】

前記マニピュレータが、前記流体移送アセンブリの係合部分に係合するように構成された係合アームを更に備える、請求項 291 から 294 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 296】

前記係合アームは、前記支持アームに対して変位可能であるように構成され、前記支持アームは、前記係合アームに対して静止しているように構成されている、請求項 295 に記載のロボットシステム。

【請求項 297】

前記マニピュレータが本体を備え、前記支持アームが、前記本体から突出する突出部を備える、請求項 291 から 296 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 298】

容器と、プランジャフランジ部分を備える流体移送アセンブリとの間で流体を移送するように動作可能なロボットシステムであって、

コントローラと、

前記コントローラによって制御可能なマニピュレータであって、前記マニピュレータは、少なくとも第 1 のプランジャ保持要素及び第 2 のプランジャ保持要素を含むプランジャ支持体を備え、前記第 1 のプランジャ保持要素は、第 1 のフランジ寸法でサイズ決めされた第 1 のプランジャフランジ部分を収容するように構成され、前記第 2 のプランジャ保持要素は、前記第 1 のフランジ寸法とは異なる第 2 のフランジ寸法でサイズ決めされた第 2 のプランジャフランジ部分を収容するように構成されている、マニピュレータと、を備える、ロボットシステム。

【請求項 299】

前記第 1 のプランジャ保持要素は、前記第 1 のプランジャフランジ部分をその中に受容するように構成された第 1 の凹部を備え、前記第 1 の凹部は、前記第 1 のフランジ寸法に対応する第 1 の凹部寸法を有する第 1 の受容空間とともに形成され、前記第 2 のプランジャ保持要素は、前記第 2 のプランジャフランジ部分をその中に受容するように構成された第 2 の凹部を備え、前記第 2 の凹部は、前記第 2 のフランジ寸法に対応し、前記第 1 の凹部寸法とは異なる第 2 の凹部寸法を有する第 2 の受容空間とともに形成されている、請求項 298 に記載のロボットシステム。

【請求項 300】

前記プランジャ支持体が、前記第 1 のフランジ寸法及び前記第 2 のフランジ寸法とは異なる第 3 のフランジ寸法でサイズ決めされた第 3 のプランジャフランジ部分を収容するように構成された第 3 のプランジャ保持要素を更に含み、前記第 3 のプランジャ保持要素が、前記第 3 のプランジャフランジ部分をその中に受容するように構成された第 3 の凹部を備え、前記第 3 の凹部が、前記第 3 のフランジ寸法に対応し、前記第 1 の凹部寸法及び前記第 2 の凹部寸法とは異なる第 3 の凹部寸法を有する第 3 の受容空間とともに形成されて

いる、請求項 298 又は 299 に記載のロボットシステム。

【請求項 301】

流体移送コネクタであって、

ユニット結合部分において流体移送ユニットに結合可能な本体部材であって、本体管腔を画定するように成形されている本体部材と、

前記ユニット結合部分から前記本体管腔の中へ軸方向に延在する流体移送導管であって、前記流体移送ユニットが前記ユニット結合部分に結合されると、前記流体移送ユニットとの流体連通を確立するように構成されている、流体移送導管と、

前記本体部材に対して同軸に配置されたスリーブと、

前記スリーブの遠位端に取り付けられた流体移送コネクタ隔壁と、を備え、

前記スリーブ及び前記本体部材は、伸長位置と折り畳み位置との間で互いに対して移動するように構成され、

前記スリーブと前記本体部材との前記相対移動を選択的に可能にし、かつ防止するために、ロック状態とロック解除状態との間で切り替わるように構成されたロック機構であって、前記流体移送コネクタの外壁を通してアクセス可能なアクチュエータの作動時に、前記スリーブと前記本体部材との間の前記伸長位置から前記折り畳み位置への前記相対移動を可能にするように構成されたロック機構、を備える、流体移送コネクタ。

【請求項 302】

前記アクチュエータは、半径方向の力を印加することによって作動可能である、請求項 301 に記載の流体移送コネクタ。

【請求項 303】

前記アクチュエータは、前記スリーブ及び前記本体部材のうちの一方の内部に少なくとも部分的に配置された内部部分と、前記スリーブ及び前記本体部材のうちの他方に形成された開口部を介してアクセス可能な作動部分と、を備え、

前記作動部分への半径方向の力の印加は、少なくとも前記伸長位置から前記折り畳み位置への前記スリーブに対する前記本体部材の移動を容易にするために、少なくとも前記ロック状態から前記ロック解除状態への前記ロック機構の作動を引き起こす、請求項 301 又は 302 に記載の流体移送コネクタ。

【請求項 304】

前記シリンジコネクタの前記外壁は、前記アクチュエータへの手動アクセスを防止するように構成された保護表面を備える、請求項 301 から 303 のいずれか一項に記載の流体移送コネクタ。

【請求項 305】

請求項 303 に従属する場合、前記保護表面は、前記開口部を取り囲む 1 つ以上の保護要素を備える、請求項 304 に記載の流体移送コネクタ。

【請求項 306】

流体移送コネクタ内面は、前記伸長位置と前記折り畳み位置との間の移動を容易にするために、前記アクチュエータがそれに沿って軸方向に摺動可能に移動するように構成されている、請求項 301 から 305 のいずれか一項に記載の流体移送コネクタ。

【請求項 307】

前記アクチュエータは、

前記伸長位置において、半径方向の力によって押圧可能であり、前記ロック状態から前記ロック解除状態に切り替えられ、

前記伸長位置から前記折り畳み位置への移行のために、前記内面に沿ったその後の摺動可能な軸方向移動のために構成されている、請求項 306 に記載の流体移送コネクタ。

【請求項 308】

前記流体移送コネクタ隔壁は、隔壁近位面から隔壁遠位面まで延在し、前記流体移送導管を受容するように寸法決めされた貫通ボアを備える、請求項 301 から 307 のいずれか一項に記載の流体移送コネクタ。

【請求項 309】

10

20

30

40

50

前記流体移送コネクタ隔壁は、モノリスとして形成されている、請求項 3 0 1 から 3 0 8 のいずれか一項に記載の流体移送コネクタ。

【請求項 3 1 0】

前記流体移送コネクタの前記外壁は、前記スリーブの周壁を備え、前記周壁の遠位縁で終端し、前記周壁遠位縁は、前記スリーブの取付け部分から軸方向に離間されてそれらの間に間隙を形成し、前記スリーブ取付け部分は、その上に前記流体移送コネクタ隔壁を取り付けるように構成されている、請求項 3 0 1 から 3 0 9 のいずれか一項に記載の流体移送コネクタ。

【請求項 3 1 1】

前記周壁が、1つ以上の梁を介して前記取付け部分に接続されている、請求項 3 1 0 に記載の流体移送コネクタ。

【請求項 3 1 2】

前記流体移送コネクタは、長手方向軸を有し、前記 1 つ以上の梁は、2 つの対向する梁を備え、前記隔壁取付け部分は、前記 2 つの対向する梁の間で前記長手方向軸に垂直な平面に沿って延在する、請求項 3 1 1 に記載の流体移送コネクタ。

【請求項 3 1 3】

流体移送コネクタであって、

ユニット結合部分において流体移送ユニットに結合可能な本体部材であって、本体管腔を画定するように成形されている本体部材と、

前記ユニット結合部分から前記本体管腔の中へ軸方向に延在する流体移送導管であって、前記流体移送ユニットは、前記流体移送ユニットが前記ユニット結合部分に結合されるときに前記流体移送ユニットとの流体連通を確立するように構成されている、流体移送導管と、

前記本体部材に対して同軸に配置されたスリーブと、

前記スリーブの遠位端に取り付けられた流体移送コネクタ隔壁と、を備え、

前記スリーブ及び前記本体部材は、伸長位置と折り畳み位置との間で互いに対して移動するように構成され、

前記スリーブと前記本体部材との相対移動を選択的に可能にし、かつ防止するために、ロック状態とロック解除状態との間で切り替わるように構成されたロック機構であって、アクチュエータの作動時に、前記スリーブと前記本体部材との間の前記伸長位置から前記折り畳み位置への相対移動を可能にするように構成され、前記アクチュエータが、前記流体移送コネクタ隔壁に印加される軸方向の力に関係なく作動可能である、ロック機構、を備える、流体移送コネクタ。

【請求項 3 1 4】

前記アクチュエータは、容器隔壁によって前記流体移送コネクタ隔壁に印加される軸方向の力に関係なく作動可能である、請求項 3 1 3 に記載の流体移送コネクタ。

【請求項 3 1 5】

前記アクチュエータは、前記シリンジコネクタの外壁を通してアクセス可能である、請求項 3 1 3 及び 3 1 4 のいずれか一項に記載の流体移送コネクタ。

【請求項 3 1 6】

前記アクチュエータは、半径方向の力を印加することによって作動可能である、請求項 3 1 5 に記載の流体移送コネクタ。

【請求項 3 1 7】

前記アクチュエータが、前記スリーブ及び前記本体部材の一方の内部に少なくとも部分的に配置された内部部分と、前記スリーブ及び前記本体部材の他方に形成された開口部を介してアクセス可能な作動部分と、を備え、前記作動部分に半径方向の力を印加することにより、少なくとも前記ロック状態から前記ロック解除状態への前記ロック機構の作動を引き起こし、前記本体部材が前記スリーブに対して少なくとも前記伸長位置から前記折り畳み位置に移動するのを容易にする、請求項 3 1 5 又は 3 1 6 に記載の流体移送コネクタ。

【請求項 3 1 8】

前記シリジコネクタの外壁が、前記アクチュエータへの手動アクセスを防止するように構成された保護表面を備える、請求項 3 1 3 又は 3 1 7 に記載の流体移送コネクタ。

【請求項 3 1 9】

前記保護表面が、前記開口部を取り囲む 1 つ以上の保護要素を備える、請求項 3 1 8 に記載の流体移送コネクタ。

【請求項 3 2 0】

流体移送コネクタ内面は、前記伸長位置と前記折り畳み位置との間の前記移動を容易にするために、前記アクチュエータがそれに沿って軸方向に摺動可能に移動するように構成されている、請求項 3 1 9 に記載の流体移送コネクタ。

10

【請求項 3 2 1】

前記アクチュエータは、

前記伸長位置において、半径方向の力によって押圧可能であり、前記ロック状態から前記ロック解除状態に切り替えられ、

前記伸長位置から前記折り畳み位置への移行のために、前記内面に沿ったその後の摺動可能な軸方向移動のために構成されている、請求項 3 2 0 に記載の流体移送コネクタ。

【請求項 3 2 2】

前記流体移送コネクタ隔壁は、隔壁近位面から隔壁遠位面まで延在し、前記流体移送導管を受容するように寸法決めされた貫通ボアを備える、請求項 3 1 3 から 3 2 1 のいずれか一項に記載の流体移送コネクタ。

20

【請求項 3 2 3】

前記流体移送コネクタ隔壁は、モノリスとして形成されている、請求項 3 1 3 から 3 2 2 のいずれか一項に記載の流体移送コネクタ。

【請求項 3 2 4】

前記流体移送コネクタの前記外壁は、前記スリーブの周壁を備え、前記周壁の遠位縁で終端し、前記周壁遠位縁は、前記スリーブの取付け部分から軸方向に離間されてそれらの間に間隙を形成し、前記スリーブ取付け部分は、その上に前記流体移送コネクタ隔壁を取り付けるように構成されている、請求項 3 1 3 から 3 2 3 のいずれか一項に記載の流体移送コネクタ。

【請求項 3 2 5】

前記周壁が、1 つ以上の梁を介して前記取付け部分に接続されている、請求項 3 2 4 に記載の流体移送コネクタ。

30

【請求項 3 2 6】

前記流体移送コネクタは、長手方向軸を有し、前記 1 つ以上の梁は、2 つの対向する梁を備え、前記隔壁取付け部分は、前記 2 つの対向する梁の間で前記長手方向軸に垂直な平面に沿って延在する、請求項 3 2 5 に記載の流体移送コネクタ。

【請求項 3 2 7】

前記ロック機構は、前記アクチュエータへの手動アクセスを防止するように構成されている、請求項 3 1 5 から 3 2 6 のいずれか一項に記載の流体移送コネクタ。

【請求項 3 2 8】

流体移送コネクタであって、
ユニット結合部分において流体移送ユニットに結合可能な本体部材であって、前記流体移送コネクタの長手方向軸を含む本体管腔を画定するように成形された本体部材と、

前記ユニット結合部分から前記本体管腔の中へ軸方向に延在する流体移送導管であって、前記流体移送ユニットは、前記流体移送ユニットが前記ユニット結合部分に結合されるときに前記流体移送ユニットとの流体連通を確立するように構成されている、流体移送導管と、

前記本体部材に対して同軸に配置されたスリーブであって、前記スリーブの遠位端に取り付けられた流体移送コネクタ隔壁を備え、前記スリーブ及び前記本体部材が、伸長位置と折り畳み位置との間で互いに対して移動するように構成されている、スリーブと、

50

前記スリーブと前記本体部材との相対移動を選択的に可能にし、防止するために、ロック状態とロック解除状態との間で切り替わるように構成されたロック機構であって、ロック状態にある前記ロック機構は、前記長手方向軸に平行な方向に前記本体部材及び前記スリーブのうちの少なくとも1つに印加される軸方向の力によって、前記伸長位置から前記折り畳み位置への前記スリーブと前記本体部材との間の相対移動を防止するように構成されている、ロック機構と、を備える、流体移送コネクタ。

【請求項329】

前記ロック機構は、前記長手方向軸に対して垂直な方向に半径方向の力が印加されると、前記ロック状態から前記ロック解除状態に切り替わり、前記ロック解除状態において、前記スリーブと前記本体部材との前記相対移動を可能にするように構成されている、請求項328に記載の流体移送コネクタ。

10

【請求項330】

前記ロック機構は、前記軸方向の力に応じて前記ロック機構が前記ロック状態から前記ロック解除状態に切り替わることを防止するように構成されたアクチュエータを備える、請求項328又は329に記載の流体移送コネクタ。

【請求項331】

請求項329に従属する場合、前記アクチュエータは、前記半径方向の力が印加されたことに応じて、前記ロック機構を前記ロック状態から前記ロック解除状態に切り替えるように構成されている、請求項330に記載の流体移送コネクタ。

【請求項332】

前記アクチュエータがロック可能部材を備え、前記スリーブ及び前記本体部材のうちの一方が、前記ロック機構の前記ロック状態において前記ロック可能部材に選択的に係合するように構成されたロック部材を備え、前記ロック可能部材が、前記軸方向の力によって前記ロック部材から解放されることを防止するように構成されている、請求項330又は331に記載の流体移送コネクタ。

20

【請求項333】

請求項329に従属する場合、前記ロック可能部材は、前記半径方向の力に応じて前記ロック部材から解放されるように構成されている、請求項332に記載の流体移送コネクタ。

【請求項334】

流体移送コネクタであって、
ユニット結合部分において流体移送ユニットに結合可能な本体部材であって、本体管腔を画定するように成形されている本体部材と、

30

前記ユニット結合部分から前記本体管腔の中へ軸方向に延在する流体移送導管であって、前記流体移送ユニットが前記ユニット結合部分に結合されると、前記流体移送ユニットとの流体連通を確立するように構成されている、流体移送導管と、

前記本体部材に対して同軸に配置されたスリーブと、

前記スリーブの遠位端に取り付けられた流体移送コネクタ隔壁であって、前記スリーブ及び前記本体部材は、前記流体移送コネクタ隔壁が前記ユニット結合部分から伸長距離にある伸長位置と、前記流体移送コネクタ隔壁が前記ユニット結合部分から前記伸長距離よりも小さく、前記ユニット結合部分から前記第2の距離よりも小さい中間距離にある中間位置との間で互いに対して移動するように構成されている、流体移送コネクタ隔壁と、

40

ロック状態とロック解除状態との間で切り替えて、前記伸長位置及び前記中間位置における前記スリーブと前記本体部材との相対移動を選択的に可能にし、かつ防止するように構成されたロック機構と、を備える、流体移送コネクタ。

【請求項335】

前記スリーブ及び前記本体部材は、前記伸長位置及び前記中間位置のうちの少なくとも1つと、前記流体移送コネクタ隔壁が前記ユニット結合部分から前記中間距離よりも小さい折り畳み距離にある折り畳み位置との間で互いに対して移動するように構成されている、請求項334に記載の流体移送コネクタ。

50

【請求項 3 3 6】

前記スリーブ及び前記本体部材は、互いに対して軸方向に移動して、前記伸長位置及び前記中間位置のうちの少なくとも1つから前記折り畳み位置に移行するように構成されている、請求項 3 3 5 に記載の流体移送コネクタ。

【請求項 3 3 7】

前記ロック機構は、前記流体移送コネクタの外壁を通してアクセス可能なアクチュエータの作動時に、前記伸長位置及び前記中間位置のうちの少なくとも1つからの前記本体部材に対する前記スリーブの移動を選択的に可能にするように構成されている、請求項 3 3 4 から 3 3 6 のいずれか一項に記載の流体移送コネクタ。

【請求項 3 3 8】

前記アクチュエータは、半径方向の力を印加することによって作動可能である、請求項 3 3 7 に記載の流体移送コネクタ。

【請求項 3 3 9】

前記アクチュエータは、前記スリーブ及び前記本体部材のうちの一方の中に少なくとも部分的に配置された内部部分と、前記スリーブ及び前記本体部材のうちの他方に形成された開口部を介してアクセス可能な作動部分と、を備え、前記作動部分への半径方向の力の印加は、前記伸長位置及び前記中間位置のうちの少なくとも一方からの前記スリーブに対する前記本体部材の移動を容易にするために、少なくとも前記ロック状態から前記ロック解除状態への前記ロック機構の作動を引き起こす、請求項 3 3 7 又は 3 3 8 に記載の流体移送コネクタ。

【請求項 3 4 0】

前記シリンジコネクタの外壁が、前記アクチュエータへの手動アクセスを防止するように構成された保護表面を備える、請求項 3 3 9 に記載の流体移送コネクタ。

【請求項 3 4 1】

前記保護表面が、前記開口部を取り囲む1つ以上の保護要素を備える、請求項 3 4 0 に記載の流体移送コネクタ。

【請求項 3 4 2】

流体移送コネクタ内面が、アクチュエータがそれに沿って軸方向に摺動可能に移動して、伸長位置と折り畳み位置との間の移動を容易にするように構成されている、請求項 3 4 1 に記載の流体移送コネクタ。

【請求項 3 4 3】

前記アクチュエータは、

前記伸長位置及び前記中間位置のうちの少なくとも一方において、半径方向の力によって押圧可能であり、前記ロック状態から前記ロック解除状態に切り替えられ、

前記伸長位置と前記中間位置との間で移行するために、前記内面に沿ったその後の摺動可能な軸方向移動のために構成されている、請求項 3 4 2 に記載の流体移送コネクタ。

【請求項 3 4 4】

前記流体移送コネクタ隔壁は、隔壁近位面から隔壁遠位面まで延在し、前記流体移送導管を受容するように寸法決めされた貫通ボアを備える、請求項 3 3 7 から 3 4 3 のいずれか一項に記載の流体移送コネクタ。

【請求項 3 4 5】

前記流体移送コネクタ隔壁は、モノリスとして形成されている、請求項 3 3 7 から 3 4 4 のいずれか一項に記載の流体移送コネクタ。

【請求項 3 4 6】

前記流体移送コネクタの前記外壁は、前記スリーブの周壁を備え、前記周壁の遠位縁で終端し、前記周壁遠位縁は、前記スリーブの取付け部分から軸方向に離間されてそれらの間に間隙を形成し、前記スリーブ取付け部分は、その上に前記流体移送コネクタ隔壁を取り付けるように構成されている、請求項 3 3 7 から 3 4 5 のいずれか一項に記載の流体移送コネクタ。

【請求項 3 4 7】

前記周壁が、1つ以上の梁を介して前記取付け部分に接続されている、請求項346に記載の流体移送コネクタ。

【請求項348】

前記流体移送コネクタは、長手方向軸を有し、前記1つ以上の梁は、2つの対向する梁を備え、前記隔壁取付け部分は、前記2つの対向する梁の間で前記長手方向軸に垂直な平面に沿って延在する、請求項347に記載の流体移送コネクタ。

【請求項349】

前記ロック機構は、前記アクチュエータへの手動アクセスを防止するように構成されている、請求項337から348のいずれか一項に記載の流体移送コネクタ。

【請求項350】

ユニット結合部分において流体移送ユニットに結合可能な本体部材であって、本体管腔を画定するように形成されている本体部材と、

前記ユニット結合部分から前記本体管腔の中へ軸方向に延在する流体移送導管であって、前記流体移送ユニットが前記ユニット結合部分に接続されると、前記流体移送ユニットとの流体連通を確立するように構成されている、流体移送導管と、

前記本体部材に対して同軸に配置されたスリーブと、

前記スリーブの遠位端に取り付けられた流体移送コネクタ隔壁と、を備え、

前記スリーブ及び前記本体部材は、前記流体移送コネクタ隔壁が前記ユニット結合部分から中間距離にある中間位置と、前記流体移送コネクタ隔壁が前記ユニット結合部分から前記中間距離よりも小さい折り畳み距離にある折り畳み位置との間で互いに対して移動するように構成され、

ロック状態とロック解除状態との間で切り替えて、前記中間状態における前記スリーブと前記本体部材との相対移動を選択的に可能にし、かつ防止するように構成されたロック機構であって、少なくとも前記中間位置から前記折り畳み位置へ移行するために、アクチュエータの作動時に前記スリーブと前記本体部材との前記相対移動を選択的に可能にするように構成されたロック機構を備える、流体移送コネクタ。

【請求項351】

前記スリーブ及び前記本体部材は、前記中間位置及び前記折り畳み位置のうちの少なくとも1つと、前記流体移送コネクタ隔壁が前記ユニット結合部分から前記中間距離よりも長い伸長距離にある伸長位置との間で互いに対して移動するように構成されている、請求項350に記載の流体移送コネクタ。

【請求項352】

前記ロック機構は前記アクチュエータを備え、前記アクチュエータは、前記流体移送コネクタの外壁を通してアクセス可能な作動部分を含む、請求項350又は351に記載の流体移送コネクタ。

【請求項353】

前記アクチュエータは、半径方向の力を印加することによって作動可能である、請求項352に記載の流体移送コネクタ。

【請求項354】

前記アクチュエータが、前記スリーブ及び前記本体部材の一方の内部に少なくとも部分的に配置された内部部分と、前記スリーブ及び前記本体部材の他方に形成された開口部を介してアクセス可能な作動部分と、を備え、前記作動部分への半径方向の力の印加が、少なくとも前記中間位置から前記折り畳み位置への前記スリーブに対する前記本体部材の移動を容易にするために、少なくとも前記ロック状態から前記ロック解除状態への前記ロック機構の作動を引き起こす、請求項350から353のいずれか一項に記載の流体移送コネクタ。

【請求項355】

前記シリンジコネクタの外壁が、前記アクチュエータへの手動アクセスを防止するように構成された保護表面を備える、請求項354に記載の流体移送コネクタ。

【請求項356】

前記保護表面が、前記開口部を取り囲む1つ以上の保護要素を備える、請求項355に記載の流体移送コネクタ。

【請求項357】

流体移送コネクタ内面は、前記伸長位置と前記折り畳み位置との間の前記移動を容易にするために、前記アクチュエータがそれに沿って軸方向に摺動可能に移動するように構成されている、請求項356に記載の流体移送コネクタ。

【請求項358】

前記突出部分は、

前記中間位置において、半径方向の力によって押圧可能であり、前記ロック状態から前記ロック解除状態に切り替えられ、

前記中間位置と前記折り畳み位置との間で移行するために、前記内面に沿ったその後の摺動可能な軸方向移動のために構成されている、請求項357に記載の流体移送コネクタ。

【請求項359】

前記流体移送コネクタ隔壁は、隔壁近位面から隔壁遠位面まで延在し、前記流体移送導管を受容するように寸法決めされた貫通ボアを備える、請求項350から358のいずれか一項に記載の流体移送コネクタ。

【請求項360】

前記流体移送コネクタ隔壁は、モノリスとして形成されている、請求項350から359のいずれか一項に記載の流体移送コネクタ。

【請求項361】

前記流体移送コネクタの前記外壁は、前記スリーブの周壁を備え、前記周壁の遠位縁で終端し、前記周壁遠位縁は、前記スリーブの取付け部分から軸方向に離間されてそれらの間に間隙を形成し、前記スリーブ取付け部分は、その上に前記流体移送コネクタ隔壁を取り付けるように構成されている、請求項350から360のいずれか一項に記載の流体移送コネクタ。

【請求項362】

前記周壁が、1つ以上の梁を介して前記取付け部分に接続されている、請求項361に記載の流体移送コネクタ。

【請求項363】

前記流体移送コネクタは、長手方向軸を有し、前記1つ以上の梁は、2つの対向する梁を備え、前記隔壁取付け部分は、前記2つの対向する梁の間で前記長手方向軸に垂直な平面に沿って延在する、請求項362に記載の流体移送コネクタ。

【請求項364】

前記ロック機構は、前記アクチュエータへの手動アクセスを防止するように構成されている、請求項350から363のいずれか一項に記載の流体移送コネクタ。

【請求項365】

請求項351に従属する場合、前記ロック機構は、前記アクチュエータの作動時に前記本体部材に対する前記スリーブの移動を選択的に可能にして、

前記中間位置への前記伸長位置、

前記中間位置から前記折り畳み位置への移動、及び、

前記中間位置又は前記伸長位置に戻る前記折り畳み位置、のうちの1つ以上から移行するように構成されている、請求項351又は請求項352から364のいずれか一項に記載の流体移送コネクタ。

【請求項366】

スリーブ遠位端を有するスリーブと、

前記スリーブ遠位端に取り付けられ、前記スリーブから軸方向に突出する隔壁突出部分を有する流体移送コネクタ隔壁であって、前記隔壁突出部分が段丘状に形成されている、流体移送コネクタ隔壁と、を備える、流体移送コネクタ。

【請求項367】

前記隔壁突出部分は、第１の円周を備える第１の周壁を有する隔壁近位部分と、第２の円周を備える第２の周壁を有する隔壁遠位部分と、を備え、前記第２の円周は、前記第１の円周よりも小さい、請求項３６６に記載の流体移送コネクタ。

【請求項３６８】

前記第２の周壁は、前記第２の円周が前記隔壁遠位面に向かって後退するように傾斜している、請求項３６７に記載の流体移送コネクタ。

【請求項３６９】

前記スリーブは、スリーブ管腔を画定するように成形され、前記流体移送コネクタ隔壁は、前記スリーブ管腔の内側に收容される隔壁表面下部分を備える、請求項３６６から３６８のいずれか一項に記載の流体移送コネクタ。

10

【請求項３７０】

前記流体移送コネクタが長手方向軸を有し、前記隔壁表面下部分が、前記スリーブから前記長手方向軸に向かって内側に延在する突出部を受容するように形成された凹部を備える、請求項３６９に記載の流体移送コネクタ。

【請求項３７１】

前記隔壁突出部分は、前記スリーブの前記遠位端から隔壁遠位面まで軸方向に延在する長さを有し、前記長さは、少なくとも２０ミリメートルである、請求項３６６から３７０のいずれか一項に記載の流体移送コネクタ。

【請求項３７２】

前記隔壁突出部分は、前記スリーブの前記遠位端から隔壁遠位面まで軸方向に延在する長さを有し、前記長さは、少なくとも３０ミリメートルである、請求項３６６から３７１のいずれか一項に記載の流体移送コネクタ。

20

【請求項３７３】

前記隔壁突出部分は、前記スリーブの前記遠位端から隔壁遠位面まで軸方向に延在する長さを有し、前記長さは、少なくとも１５から３０ミリメートルの範囲内である、請求項３６６から３７２のいずれか一項に記載の流体移送コネクタ。

【請求項３７４】

コネクタ近位端とコネクタ遠位端との間に延在し、前記コネクタ近位端において流体移送ユニットに接続されるように構成された流体移送コネクタであって、

前記コネクタ近位端から延在するコネクタ本体と、

30

前記コネクタ本体から延在し、前記コネクタ本体から前記コネクタ遠位端に向かって突出する隔壁突出部分を有する隔壁であって、前記隔壁突出部分は、段丘状に形成されている、隔壁と、を備える、流体移送コネクタ。

【請求項３７５】

前記隔壁突出部分が、第１の円周を有する第１の周壁を有する隔壁近位部分と、第２の円周を有する第２の周壁を有する隔壁遠位部分と、を備え、前記第２の円周が前記第１の円周よりも小さい、請求項３７４に記載の流体移送コネクタ。

【請求項３７６】

前記第２の周壁は、前記第２の円周が前記コネクタ遠位端に向かって後退するように傾斜している、請求項３７５に記載の流体移送コネクタ。

40

【請求項３７７】

前記隔壁が、前記コネクタ本体内に收容された隔壁表面下部分を備える、請求項３７４から３７６のいずれか一項に記載の流体移送コネクタ。

【請求項３７８】

容器と、流体移送ユニット及び流体移送コネクタを介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で流体を移送するように動作可能なロボットシステムであって、前記流体移送コネクタは、前記流体移送のために前記流体移送アセンブリと前記容器との接続を容易にするように構成され、前記ロボットシステムは、

コントローラと、

前記コントローラによって制御可能であり、前記流体移送アセンブリを保持及び操作す

50

るように構成されたマニピュレータであって、前記流体移送コネクタにおいて前記流体移送アセンブリを保持するように構成されたマニピュレータと、を備える、ロボットシステム。

【請求項 379】

前記マニピュレータが、前記流体移送コネクタの把持部分を把持するように構成された少なくとも1つの把持要素を有する把持アームを備える、請求項378に記載のロボットシステム。

【請求項 380】

前記マニピュレータが、前記流体移送コネクタの係合部分に係合するように構成された係合アームを備える、請求項378又は379に記載のロボットシステム。

10

【請求項 381】

前記マニピュレータは、前記流体移送ユニットを前記マニピュレータによって保持されないように維持しながら、前記流体移送アセンブリを操作するように構成されている、請求項378から380のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 382】

前記マニピュレータは、前記流体移送ユニットから離れた部分で前記流体移送アセンブリを保持しながら前記流体移送アセンブリを操作するように構成されている、請求項378から381のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 383】

前記マニピュレータは、前記流体移送アセンブリを前記流体移送コネクタに保持しながら、前記流体移送アセンブリを操作して、前記流体移送コネクタの流体移送コネクタ隔壁と前記容器の容器隔壁との間の接触を固定するように構成されている、請求項378から382のいずれか一項に記載のロボットシステム。

20

【請求項 384】

前記流体移送アセンブリの流体移送ユニットに接続し、前記流体移送のために前記流体移送ユニットと前記容器との接続を容易にするように構成された流体移送コネクタを更に備える、請求項378から383のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 385】

請求項379に従属する場合、前記流体移送コネクタは、前記マニピュレータの前記把持アームによって把持されるように構成された把持部分を備える、請求項384に記載のロボットシステム。

30

【請求項 386】

前記把持部分が、前記把持アームの前記把持要素によって把持されるように構成された少なくとも1つの把持可能要素を備える、請求項385に記載のロボットシステム。

【請求項 387】

前記少なくとも1つの把持可能要素が突出部を備え、前記把持要素が、前記突出部を少なくとも部分的に受容するように構成された対応する凹部を備える、請求項386に記載のロボットシステム。

【請求項 388】

前記把持要素が突出部を備え、前記把持可能要素が、前記突出部を少なくとも部分的に受容するように構成された対応する凹部を備える、請求項386に記載のロボットシステム。

40

【請求項 389】

前記流体移送コネクタは、流体移送コネクタ隔壁を備え、前記マニピュレータは、前記流体移送コネクタ隔壁と前記容器の容器隔壁との間の接触を固定するように構成されている、請求項384から388のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 390】

容器隔壁を介してアクセス可能な容器と、流体移送コネクタを介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で流体を移送するための方法であって、ロボットシステムの動作によって、前記ロボットシステムのマニピュレータを制御することによって前記ロボット

50

システムを動作させて、前記流体移送コネクタを保持し、前記流体移送アセンブリを操作して前記流体の移送を実行することを含む、方法。

【請求項 391】

流体移送アセンブリと第 1 の容器との間、及び前記流体移送アセンブリと第 2 の容器との間で流体を移送するように動作可能なロボットシステムであって、

前記第 1 の容器を保持するように構成された第 1 の容器ホルダ、及び前記第 2 の容器を保持するように構成された第 2 の容器ホルダであって、前記第 1 の容器ホルダは、前記第 2 の容器ホルダから弓形経路によって離間されている、第 1 の容器ホルダと、

コントローラと、

その回転軸を中心に回転可能であり、前記流体移送アセンブリを把持するように構成された把持アームを備える回転可能なマニピュレータと、を備え、前記コントローラは、前記流体移送アセンブリを把持しながら、前記弓形経路に沿って第 1 の位置と第 2 の位置との間で前記把持アームを移動させるために前記回転可能なマニピュレータを回転させるように構成され、前記第 1 の位置は前記第 1 の容器ホルダと位置合わせされ、前記第 2 の位置は前記第 2 の容器ホルダと位置合わせされる、ロボットシステム。

10

【請求項 392】

前記把持アームは、前記弓形経路に沿ってのみ前記第 1 の位置から前記第 2 の位置に移動される、請求項 391 に記載のロボットシステム。

【請求項 393】

前記把持アームは、前記第 1 の位置から前記第 2 の位置まで前記弓形経路に沿って単一の連続動作で移動される、請求項 391 又は 392 に記載のロボットシステム。

20

【請求項 394】

前記第 1 の容器ホルダは、前記回転軸からそれに垂直な第 1 の方向に取られた第 1 の距離で前記第 1 の容器を保持するように構成され、前記第 2 の容器ホルダは、前記回転軸からそれに垂直な第 2 の方向に取られた第 2 の距離で前記第 2 の容器を保持するように構成され、前記第 1 の距離は前記第 2 の距離に等しい、請求項 391 から 393 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 395】

前記第 1 の方向及び前記第 2 の方向は、それらの間に、前記第 1 の位置及び前記第 2 の位置の間の前記弓形経路の弧長に対応する弓形経路角度を画定する、請求項 394 に記載のロボットシステム。

30

【請求項 396】

前記マニピュレータは、前記流体移送アセンブリが前記第 1 の位置及び前記第 2 の位置のうちの少なくとも 1 つにあるときに、前記回転軸に平行な方向に沿って前記流体移送アセンブリの少なくとも一部を移動させるように構成されている、請求項 391 から 395 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 397】

前記マニピュレータは、前記第 1 の容器が前記第 1 の容器ホルダによって保持されているときに、前記流体移送アセンブリと前記第 1 の容器との間に第 1 の流体連通を確立し、前記第 2 の容器が前記第 2 の容器ホルダによって保持されているときに、前記流体移送アセンブリと前記第 2 の容器との間に第 2 の流体連通を確立するように構成されている、請求項 391 から 396 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

40

【請求項 398】

前記第 1 の容器及び前記第 2 の容器の各々が、それぞれの容器隔壁を介してアクセス可能であり、前記流体移送アセンブリが、把持部分と、前記容器隔壁を通して流体を移送するように構成された流体移送導管と、を備える、請求項 391 から 397 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 399】

前記第 1 の容器及びの容器第 2 の容器が、バイアル及び IV バッグのうちのいずれか 1 つを含む、請求項 391 から 398 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

50

【請求項 400】

前記回転軸は、前記マニピュレータの長手方向軸である、請求項 391 から 399 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 401】

容器と流体移送アセンブリとの間で流体を移送するように動作可能なロボットシステムであって、プランジャフランジと、前記プランジャフランジの変位時に前記流体を移送するために注入軸に少なくとも部分的に沿って延在する流体移送導管とを有するシリンジを備え、前記ロボットシステムは、

コントローラと、

前記コントローラによって制御可能なマニピュレータと、を備え、前記マニピュレータは、

前記プランジャフランジに係合するように構成されたプランジャアームと、

前記流体移送アセンブリの把持部分を把持するように構成された把持アームであって、前記プランジャアームは、前記注入軸に沿って前記把持アームに対して変位可能であり、前記マニピュレータの移動の少なくとも一部の間に前記把持アームとともに変位されるように構成されている、把持アームと、を備える、ロボットシステム。

【請求項 402】

前記コントローラは、前記マニピュレータを動作させて、

前記把持アームを移動させて、前記流体移送アセンブリを前記容器と位置合わせし、

前記容器と前記シリンジとの間で前記流体を移送するために前記プランジャフランジを変位させるように、前記注入軸に沿って前記プランジャアームを移動させるように構成されている、請求項 401 に記載のロボットシステム。

【請求項 403】

前記マニピュレータは、前記プランジャアームを前記把持アームに機械的に結合するように構成されている、請求項 401 又は 402 に記載のロボットシステム。

【請求項 404】

前記プランジャアーム及び前記把持アームを含む前記マニピュレータが、モノリシック構造として形成されている、請求項 401 から 403 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 405】

前記コントローラは、前記プランジャアームを制御して、

前記プランジャアームは、前記プランジャフランジを把持し、

前記プランジャアームは、前記シリンジと前記容器との間で前記流体を移送するために前記プランジャフランジを軸方向に変位させるように構成されている、請求項 401 から 404 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【請求項 406】

前記マニピュレータは、中心長手方向軸を有し、前記注入軸は、前記中心長手方向軸から離れて配置される、請求項 401 から 405 のいずれか一項に記載のロボットシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

本出願は、2022年3月8日に出願された米国仮特許出願第63／269,004号、2022年11月2日に出願された同第63／382,014号、及び2022年12月1日に出願された同第63／429,340号の利益及び優先権を主張し、これらの各々は、その全体が本明細書中に参考として援用される。

【0002】

本出願は、概して、ロボット医薬品調製システムに関し、より詳細には、ロボット医薬品調製システム内の流体移送ステーションに関する。

【背景技術】

【0003】

患者への投与用に指定された薬剤を調製するための自動又は半自動の調製システムが知られている。これらのシステムは、シリンジとバイアルとの間、又はシリンジと静脈内（ＩＶ）バッグとの間で流体を移送するための流体移送ステーションを含む。危険な薬剤の調製のために展開される閉鎖流体移送システムでは、シリンジ、バイアル又はＩＶバッグからの危険な薬剤の漏出を防止するための対策がとられる。したがって、シリンジ、バイアル、及びＩＶバッグは各々、隔壁を備えるコネクタ（「アダプタ」又は「スパイクアダプタ」とも呼ばれる）に取り付けられ、したがって、流体の移送は、シリンジ隔壁及びバイアル隔壁を介して、又はシリンジ隔壁及びＩＶバッグ隔壁を介して実行される。従来技術では、これらのコネクタは、シリンジ隔壁とバイアル隔壁との位置合わせ、又はシリンジ隔壁とＩＶバッグ隔壁との位置合わせを確実にするためのリング又はケーシングを備える。これらのケーシングは、隔壁の側部に沿って延在するねじ又はスナップ又は延長部などによって、隔壁を互いに固定的に結合するための固定（すなわち固定）手段を更に備える。

10

【発明の概要】

【0004】

開示される主題は、概して、ロボット医薬品調製システムに関し、より具体的には、ロボット医薬品調製システム内の流体移送ステーションに関する。ロボット医薬品調製システム及び流体移送ステーションは、容器、流体移送アセンブリ、コネクタ、導管、ポンプ、シリンジ、バイアル、静脈内バッグ、アダプタ、針などを含む異なる流体移送装置間での薬剤の移送に関連する動作を実行するように構成される。開示された主題によるロボット医薬品調製システム（又はロボットシステム）は、ロボットステーション、ロボットアーム、モータ、制御ユニット（コントローラ）、流体の移送を制御する機構などを含む。本明細書では、本明細書に記載の例（図面及び他のものを参照）は、本明細書の簡潔さ及び明確さの目的で本主題の範囲に包含される流体移送装置の構成要素のうちの少数の構成要素のみを参照して説明されていることを理解されたい。流体移送装置及びロボットステーションの構成要素の異なる組み合わせを含む、流体移送装置の異なる構成要素及び異なるロボットステーションを有する、本明細書に記載されるものに類似する様々な例は、本明細書の範囲内であると見なされるべきである。

20

30

【0005】

例えば、容器は、バイアル及び／又は静脈内バッグを参照して本明細書で説明され、容器は、容器と他の流体移送構成要素との流体連通を確立するためのアダプタ又はコネクタを伴う又は伴わない、流体移送装置の構成要素である任意の他の容器であり得ることを理解されたい。例えば、容器は、流体移送装置の他の構成要素との容器の流体連通を確立するための容器コネクタ（又はアダプタ）とともに容器を有する容器アセンブリを構成することができる。例えば、容器は、バイアルアダプタを伴うバイアル、又はスパイクアダプタを伴う静脈内バッグであってもよい。容器は、容器隔壁を介してアクセス可能であってもよく、容器隔壁は、容器蓋の隔壁であってもよく、コネクタの一部であってもよい。いくつかの例において、容器は、シリンジ、流体移送パイプ、導管などであり得る。

40

【0006】

同様に、流体移送アセンブリは、シリンジ及びシリンジコネクタを含むシリンジアセンブリを参照して本明細書で説明されており、流体移送アセンブリは、薬剤を移送するための類似の構成要素を含むことができることを理解されたい。いくつかの例では、流体移送アセンブリは、ポンプ機構と、薬剤の移送のために容器に接続されるように構成された流体移送パイプと、を含むことができる。いくつかの例では、流体移送アセンブリは、流体移送ユニット（流体移送パイプ、導管、ポンプ、シリンジなど）と容器との間の流体連通を確立するための流体移送コネクタ（又はアダプタ）を含むことができる。いくつかの例では、流体移送アセンブリは流体移送コネクタを含まなくてもよく、流体移送コネクタは、流体移送アセンブリを動作させるロボットシステムの一部を構成することができる。い

50

いくつかの例では、流体移送アセンブリは、他の容器との流体の移送のためのバイアル又は静脈内バッグを含むことができる。

【0007】

更に、本明細書に記載のすべての例において、流体の移送は、容器隔壁を貫通して容器に入る針によって実行されるものとして記載されている。いくつかの例では、流体の移送は、針が容器隔壁を貫通することなく、又は任意選択で、（流体移送アセンブリに関連付けられた）流体移送コネクタの隔壁であっても貫通することなく実行することができることを、本明細書で理解されたい。いくつかの例では、流体移送は、針がなくても、流体の制御された圧力によって流体移送導管を介して実行することができる。例えば、流体移送導管は、針を含んでも含まなくてもよく、流体移送導管が針を含む場合、針は、両方の隔壁を完全に貫通してもよく、又は一方の隔壁を完全に貫通して他方の隔壁を部分的に貫通してもよく、又は一方の隔壁を部分的に貫通して他方の隔壁を全く貫通しなくてもよく、又はいずれの隔壁も全く貫通しなくてもよい。

10

【0008】

本開示の主題によるロボットシステムは、流体の移送を実行するために、上述のようなその異なる例のすべてによる容器及び流体移送アセンブリを取り扱い、動作させるように構成される。例えば、本明細書に記載のすべての実施例において、ロボットシステムは、流体移送アセンブリ（より具体的にはシリンジアセンブリ）を操作するように構成されたマニピュレータを有するものとして記載されているが、本明細書において、ロボットシステム（及びマニピュレータ）は、上述のすべての実施例に係る容器及び流体移送アセンブリのいずれか又は両方を取り扱い操作するように構成されていることを理解されたい。また、本明細書に記載のすべての例において、マニピュレータはロボットアームとして記載されているが、マニピュレータは、流体移送装置の構成要素を保持し、それらを互いに対して移動させ、流体の移送を実行するためのホルダを有するプラットフォーム、ロボットステーションなどであってもよいことを理解されたい。

20

【0009】

本出願全体を通して使用される以下の用語及びそれらの派生語は、以下の説明を考慮するとより良く理解され得る。

【0010】

ロボットシステムは、コントローラユニット（コントローラ又は制御ユニットとも称される）によって少なくとも部分的に制御されるマニピュレータを備える自動又は部分自動システムを備えてもよい。

30

【0011】

マニピュレータは、容器及び／又は流体移送アセンブリを操作するように構成されたロボットアーム、プラットフォーム、ロボットステーション、又はそれらの組み合わせを備えてもよい。

【0012】

コントローラ又はコントローラユニットは、中央処理装置（CPU）、1つ以上のプロセッサ、プロセッサユニット、マイクロプロセッサなどによって実行され得る、コントローラによって読み取り可能なメモリ上に記憶された命令セットに従って動作を実行するように構成されたコンピュータコントローラを備え得る。別の実施形態では、コントローラ又はコントローラユニットは、1つ以上の制御回路を含む。いくつかの例では、制御ユニットは、1つ以上の機構コントローラを含むことができる。コントローラユニットは、ロボット医薬品調製システム内の要素を制御するための任意の手段を備えてもよく、コントローラ、同期ユニット、及びプロセッサのうちの少なくともいずれか1つを備えてもよい。

40

【0013】

ロボット医薬品調製システムは、患者への投与のために指定された薬剤の調製に関連する任意の活動を実行するように動作可能なロボットシステムを備える。本明細書で使用される「ロボットシステム」という用語は、ロボット医薬品調製システムを含み得ることに

50

留意されたい。

【0014】

医薬品調製システムは、任意の1つ以上の希釈ステーション、すなわち、任意のタイプの希釈剤が固体及び／若しくは液体形態である薬剤に添加される再構成ステーション、並びに／又は任意の1つ以上の充填ステーション、すなわち、少なくとも部分的若しくは完全に調製された薬剤が容器内に移送される配合ステーションを備えてもよい。

【0015】

「医薬品」及び「薬剤」という用語は互換的に使用される。

【0016】

針は、容器を貫通し、それを通して流体を移送するように構成されるカニューレ又は任意の他のデバイスを備えてもよい。針は、その遠位先端にベベル、又は側面に開口部、又は任意の他の構成を含んでもよい。

10

【0017】

隔壁は、概して、それが属するデバイスの一部へのアクセスを閉鎖するように構成される、膜を指し得る。一般に、容器又は容器コネクタ上の隔壁（容器隔壁とも呼ばれる）は、容器を密封し得る。流体移送アセンブリ上の隔壁（流体移送コネクタ隔壁とも称される）は、流体移送導管（例えば、図面を参照して本明細書に説明される実施例による針）へのアクセスを防止又は抵抗し得る。典型的には、隔壁は、弾性の穿孔可能な材料で作られる。そのような材料は、ゴムのような弾性特性を有するポリマーであってもよい。

【0018】

長手方向軸 $L \times 1$ は、流体移送アセンブリ（図3B）の長さに沿って中心に延在し、注入軸を画定する。

20

【0019】

中心長手方向軸 $L \times 2$ は、容器保持モジュール（本明細書では容器ホルダと互換的に使用される）208に配置された容器（バイアル）の中心の長さに沿って中心に延在する。流体移送中、軸 $L \times 2$ は、図3Bに示すように、軸 $L \times 1$ と位置合わせしてもよい。

【0020】

中心長手方向軸 $L \times 3$ は、容器アセンブリ保持モジュール214に配置された容器（静脈内バッグ又はIVバッグ）の中心の長さに沿って中心に延在する。図15Aに示されるような流体移送の間、軸 $L \times 3$ は軸 $L \times 1$ と位置合わせし得る。

30

【0021】

垂直軸 $x \times 1$ は、長手方向軸 $L \times 1$ に略平行である。軸方向移動及び軸方向変位は、概して、垂直軸 $x \times 1$ （図3A）に平行に実行される。

【0022】

水平軸 $x \times 2$ は、垂直軸 $x \times 1$ に直交し、概して、流体移送ステーションのテーブル（例えば、図3Aのテーブル220）の長さの平行に延在する。

【0023】

横軸 $x \times 3$ は、垂直軸 $x \times 1$ 及び水平軸 $x \times 2$ に直交する軸である（図3A）。

【0024】

回転軸 $r \times 1$ は垂直軸 $x \times 1$ に平行であり、その周りの回転は図3Aにおいて矢印 $r \times 2$ によって示される。

40

【0025】

正面図は、概して、図3Aに示される図などの垂直軸 $x \times 1$ 及び水平軸 $x \times 2$ に沿って広がる正面平面から取られた図を指す。側面図は、概して、図4Bに示される図などの垂直軸 $x \times 1$ 及び横軸 $x \times 3$ に沿って広がる側面から取られた図を指す。本明細書に示される断面図は、主に長手方向断面図である。

【0026】

本開示の主題の第1の態様によれば、例えば、容器隔壁を介してアクセス可能な容器と流体移送コネクタ隔壁を介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で流体を移送するように動作可能なロボットシステムが提供され、ロボットシステムは、コントローラと

50

、容器及び流体移送シリンジアセンブリのうちの少なくとも1つを操作するようにコントローラによって制御可能なマニピュレータと、を含み、コントローラは、流体の移送の少なくとも一部の間に容器隔壁と流体移送コネクタ隔壁との間の接触を固定するようにマニピュレータを動作させるように構成される。

【0027】

いくつかの例では、容器は、容器及び容器コネクタを含む容器アセンブリを構成することができるが、そのような例では、容器隔壁は、容器コネクタの一部を構成することができる。いくつかの例では、容器コネクタは、ロボットシステムの一部を構成することができる。いくつかの例において、容器隔壁は容器の一部を構成し、容器コネクタは存在しない。

10

【0028】

いくつかの例では、流体移送アセンブリは、流体移送コネクタを含むことができる。いくつかの例では、流体移送コネクタは、ロボットシステムの一部を構成することができる。いくつかの例では、流体移送アセンブリは、流体移送ユニットを含むことができる。流体移送ユニットは、管、パイプ、容器などであってもよい。流体移送ユニットの内外に流体をポンプするように動作可能なポンプ機構に接続されている、流体移送ユニット。いくつかの例における流体移送ユニットは、シリンジプランジャ又はポンプ機構によって動作可能なシリンジであってもよい。本明細書では、図面に示され、それに関して説明される実施例は、シリンジアセンブリである、すなわち、プランジャによって動作可能なシリンジを含む流体移送アセンブリと、シリンジコネクタである流体移送コネクタとを参照して説明されている。本明細書を簡潔にするために、流体移送アセンブリ（管セット、管、パイプ、ポンプ機構など）の他のすべての例、及びそれを用いたロボットシステムの動作は詳細に説明されておらず、本明細書の範囲によって包含されるものと見なされるべきである。

20

【0029】

本明細書では、容器隔壁とシリンジ隔壁（流体移送コネクタ隔壁）との間の接触を固定することは、（i）容器隔壁及びシリンジ隔壁のうちの少なくとも1つが弾性変形させられる程度まで、容器隔壁及びシリンジ隔壁を押圧することと、（ii）少なくとも所定の圧縮閾値力によって容器隔壁及びシリンジ隔壁を押圧し、次いで、流体の移送中にその力を維持又は増加させることと、のうちの少なくとも1つ以上を含み得ることを理解されたい。隔壁のうちの少なくとも1つの変形は、隔壁間の接触を固定する際に、隔壁の非接触面間の総距離が隔壁の高さの合計よりも小さいことを意味することが意図される。例えば、容器隔壁は、シリンジ隔壁に面する第1の表面と、反対側の第2の表面と、それらの間に延在し、第1の表面と第2の表面との間の容器隔壁の高さを画定する側面と、を含む。同様に、シリンジ隔壁は、容器隔壁に面する第1の表面と、反対側の第2の表面と、それらの間に延在し、第1の表面と第2の表面との間のシリンジ隔壁の高さを画定する側面と、を含む。容器隔壁の第1の表面とシリンジ隔壁の第1の表面とが互いに接触させられ、その接触がマニピュレータによって固定されるとき、容器隔壁の第2の表面とシリンジ隔壁の第2の表面との間の距離は、2つの隔壁の高さの合計よりも小さい。換言すれば、少なくとも1つの隔壁の側面は、半径方向外向きに膨らむ。

30

40

【0030】

2つの隔壁間の接触を固定するために2つの隔壁間を押圧する力は、少なくとも、接触点を半径方向に取り囲む要素がなくても、隔壁間の接触点を通る液体の漏出を防止するのに十分である。換言すれば、接触を固定することは、コネクタ、容器、又はロボットシステムのいずれかに、接触を半径方向に取り囲むことによって漏れ防止として隔壁間の接触を維持するための要素（ロック、スナップ、接続要素など）がない場合であっても、隔壁が、少なくともそれらの間の接触を安全かつ漏出防止に維持するための力で互いに押圧されることを意味することが意図されている。隔壁が互いから分離することを防止するか、又は接点を通して流体の漏出を可能にするために最小限必要とされる、すなわち少なくとも十分な力の大きさは、流体の移送中にマニピュレータによって維持される。いくつかの

50

非限定的な例では、接触を固定するのに必要な最小力は、少なくとも5～100ニュートンの範囲、その部分範囲及び変数であり得、及び／又はいくつかの非限定的な例では、少なくとも25～100ニュートンの範囲、その部分範囲及び変数であり得、いくつかの非限定的な例では、力は、10～50ニュートンの範囲、その部分範囲及び変数であり得、いくつかの非限定的な例では、力は、25～75ニュートンの範囲、その部分範囲及び変数の範囲内であり得、いくつかの非限定的な例では、力は、30～50ニュートンの範囲、その部分範囲及び変数の範囲内であり得、いくつかの非限定的な例では、力は30～40ニュートンの範囲、その部分範囲及び変数の範囲内であり得る。

【0031】

本明細書では、隔壁間の接触を固定することは、単に隔壁を互いに接触させること、及び／又はスナップ、ロック、接続要素などの外部要素の助けを借りて隔壁を接触状態に保持することよりも著しく大きいことを意味することが意図されていることを理解されたい。

10

【0032】

いくつかの例では、コントローラは、マニピュレータを制御して、容器隔壁と流体移送コネクタ隔壁とを接触させ、流体の移送の少なくとも一部の間に、容器隔壁及び流体移送コネクタ隔壁のうちの少なくとも一方を容器隔壁及び流体移送コネクタ隔壁の他方に押圧することによって、容器隔壁と流体移送コネクタ隔壁との間の接触の固定を実行するように更に構成されている。

【0033】

いくつかの例では、マニピュレータは、流体の移送の開始前に容器隔壁と流体移送コネクタ隔壁との間の所定の圧縮閾値に到達することを確実にするように構成された押圧機構を含み、所定の圧縮閾値に到達することは、接触を固定することと関連付けられる。

20

【0034】

いくつかの例では、押圧機構は、容器隔壁と流体移送コネクタ隔壁との間の所定の圧縮閾値が流体の移送の少なくとも一部の間に維持されることを確実にするように更に構成される。

【0035】

いくつかの例では、コントローラは、マニピュレータを動作させて、流体移送アセンブリの流体移送コネクタ隔壁と容器の容器隔壁とを位置合わせし、流体移送コネクタ隔壁と容器隔壁とを互いに接触させ、流体移送コネクタ隔壁及び容器隔壁のうちの少なくとも一方を流体移送コネクタ隔壁及び容器隔壁の他方に対して押圧して、それらの間の接触の固定を実行し、及び／又は流体の移送を可能にするために流体移送アセンブリの流体移送コネクタに関連付けられた流体移送導管によって流体移送コネクタ隔壁及び容器隔壁のうちの少なくとも一方の少なくとも部分的な貫通を実行するように構成され、押圧機構は、少なくとも部分的な貫通の前に容器隔壁と流体移送コネクタ隔壁との間の所定の圧縮閾値に到達することを確実にするように構成される。いくつかの例では、流体移送導管は、針を備えることができる。

30

【0036】

いくつかの例では、マニピュレータは、流体移送アセンブリ及び容器のうちの少なくとも1つの把持部分を把持するように構成された把持アームを備える。いくつかの例では、把持アームは、流体移送アセンブリ及び容器のうちの少なくとも1つを少なくとも部分的に垂直軸に沿って保持するように構成される。いくつかの例では、把持アームは、1つ以上の流体移送アセンブリを保管するように構成された流体移送アセンブリ再循環コンベヤから流体移送アセンブリを把持することを可能にするように、及び／又は1つ以上の容器を保管するように構成された容器再循環コンベヤから容器を把持することを可能にするように、制御可能に移動可能であるように構成される。いくつかの例では、把持アームは、容器を保持するように構成された容器ホルダに対して制御可能に移動可能であるように構成され、把持アームは、把持アームが流体移送アセンブリを保持するとき、流体移送コネクタ隔壁と容器隔壁とを位置合わせし、流体移送コネクタ隔壁を容器隔壁と接触させるよ

40

50

うに構成される。

【0037】

いくつかの例では、マニピュレータは、把持アームが流体移送アセンブリを把持するときに、係合部分において流体移送アセンブリに係合するように構成された係合アームを含み、係合アームは、把持アームに対して軸方向に移動可能であるように構成される。いくつかの例では、係合アーム及び把持アームは、係合アーム及び把持アームが一緒に軸方向に又は互いに対して軸方向に制御可能に変位するように動作可能であるように結合される。

【0038】

いくつかの例では、係合アームは、流体移送アセンブリの流体移送コネクタのスリーブに係合するように構成され、スリーブは、流体移送コネクタ隔壁に対して固定的に結合され、把持アームは、流体移送コネクタの流体移送導管に対して固定的に結合された流体移送コネクタの本体部材を把持するように構成され、コントローラは、容器隔壁と流体移送コネクタ隔壁との間の所定の圧縮閾値に到達すると、把持アームと係合アームとの間の相対移動を引き起こして、流体移送導管及び流体移送コネクタ隔壁を少なくとも部分的に互いに向かって移動させるように構成される。

【0039】

いくつかの例では、マニピュレータは、所定の押圧閾値未満の軸方向の力が印加されて相対移動を引き起こすときに、把持アームと係合アームとの間の相対移動に抵抗するように構成され、所定の押圧閾値は、所定の圧縮閾値と関連付けられる。

【0040】

いくつかの例では、係合アーム及び把持アームは、把持アーム及び係合アームの互いに向かう相対移動に対抗する抵抗部材を介して結合される。いくつかの例では、抵抗部材は、係合アーム及び把持アームの互いに向かう移動によって選択的に圧縮されるように構成されたばねを含むことができる。いくつかの例では、抵抗部材は、係合アーム及び把持アームが互いに向かって移動することによって選択的に引き伸ばされるように構成された伸縮性部材を含むことができる。いくつかの例では、抵抗部材は、係合アーム及び把持アームの互いに向かう移動によって選択的に変形されるように構成された変形可能部材を含むことができる。いくつかの例では、抵抗部材は、ばね、バンド、伸縮構成、線形駆動構成などを含むことができる。

【0041】

いくつかの例では、抵抗部材は、流体の移送が完了した後に、係合アーム及び把持アームを互いから離れるように移動させるように構成される。いくつかの例では、係合アームは、流体移送コネクタ隔壁が容器隔壁に接触するときに係合部分の半径方向止め具に当接するように構成され、マニピュレータは、所定の押圧閾値力が印加された後にのみ把持アームと係合アームとの間の相対移動を引き起こすように構成され、それによって、流体移送導管及び流体移送コネクタ隔壁が少なくとも部分的に互いに向かって移動する前に、流体移送コネクタ隔壁を容器隔壁に押圧して、それらの間の接触が所定の圧縮閾値に到達するようにする。

【0042】

いくつかの例では、ロボットシステムは、容器長手方向軸に沿って容器を保持するように構成された容器保持モジュール又は容器ホルダを更に含む。

【0043】

いくつかの例では、容器ホルダは、少なくとも1つのバイアルを支持するように構成されたバイアルホルダ、及び／又は少なくとも1つの静脈内バッグを支持するように構成された静脈内バッグホルダを含む。

【0044】

いくつかの例では、マニピュレータは、容器ホルダに向かって移動するように構成される。いくつかの例では、容器ホルダは、マニピュレータに向かって移動するように構成される。

【0045】

いくつかの例では、コントローラは、把持アーム及び係合アームと一緒に回転軸の周りで回転させるように更に構成される。いくつかの例では、コントローラは、把持アームが、流体移送コネクタの流体移送導管に対して固定的に結合されている流体移送コネクタの本体部材を把持し、流体移送アセンブリを容器と位置合わせし、流体移送コネクタ隔壁を容器隔壁と接触させるように、係合アーム及び把持アームを制御するように構成される。係合アームは、流体移送アセンブリの流体移送コネクタのスリーブに係合し、スリーブは、流体移送コネクタ隔壁に対して固定的に結合され、容器隔壁に対して流体移送コネクタ隔壁を押圧して、それらの間の接触の固定を実行し、及び／又は、把持アームは、本体部材及びスリーブの互いに向かう折り畳み可能な移動を引き起こし、これは、流体移送導管及び流体移送コネクタ隔壁の互いに向かう少なくとも部分的な移動を実行して、流体の移送を容易にする。

10

【0046】

いくつかの例では、把持アームは、流体移送アセンブリの外壁に半径方向の力を印加するように更に構成され、コントローラは、流体移送アセンブリの流体移送コネクタアクチュエータを押圧するように、半径方向の力を選択的に印加するように把持アームを制御するように構成される。

【0047】

いくつかの例では、流体移送アセンブリはシリンジを備え、ロボットシステムは、シリンジのプランジャを動作させるように構成されたプランジャアームを更に備え、コントローラは、プランジャアームを制御してプランジャのプランジャフランジ部分を把持し、シリンジと容器との間で流体を移送するためにプランジャフランジを軸方向に変位させるように構成される。

20

【0048】

いくつかの例では、コントローラは、係合アーム及び把持アームを制御するように構成され、それにより、流体の移送に続いて、把持アームが本体部材をスリーブから離れるように移動させ、係合アーム及び把持アームが、隔壁を分離するために容器から離間される。

【0049】

いくつかの例では、コントローラは、流体移送後に把持アームを動作させて、本体部材をスリーブから離れるように移動させるように構成される。

30

【0050】

いくつかの例では、コントローラは、本体部材がスリーブから離れるように移動された後に把持アームを動作させて、半径方向の力の印加を停止するように構成される。いくつかの例では、コントローラは、把持アームを動作させて、本体部材を把持し、流体移送アセンブリを容器と位置合わせし、流体移送コネクタ隔壁を容器隔壁と接触させ、流体移送アセンブリの流体移送コネクタアクチュエータを押圧するように半径方向の力を選択的に印加する動作を同時に又は連続的に実行するように構成される。

【0051】

いくつかの例では、コントローラは、係合アーム及び把持アームのいずれか一方が流体移送アセンブリを把持し、流体移送アセンブリを容器と位置合わせし、流体移送コネクタ隔壁を容器隔壁と接触させ、係合アーム及び把持アームのいずれか一方が流体移送コネクタ隔壁を容器隔壁に押圧してそれらの間の接触を確実にするように、係合アーム及び把持アームを制御するように構成される。

40

【0052】

いくつかの例では、係合アーム及び把持アームは、流体移送コネクタにおいて流体移送アセンブリに接触するように配置される。いくつかの例では、係合アームには、容器隔壁と流体移送コネクタ隔壁との間の接触を固定するために、流体移送アセンブリの半径方向止め具に押圧されるように構成された押圧面が形成されている。いくつかの例では、係合アームの押圧面は、流体移送アセンブリを取り囲み、流体移送アセンブリの外壁との間に

50

半径方向の間隙を形成するように寸法決めされた弓形部分を含む。

【0053】

いくつかの例では、係合アームの押圧面は、流体移送アセンブリの外壁と押圧面との間に半径方向の間隙が存在しないように、流体移送アセンブリの外面と嵌合するように構成されている。

【0054】

いくつかの例では、把持アームは、流体移送アセンブリがロボットシステムによって操作されるときに流体移送アセンブリの外壁に半径方向の力を印加するように構成された少なくとも1つの突出要素を含む。

【0055】

いくつかの例では、把持アームの突出要素は、弓形溝が形成されたプレートを含む。

【0056】

いくつかの例では、把持アームは、流体移送アセンブリの外壁上の第1の対及び第2の対の開口部にアクセスするように構成された第1の対及び第2の対の突出要素を含む2つの対向するプレートを含む。

【0057】

いくつかの例では、2つの対向するプレートは、それらの間に間隙を形成するために互いから離間されるように構成される。いくつかの例では、押圧機構は、流体の移送が完了した後、少なくとも流体移送導管が流体移送コネクタ隔壁から離れるように移動されるまで、容器隔壁と流体移送コネクタ隔壁との間の所定の圧縮閾値が維持されることを確実にするように更に構成される。いくつかの例では、ロボットシステムは、本明細書に記載されるその例のいずれかによる流体移送コネクタを備える。

【0058】

一例によれば、第1の態様のロボットシステムによって実行される方法が提供される。本方法は、容器隔壁を介してアクセス可能な容器と、流体移送コネクタ隔壁を介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で流体を移送するためのプロセスを含み、本方法は、ロボットシステムの動作によって、容器の容器隔壁を流体移送アセンブリの流体移送コネクタ隔壁と接触させることと、容器隔壁及び流体移送コネクタ隔壁のうちの少なくとも一方を、容器隔壁及び流体移送コネクタ隔壁のうちの他方の上に押圧して、それらの間の接触を固定することと、容器隔壁及び流体移送コネクタ隔壁を通して流体を移送することと、流体の移送の少なくとも一部の間、容器隔壁と流体移送コネクタ隔壁との間の固定された接触を維持することと、を含む。

【0059】

本開示の主題の第2の態様によれば、容器隔壁を介してアクセス可能な容器と流体移送アセンブリとの間で流体を移送するように動作可能なロボットシステムが提供され、流体移送アセンブリは、本体部材と、流体移送コネクタ隔壁を含むスリーブとを有する流体移送コネクタを介してアクセス可能であり、スリーブ及び本体部材は、ロック機構の作動時に互いに対して移動するように構成され、ロボットシステムは、コントローラと、コントローラによって制御可能であり、流体移送アセンブリを操作するように構成されたマニピュレータであって、流体移送アセンブリを把持するとともにロック機構を作動させるように構成され、コントローラは、ロック機構の作動時にマニピュレータを動作させてスリーブ及び本体部材を互いに対して移動させ、流体移送アセンブリと容器との間で流体を移送するように構成されたマニピュレータと、を備える。

【0060】

いくつかの例では、第2の態様によるロボットシステムは、第1の態様によるロボットシステムについて上述したように、流体移送コネクタ隔壁と容器隔壁との間の接触を固定することに関連する動作の一部又は全部を実行するように構成することができ、それに関連する構成要素の一部又は全部を含むことができる。いくつかの例では、第2の態様によるロボットシステムは、第1の態様によるロボットシステムについて上述したように、ロック機構並びに係合アーム及び把持アーム（又はスリーブ及び本体部材）の相対移動に関

10

20

30

40

50

連する動作の一部又は全部を実行するように構成することができ、それに関連する構成要素の一部又は全部を含むことができる。

【0061】

更に、第2の態様によるロボットシステムは、第1の態様によるロボットシステムについて説明したように、マニピュレータ、把持アーム、係合アーム、及び抵抗部材に関連する特徴の一部又は全部を含むことができる。

【0062】

いくつかの例では、ロボットシステムは、本明細書に記載されるその例のいずれかによる流体移送コネクタを備える。

【0063】

一例によれば、第2の態様のロボットシステムによって実行される方法が提供される。本方法は、容器隔壁を介してアクセス可能な容器と、流体移送コネクタを介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で流体を移送するためのプロセスを含み、本方法は、ロボットシステムの動作によって、ロボットシステムのマニピュレータを制御して、流体移送アセンブリを把持し、流体移送アセンブリと容器との間の流体連通の確立に関連付けられたロック機構を作動させることと、流体連通を確立するためにロック機構を作動させると、マニピュレータを動作させて、流体移送コネクタのスリーブ及び本体部材を互いに対して移動させることと、流体移送アセンブリと容器との間で流体を移送することと、を含む。

【0064】

本開示の主題の第3の態様によれば、容器隔壁を介してアクセス可能な容器と、本体部材及び流体移送コネクタ隔壁を含むスリーブを有する流体移送コネクタを介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で流体を移送するように動作可能なロボットシステムが提供され、スリーブ及び本体部材は、互いに対して移動するように構成され、システムは、容器を支持し、流体移送アセンブリと少なくとも部分的に同軸に位置決めされるように構成された容器ホルダと、本体部材及びスリーブのうちの一方を係合するように構成された係合アームと、本体部材及びスリーブのうちの他方を把持するように構成された把持アームであって、把持アーム及び係合アームが互いに対して移動可能である、把持アームと、を備える。

【0065】

いくつかの例では、係合アーム及び把持アームは、把持アーム及び係合アームのうちの少なくとも1つを流体移送アセンブリの外面に押圧しながら、係合アーム及び把持アームと一緒に同時に移動させるように構成された一次駆動アセンブリに機械的に結合される。

【0066】

いくつかの例では、係合アームは、把持アームと係合アームとの間の相対移動を引き起こすように構成された二次駆動アセンブリを介して把持アームに接続される。

【0067】

いくつかの例では、第3の態様によるロボットシステムは、第1及び第2の態様によるロボットシステムについて上述したように、流体移送コネクタ隔壁と容器隔壁との間の接触を固定することに関連する動作の一部又は全部を実行するように構成することができ、それに関連する構成要素の一部又は全部を含むことができる。いくつかの例では、第3の態様によるロボットシステムは、第1及び第2の態様によるロボットシステムについて上述したように、ロック機構並びに係合アーム及び把持アーム（又はスリーブ及び本体部材）の相対移動に関連する動作の一部又は全部を実行するように構成することができ、それに関連する構成要素の一部又は全部を含むことができる。

【0068】

更に、第3の態様によるロボットシステムは、第1及び第2の態様によるロボットシステムについて説明したように、マニピュレータ、把持アーム、係合アーム、及び抵抗部材に関連する特徴の一部又は全部を含むことができる。

【0069】

10

20

30

40

50

いくつかの例では、ロボットシステムは、本明細書に記載されるその例のいずれかによる流体移送コネクタを備える。

【0070】

一例によれば、第3の態様のロボットシステムによって実行される方法が提供される。方法は、容器隔壁を介してアクセス可能な容器と流体移送コネクタを介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で流体を移送するためのプロセスを含み、方法は、ロボットシステムの動作によって、流体移送コネクタのスリーブを係合するためにロボットシステムの係合アームを動作させることと、流体移送コネクタの本体部材を把持するためにロボットシステムの把持アームを動作させることと、流体移送アセンブリと容器との間の流体連通を確立するために、係合アーム及び把持アームのうちの少なくとも一方を他方に向かって移動させることと、流体移送アセンブリと容器との間で流体の移送を実行することと、を含む。

10

【0071】

本開示の主題の第4の態様によれば、容器隔壁を介してアクセス可能な容器と流体移送コネクタを介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で注入軸に少なくとも部分的に沿って流体を移送するように動作可能なロボットシステムが提供され、ロボットシステムは、コントローラと、コントローラによって制御可能なマニピュレータと、を備え、マニピュレータは、流体移送アセンブリの把持部分を把持するように構成された把持アームと、係合部分において流体移送アセンブリに係合するように構成された係合アームと、を備え、少なくとも1つの係合アーム及び把持アームは、係合アーム及び把持アームの他方

20

【0072】

いくつかの例では、第4の態様によるロボットシステムは、第1、第2、及び第3の態様によるロボットシステムについて上述したように、流体移送コネクタ隔壁と容器隔壁との間の接触を固定することに関連する動作の一部又は全部を実行するように構成することができ、それに関連する構成要素の一部又は全部を含むことができる。いくつかの例では、第4の態様によるロボットシステムは、第1、第2、及び第3の態様によるロボットシステムについて上述したように、ロック機構並びに係合アーム及び把持アーム（又はスリーブ及び本体部材）の相対移動に関連する動作の一部又は全部を実行するように構成することができ、それに関連する構成要素の一部又は全部を含むことができる。

30

【0073】

更に、第4の態様によるロボットシステムは、第1、第2、及び第3の態様によるロボットシステムについて説明したように、マニピュレータ、把持アーム、係合アーム、及び抵抗部材に関連する特徴の一部又は全部を含むことができる。

【0074】

いくつかの例では、ロボットシステムは、本明細書に記載されるその例のいずれかによる流体移送コネクタを備える。

【0075】

一例によれば、第4の態様のロボットシステムによって実行される方法が提供される。方法は、容器隔壁を介してアクセス可能な容器と流体移送コネクタを介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で注入軸に少なくとも部分的に沿って流体を移送するためのプロセスを含み、方法は、ロボットシステムの動作によって、流体移送アセンブリの係合部分に係合するためにロボットシステムのマニピュレータの係合アームを動作させることと、流体移送アセンブリの把持部分を把持するためにマニピュレータの把持アームを動作させることと、係合アーム及び把持アームと一緒に容器とともに流体移送アセンブリに沿って移動させることと、流体移送アセンブリと容器との間の流体連通を確立するために、係合アーム及び把持アームのうちの少なくとも一方を注入軸に沿って係合アーム及び把持アームのうちの他方に向かって移動させることと、流体移送アセンブリと容器との間で流体の移送を実行することと、を含む。

40

50

【0076】

本開示の主題の第5の態様によれば、容器隔壁を介してアクセス可能な容器と、流体の移送のために容器と流体移送アセンブリとの間に流体連通を確立するように構成された流体移送コネクタを介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で流体を移送するように動作可能なロボットシステムであって、流体移送コネクタは、通常位置である伸長位置と、流体移送コネクタが流体連通を確立する折り畳み位置との間で互いに対して変位可能な本体部材及びスリーブを備え、流体移送コネクタは、スリーブに配置された流体移送コネクタ隔壁を備え、ロボットシステムは、コントローラと、容器及び流体移送アセンブリのうちの少なくとも1つを操作して、流体移送コネクタ隔壁と容器隔壁とを互いに接触させ、流体移送コネクタを伸長位置からその折り畳み位置に選択的に変位させるように、コントローラによって制御可能なマニピュレータと、容器隔壁と流体移送コネクタ隔壁との間の所定の圧縮閾値に到達するまで、マニピュレータが流体移送コネクタを伸長位置からその折り畳み位置に変位させることを防止するように構成された接触固定機構と、を備える、ロボットシステムが提供される。

10

【0077】

いくつかの例では、マニピュレータは、可変の大きさを有する圧縮力によって、流体移送コネクタ隔壁及び容器隔壁のうちの少なくとも一方を、流体移送コネクタ隔壁及び容器隔壁のうちの他方に対して押圧するように構成される。

【0078】

いくつかの例では、接触固定機構は、少なくとも圧縮力が所定の圧縮閾値未満になるまで、マニピュレータが流体移送コネクタを伸長位置からその折り畳み位置に変位させることを防止するように構成される。

20

【0079】

いくつかの例では、接触固定機構は、少なくとも圧縮力が所定の圧縮閾値以上であるときに、マニピュレータが流体移送コネクタを伸長位置からその折り畳み位置に変位させることを可能にするように構成される。

【0080】

いくつかの例では、接触固定機構は、圧縮力が所定の圧縮閾値以上であることを示す事象の検出に続いて、マニピュレータが流体移送コネクタをその折り畳み位置に変位させることを可能にするように構成される。

30

【0081】

いくつかの例では、接触固定機構は機械的要素を備える。

【0082】

いくつかの例では、接触固定機構は、マニピュレータが流体移送コネクタをその折り畳み位置に変位させることに抵抗するように構成された抵抗部材を備える。

【0083】

いくつかの例では、マニピュレータは、スリーブに係合するように構成された係合アームと、本体部材を把持するように構成された把持アームと、を備え、係合アーム及び把持アームは、互いに対して移動して流体移送コネクタを伸長位置と折り畳み位置との間で変位させるように構成され、係合アーム及び把持アームは、抵抗部材を介して互いに結合される。

40

【0084】

いくつかの例では、係合アーム及び把持アームは、抵抗部材の変形の開始時に、互いに向かって移動して、流体移送コネクタを折り畳み位置に変位させるように構成される。いくつかの実施例では、抵抗部材は、最小閾値力がある上に印加されるまで、変形を防止するように構成される。いくつかの例では、事象は、変形の開始を含む。

【0085】

いくつかの例では、ロボットシステムは、変形の開始を検出し、それを示す信号を生成するように構成されたセンサを更に備える。いくつかの例では、抵抗部材は、流体の移送の完了後に、マニピュレータに流体移送コネクタをその伸長位置に変位させるように構成

50

される。

【0086】

いくつかの例では、第5の態様によるロボットシステムは、第1、第2、第3、及び第4の態様によるロボットシステムについて上述したように、流体移送コネクタ隔壁と容器隔壁との間の接触を固定することに関連する動作の一部又は全部を実行するように構成することができ、それに関連する構成要素の一部又は全部を含むことができる。いくつかの例では、第5の態様によるロボットシステムは、第1、第2、第3、及び第4の態様によるロボットシステムについて上述したように、ロック機構並びに係合アーム及び把持アーム（又はスリーブ及び本体部材）の相対移動に関連する動作の一部又は全部を実行するように構成することができ、それに関連する構成要素の一部又は全部を含むことができる。

10

【0087】

更に、第5の態様によるロボットシステムは、第1、第2、第3、及び第4の態様によるロボットシステムについて説明したように、マニピュレータ、把持アーム、係合アーム、センサ、及び抵抗部材に関する特徴の一部又は全部を含むことができる。

【0088】

いくつかの例では、ロボットシステムは、本明細書に記載されるその例のいずれかによる流体移送コネクタを備える。

【0089】

いくつかの例では、上述の態様によるロボットシステムは、第5の態様によるロボットシステムについて説明したような接触固定機構に関連する特徴の一部又は全部を含むことができる。

20

【0090】

一例によれば、第5の態様のロボットシステムによって実行される方法が提供される。方法は、容器隔壁を介してアクセス可能な容器と、流体移送コネクタ隔壁を備える流体移送コネクタを介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で流体を移送するためのプロセスを含み、方法は、ロボットシステムの動作によって、容器及び流体移送アセンブリのうちの少なくとも1つを操作するためのロボットシステムのマニピュレータを動作させて、流体移送コネクタ隔壁及び容器隔壁を互いに接触させることと、少なくとも容器隔壁と流体移送コネクタ隔壁との間の所定の圧縮閾値に到達するまで、流体移送アセンブリを操作して流体移送コネクタ隔壁を容器隔壁に押圧するためにマニピュレータを動作させることと、マニピュレータを動作させて、所定の圧縮閾値に到達した後に、流体移送コネクタを、容器と流体移送アセンブリとの間の流体連通が確立されるその折り畳み位置に、通常位置であるその伸長位置から変位させることと、流体移送アセンブリと容器との間で流体の移送を実行することと、を含む。

30

【0091】

本開示の主題の第6の態様によれば、容器隔壁を介してアクセス可能な容器と、流体移送コネクタを介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で流体を移送するように動作可能なロボットシステムであって、コントローラと、容器と流体移送アセンブリとの間の流体連通を確立するために、容器及び流体移送アセンブリのうちの少なくとも1つを操作するようにコントローラによって動作可能なマニピュレータと、マニピュレータの動作を監視し、監視を示す信号を送信するように構成されたセンサと、を備える、ロボットシステムが提供される。

40

【0092】

いくつかの例では、マニピュレータは、流体移送コネクタの把持部分を把持するように構成された把持アームと、流体移送コネクタの係合部分に係合するように構成された係合アームと、を備え、係合アーム及び把持アームは、流体連通を選択的に確立するために互いに対して移動するように構成され、センサは、係合アーム及び把持アームの相対移動を監視するように構成される。いくつかの例では、センサは、係合アーム及び把持アームのうちの少なくとも一方の相対位置を、係合アーム及び把持アームのうちの少なくとも一方の他方に対して監視するように構成される。

50

【0093】

いくつかの例では、係合アームは、係合アームと把持アームとの間の互いに向かう相対移動に抵抗するように構成された抵抗部材を介して把持アームに結合される。いくつかの例では、センサは、抵抗部材を監視するように構成される。いくつかの例では、抵抗部材は、係合アームと把持アームとの間の相対移動時に変形するように構成される。いくつかの例では、センサは、抵抗部材の変形を監視するように構成される。いくつかの例では、抵抗部材は、少なくとも所定の閾値以上の力がその上に印加されるまで、変形の開始を防止するように構成される。いくつかの例では、センサは、力を監視するように構成される。

【0094】

いくつかの例では、ロボットシステムは、マニピュレータの動作を実行するためにマニピュレータを移動させるように構成されたモータを更に備え、モータは、マニピュレータを移動させるために可変電力を消費するように構成され、センサは、電力消費を監視するように構成される。

【0095】

いくつかの例では、第6の態様によるロボットシステムは、上述の態様によるロボットシステムについて上述したように、流体移送コネクタ隔壁と容器隔壁との間の接触を固定することに関連する動作の一部又は全部を実行するように構成することができ、それに関連する構成要素の一部又は全部を含むことができる。いくつかの例では、第6の態様によるロボットシステムは、上述した態様によるロボットシステムについて上述したように、ロック機構並びに係合アーム及び把持アーム（又はスリーブ及び本体部材）の相対移動に関連する動作の一部又は全部を実行するように構成することができ、それに関連する構成要素の一部又は全部を含むことができる。

【0096】

更に、第6の態様によるロボットシステムは、上述の態様によるロボットシステムについて説明したように、マニピュレータ、把持アーム、係合アーム、センサ、接触固定機構、及び抵抗部材に関連する特徴の一部又は全部を含むことができる。

【0097】

いくつかの例では、ロボットシステムは、本明細書に記載されるその例のいずれかによる流体移送コネクタを備える。

【0098】

いくつかの例では、上述の態様によるロボットシステムは、第6の態様によるロボットシステムについて説明したようなセンサに関連する特徴の一部又は全部を含むことができる。

【0099】

一例によれば、第6の態様のロボットシステムによって実行される方法が提供される。方法は、容器隔壁を介してアクセス可能な容器と、流体移送コネクタを介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で流体を移送するためのプロセスを含み、方法は、ロボットシステムの動作によって、ロボットシステムのマニピュレータを制御して、容器及び流体移送アセンブリのうちの少なくとも1つを操作して、それらの間に流体連通を確立することと、ロボットシステムのセンサによって、マニピュレータの動作を監視することと、センサによって、監視を示す信号を送信することと、を含む。

【0100】

本開示の主題の第7の態様によれば、容器隔壁を介してアクセス可能な容器と流体移送コネクタを介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で流体を移送するように動作可能なロボットシステムであって、容器と流体移送アセンブリとの間の流体連通を確立するために容器及び流体移送アセンブリのうちの少なくとも1つを操作するように構成されたマニピュレータと、流体連通を確立するためにマニピュレータを移動させるように構成されたモータであって、マニピュレータを移動させるための可変電力を消費するように構成されたモータと、電力消費を監視し、少なくともそれに基づいてモータを制御するよう

10

20

30

40

50

に構成されたコントローラと、を備える、ロボットシステムが提供される。

【0101】

いくつかの例では、モータは、マニピュレータの移動を引き起こすように動作可能なモータシャフトと、モータシャフトの位置を検出するように動作可能なエンコーダと、を備え、コントローラは、電力消費とモータシャフトの位置との組み合わせに基づいてモータを制御するように構成される。

【0102】

いくつかの例では、コントローラは、電力消費の上限及び下限のうちの少なくとも一方を予め決定し、電力消費が予め決定された範囲から逸脱したことを検出すると警告を生成するように構成される。いくつかの例では、電力消費は、モータに印加される電流の大きさによって測定可能である。

10

【0103】

いくつかの例では、第7の態様によるロボットシステムは、上述の態様によるロボットシステムについて上述したように、流体移送コネクタ隔壁と容器隔壁との間の接触を固定することに関連する動作の一部又は全部を実行するように構成することができ、それに関連する構成要素の一部又は全部を含むことができる。いくつかの例では、第7の態様によるロボットシステムは、上述した態様によるロボットシステムについて上述したように、ロック機構並びに係合アーム及び把持アーム（又はスリーブ及び本体部材）の相対移動に関連する動作の一部又は全部を実行するように構成することができ、それに関連する構成要素の一部又は全部を含むことができる。

20

【0104】

更に、第7の態様によるロボットシステムは、上述の態様によるロボットシステムについて説明したように、マニピュレータ、把持アーム、係合アーム、センサ、接触固定機構、及び抵抗部材に関連する特徴の一部又は全部を含むことができる。

【0105】

いくつかの例では、ロボットシステムは、本明細書に記載されるその例のいずれかによる流体移送コネクタを備える。

【0106】

いくつかの例では、上述した態様によるロボットシステムは、第7の態様によるロボットシステムについて説明したように、モータによる電力消費に基づいてマニピュレータを移動させるモータを制御することに関するいくつか又はすべての特徴を含むことができる。

30

【0107】

一例によれば、第7の態様のロボットシステムによって実行される方法が提供される。方法は、容器隔壁を介してアクセス可能な容器と、流体移送コネクタを介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で流体を移送するためのプロセスを含み、方法は、ロボットシステムの動作によって、ロボットシステムのマニピュレータを制御して、容器及び流体移送アセンブリのうちの少なくとも1つを操作して、それらの間に流体連通を確立することと、流体連通を確立するためにマニピュレータを移動させるようにロボットシステムのモータを動作させることであって、モータを動作させることが可変電力を消費することを含む、動作させることと、ロボットシステムのコントローラによって電力消費を監視することと、少なくとも監視に基づいてモータを制御することと、を含む。

40

【0108】

本開示の主題の第8の態様によれば、容器隔壁を介してアクセス可能な容器と、流体移送のために容器と流体移送アセンブリとの間に流体連通を確立するように構成された流体移送コネクタを介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で流体を移送するように動作可能なロボットシステムが提供され、流体移送コネクタは、通常位置である伸長位置と、流体移送コネクタが流体連通を確立する折り畳み位置との間で互いに対して変位可能な本体部材及びスリーブを備え、流体移送コネクタは、スリーブの遠位端に配置された流体移送コネクタ隔壁と、本体部材の近位端から流体移送コネクタ隔壁に向かって延在する

50

流体移送導管と、を備え、ロボットシステムは、コントローラと、コントローラによって制御可能なマニピュレータであって、位置決め段階を通して流体移送アセンブリを操作するために可変位置決め力を印加し、位置決め段階中に流体移送アセンブリ及び／又は容器を位置決めして流体移送コネクタ隔壁と容器隔壁とを互いに接触させ、貫通段階を通して流体移送アセンブリ及び／又は容器を操作するために可変貫通力を印加し、貫通段階中に流体移送導管の少なくとも先端が容器隔壁及び流体移送コネクタ隔壁のうちの少なくとも一方を少なくとも部分的に貫通し、可変貫通力の最小値が可変位置決め力の最大値よりも大きい、マニピュレータと、を備える。

【0109】

いくつかの例では、マニピュレータは、コントローラによって、可変折り畳み力を印加して、折り畳み段階を通して流体移送アセンブリを操作するように更に制御可能であり、折り畳み段階中に、スリーブ及び本体部材は、互いに対して変位されて、流体移送コネクタ隔壁と本体部材との間の距離を減少させ、マニピュレータは、コントローラによって、少なくとも折り畳み段階の一部の間、可変折り畳み力を連続的に増加させるように更に制御可能である。

【0110】

いくつかの例では、マニピュレータは、貫通段階の開始に先立って、少なくとも折り畳み段階の一部の間、可変折り畳み力を連続的に増加させるように、コントローラによって更に制御可能である。

【0111】

いくつかの例では、マニピュレータは、接触固定段階を通して流体移送アセンブリ及び容器のうちの少なくとも1つを操作するために可変固定力を印加するようにコントローラによって更に制御可能であり、接触固定段階の間、マニピュレータは、流体移送コネクタ隔壁と容器隔壁との間の接触を固定する。

【0112】

本開示の主題の第9の態様によれば、容器隔壁を介してアクセス可能な容器と、流体の移送のために容器と流体移送アセンブリとの間に流体連通を確立するように構成された流体移送コネクタを介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で流体を移送するように動作可能なロボットシステムが提供される、流体移送コネクタは、通常位置である伸長位置と、流体移送コネクタが流体連通を確立する折り畳み位置との間で互いに対して変位可能な本体部材及びスリーブを備え、流体移送コネクタは、スリーブの遠位端に位置する流体移送コネクタ隔壁と、本体部材の近位端から流体移送コネクタ隔壁に向かって延在する流体移送導管と、を備え、ロボットシステムは、コントローラと、折り畳み段階を通して流体移送アセンブリを操作するために可変折り畳み力を印加するようにコントローラによって制御可能なマニピュレータであって、折り畳み段階中にスリーブ及び本体部材が互いに対して変位して流体移送コネクタ隔壁と本体部材との間の距離を減少させ、少なくとも折り畳み段階の一部の間に可変折り畳み力を連続的に増加させるようにコントローラによって更に制御可能なマニピュレータと、を備える。

【0113】

いくつかの例では、マニピュレータは、貫通段階を通して流体移送アセンブリ及び／又は容器を操作するために可変貫通力を印加するようにコントローラによって更に制御可能であり、貫通段階中に、流体移送導管の少なくとも先端は、容器隔壁及び流体移送コネクタ隔壁のうちの少なくとも1つを通して少なくとも部分的に貫通する。

【0114】

いくつかの例では、マニピュレータは、位置決め段階を通して流体移送アセンブリを操作するために可変位置決め力を印加するようにコントローラによって更に制御可能であり、位置決め段階中に、マニピュレータは、流体移送コネクタ隔壁と容器隔壁とを互いに接触させるように流体移送アセンブリ及び／又は容器を位置決めする。

【0115】

いくつかの例では、マニピュレータは、接触固定段階を通して流体移送アセンブリ及び

10

20

30

40

50

容器のうちの少なくとも1つを操作するために可変固定力を印加するようにコントローラによって更に制御可能であり、接触固定段階の間、マニピュレータは、流体移送コネクタ隔壁と容器隔壁との間の接触を固定する。

【0116】

本開示の主題の第10の態様によれば、容器隔壁を介してアクセス可能な容器と、容器と流体移送のための流体移送アセンブリとの間に流体連通を確立するように構成された流体移送コネクタを介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で流体を移送するように動作可能なロボットシステムが提供され、流体移送コネクタは、本体部材と、通常位置である伸長位置と流体移送コネクタが流体連通を確立する折り畳み位置との間で互いに対して変位可能なスリーブとを備え、流体移送コネクタは、スリーブの遠位端に配置された流体移送コネクタ隔壁と、本体部材の近位端から流体移送コネクタ隔壁に向かって延在する流体移送導管とを備え、ロボットシステムは、コントローラと、コントローラによって制御可能なマニピュレータであって、接触固定段階を通して流体移送アセンブリ及び容器のうちの少なくとも1つを操作するために可変固定力を印加し、接触固定段階の間にマニピュレータが流体移送コネクタ隔壁と容器隔壁との間の接触を固定し、スリーブ及び本体部材が互いに対して変位して流体移送コネクタ隔壁と本体部材との間の距離を減少させる折り畳み段階を介して流体移送アセンブリを操作するために可変折り畳み力を印加し、可変折り畳み力の初期値は可変固定力の初期値よりも大きい、マニピュレータと、を備える。

10

【0117】

いくつかの例では、マニピュレータは、貫通段階を通して流体移送アセンブリ及び／又は容器を操作するために可変貫通力を印加するようにコントローラによって更に制御可能であり、貫通段階中に、流体移送導管の少なくとも先端は、容器隔壁及び流体移送コネクタ隔壁のうちの少なくとも1つを少なくとも部分的に貫通する。

20

【0118】

いくつかの例では、マニピュレータは、位置決め段階を通して流体移送アセンブリを操作するために可変位置決め力を印加するようにコントローラによって更に制御可能であり、位置決め段階中に、マニピュレータは、流体移送コネクタ隔壁と容器隔壁とを互いに接触させるように流体移送アセンブリ及び／又は容器を位置決めする。

【0119】

本開示の主題の第11の態様によれば、容器隔壁を介してアクセス可能な容器と、流体移送のために容器と流体移送アセンブリとの間に流体連通を確立するように構成された流体移送コネクタを介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で流体を移送するように動作可能なロボットシステムが提供され、流体移送コネクタは、本体部材と、通常位置である伸長位置と、流体移送コネクタが流体連通を確立する折り畳み位置との間で互いに対して変位可能なスリーブと、を備え、流体移送コネクタは、スリーブの遠位端に位置決めされた流体移送コネクタ隔壁と、本体部材の近位端から流体移送コネクタ隔壁に向かって延在する流体移送導管と、を備え、ロボットシステムは、コントローラと、コントローラによって制御可能なマニピュレータであって、位置決め段階を通して流体移送アセンブリを操作するために可変位置決め力を印加し、位置決め段階中に流体移送アセンブリ及び／又は容器を位置決めして流体移送コネクタ隔壁と容器隔壁とを互いに接触させ、折り畳み段階を通して流体移送アセンブリを操作するために可変折り畳み力を印加し、折り畳み段階中にスリーブと本体部材とを互いに対して変位させて流体移送コネクタ隔壁と本体部材との間の距離を減少させ、可変折り畳み力の初期値は、可変位置決め力の最大値よりも大きい、マニピュレータと、を備える。

30

40

【0120】

いくつかの例では、マニピュレータは、貫通段階を通して流体移送アセンブリ及び／又は容器を操作するために可変貫通力を印加するようにコントローラによって更に制御可能であり、貫通段階中に、流体移送導管の少なくとも先端は、容器隔壁及び流体移送コネクタ隔壁のうちの少なくとも1つを少なくとも部分的に貫通する。

50

【0121】

いくつかの例では、マニピュレータは、接触固定段階を通して流体移送アセンブリ及び容器のうちの少なくとも1つを操作するために可変固定力を印加するようにコントローラによって更に制御可能であり、接触固定段階の間、マニピュレータは、流体移送コネクタ隔壁と容器隔壁との間の接触を固定する。

【0122】

第8、第9、第10、及び第11の態様によるロボットシステムのすべては、以下の特徴のうちの少なくともいくつかを含む。

－位置決め段階は、マニピュレータが流体移送アセンブリ及び／又は容器を移動させることの開始で開始し、マニピュレータが流体移送コネクタ隔壁と容器隔壁とを互いに接触させることで終了する。

－接触固定段階は、マニピュレータが流体移送コネクタ隔壁と容器隔壁とを互いに接触させることで開始し、流体の移送の完了で終了する。

－折り畳み段階は、スリーブと本体部材との互いに向かう相対移動の開始とともに開始し、流体移送コネクタがその折り畳み位置に変位することで終了する。

－貫通段階は、容器隔壁及び流体移送コネクタ隔壁のうちの少なくとも1つを少なくとも部分的に通る流体移送導管の先端の貫通の開始で開始し、流体移送コネクタがその折り畳み位置に変位することで終了する。

－接触固定段階は、折り畳み段階と少なくとも部分的に重複する。

－接触固定段階は、貫通段階と少なくとも部分的に重複する。

－折り畳み段階は、貫通段階と少なくとも部分的に重複する。

－可変貫通力の最小値は、可変位置決め力の最大値よりも大きく。

－可変折り畳み力は、少なくとも折り畳み段階の一部の間、連続的に増加する。

－可変折り畳み力は、少なくとも貫通段階の開始前の折り畳み段階の一部の間、連続的に増加する。

－可変折り畳み力の初期値は、可変位置決め力の最大値よりも大きい。

－可変固定力は、少なくとも折り畳み段階の開始前に増加する。

－可変折り畳み力の初期値は、可変固定力の初期値よりも大きい。

－可変折り畳み力は、少なくとも折り畳み段階の大部分の間、連続的に増加する。

－可変貫通力の初期値は、可変折り畳み力の初期値よりも大きい。

－可変折り畳み力の最小値は、可変位置決め力の最大値よりも大きい。

【0123】

様々な例によれば、第8、第9、第10、及び第11の態様のロボットシステムによって実行される方法が提供される。

【0124】

いくつかの例では、第8、第9、第10、及び第11の態様によるロボットシステムは、上述の態様によるロボットシステムについて上述したように、流体移送コネクタ隔壁と容器隔壁との間の接触を固定することに関連する動作の一部又は全部を実行するように構成することができ、それに関連する構成要素の一部又は全部を含むことができる。いくつかの例では、第8、第9、第10、及び第11の態様によるロボットシステムは、上述の態様によるロボットシステムについて上述したように、ロック機構並びに係合アーム及び把持アーム（又はスリーブ及び本体部材）の相対移動に関連する動作の一部又は全部を実行するように構成することができ、それに関連する構成要素の一部又は全部を含むことができる。

【0125】

更に、第8、第9、第10、及び第11の態様によるロボットシステムは、上述の態様によるロボットシステムについて説明したように、マニピュレータ、把持アーム、係合アーム、センサ、接触固定機構、及び抵抗部材に関連する特徴の一部又は全部を含むことができる。

【0126】

いくつかの実施例では、第 8、第 9、第 10、及び第 11 の態様によるロボットシステムは、本明細書に説明されるその実施例のいずれかによる流体移送コネクタを備える。

【0127】

いくつかの例では、上述の第 1～第 7 の態様によるロボットシステムは、第 8、第 9、第 10、及び第 11 の態様によるロボットシステムの特徴の一部又は全部を含むことができる。

【0128】

本開示の主題の第 12 の態様によれば、容器と流体移送アセンブリとの間で流体を移送するように動作可能なロボットシステムが提供され、ロボットシステムは、コントローラと、コントローラによって制御可能なマニピュレータと、を備え、マニピュレータは、流体移送アセンブリの把持部分を把持するように構成された把持アームと、少なくとも把持アームが把持部分を把持する前に、流体移送アセンブリの支持部分を支持するように構成された支持アームと、を備える。

10

【0129】

いくつかの例では、ロボットシステムは、注入軸に少なくとも部分的に沿って流体を移送するように動作可能であり、支持アームは、注入軸に対して静止するように構成される。

【0130】

いくつかの例では、把持アームは、支持アームに対して変位可能であるように構成され、支持アームは、把持アームに対して静止するように構成される。

20

【0131】

いくつかの例では、マニピュレータは、流体移送アセンブリの流体移送ユニットのプランジャフランジ部分に係合するように構成されたプランジャアームを更に備える。

【0132】

いくつかの例では、マニピュレータは、流体移送アセンブリの係合部分に係合するように構成された係合アームを更に備える。

【0133】

いくつかの例では、係合アームは、支持アームに対して変位可能であるように構成され、支持アームは、係合アームに対して静止しているように構成される。

【0134】

いくつかの例では、マニピュレータは本体を備え、支持アームは本体から突出する突出部を備える。

30

【0135】

いくつかの例では、上述の第 1～第 11 の態様によるロボットシステムは、第 12 の態様によるロボットシステムの特徴の一部又は全部を含むことができる。

【0136】

いくつかの例では、第 12 の態様によるロボットシステムは、上述の第 1～第 11 の態様によるロボットシステムの特徴の一部又は全部を含むことができる。

【0137】

本開示の主題の第 13 の態様によれば、容器と、プランジャフランジ部分を備える流体移送アセンブリとの間で流体を移送するように動作可能なロボットシステムが提供され、ロボットシステムは、コントローラと、コントローラによって制御可能なマニピュレータと、を備え、マニピュレータは、少なくとも第 1 のプランジャ保持要素及び第 2 のプランジャ保持要素を含むプランジャ支持体を備え、第 1 のプランジャ保持要素は、第 1 のフランジ寸法でサイズ決めされる第 1 のプランジャフランジ部分を収容するように構成され、第 2 のプランジャ保持要素は、第 1 のフランジ寸法とは異なる第 2 の寸法でサイズ決めされる第 2 のプランジャフランジ部分を収容するように構成される。

40

【0138】

いくつかの例では、第 1 のプランジャ保持要素は、第 1 のプランジャフランジ部分をその中に受容するように構成された第 1 の凹部を備え、第 1 の凹部は、第 1 のフランジ寸法

50

に対応する第 1 の凹部寸法を有する第 1 の受容空間とともに形成され、第 2 のブランジャ保持要素は、第 2 のブランジャフランジ部分をその中に受容するように構成された第 2 の凹部を備え、第 2 の凹部は、第 2 のフランジ寸法に対応し、第 1 の凹部寸法とは異なる第 2 の凹部寸法を有する第 2 の受容空間とともに形成される。

【0139】

いくつかの例では、ブランジャ支持体は、第 1 及び第 2 のフランジ寸法とは異なる第 3 のフランジ寸法でサイズ決めされた第 3 のブランジャフランジ部分を収容するように構成された第 3 のブランジャ保持要素を更に含み、第 3 のブランジャ保持要素は、第 3 のブランジャフランジ部分をその中に受容するように構成された第 3 の凹部を備え、第 3 の凹部は、第 3 のフランジ寸法に対応し、第 1 及び第 2 の凹部寸法とは異なる第 3 の凹部寸法を有する第 3 の受容空間とともに形成される。

10

【0140】

いくつかの例では、上述の第 1 ～第 12 の態様によるロボットシステムは、第 13 の態様によるロボットシステムの特徴の一部又は全部を含むことができる。

【0141】

いくつかの例では、第 13 の態様によるロボットシステムは、上述の第 1 ～第 12 の態様によるロボットシステムの特徴の一部又は全部を含むことができる。

【0142】

本開示の主題の第 14 の態様によれば、流体移送コネクタが提供され、流体移送コネクタは、ユニット結合部分において流体移送ユニットに結合可能な本体部材であって、本体管腔を画定するように成形された本体部材と、ユニット結合部分から本体管腔の中へ軸方向に延在する流体移送導管であって、流体移送ユニットがユニット結合部分に結合されると、流体移送ユニットとの流体連通を確立するように構成される、流体移送導管と、本体部材に対して同軸に配置されたスリーブと、スリーブの遠位端に取り付けられた流体移送コネクタ隔壁であって、スリーブ及び本体部材が、伸長位置と折り畳み位置との間で互いに対して移動するように構成されている、流体移送コネクタ隔壁と、スリーブと本体部材との相対移動を選択的に可能にし、かつ防止するためにロック状態とロック解除状態との間で切り替えるように構成されたロック機構であって、流体移送コネクタの外壁を通してアクセス可能なアクチュエータの作動時に、スリーブと本体部材との間の伸長位置から折り畳み位置への相対移動を可能にするように構成されたロック機構と、を備え、ロック機構は、流体移送コネクタの外壁を介してアクセス可能なアクチュエータの起動時に、スリーブと本体部材との間の伸長位置から折り畳み位置への相対移動を可能にするように構成される。

20

30

【0143】

いくつかの例では、アクチュエータは、その上に半径方向の力を印加することによって作動可能である。

【0144】

いくつかの例では、アクチュエータは、スリーブ及び本体部材のうちの一方の中に少なくとも部分的に配置された内部部分と、スリーブ及び本体部材のうちの他方に形成された開口部を介してアクセス可能な作動部分と、を備え、作動部分への半径方向の力の印加は、少なくとも伸長位置から折り畳み位置へのスリーブに対する本体部材の移動を容易にするために、少なくともロック状態からロック解除状態へのロック機構の作動を引き起こす。

40

【0145】

いくつかの例では、シリンジコネクタの外壁は、アクチュエータへの手動アクセスを防止するように構成された保護表面を備える。

【0146】

いくつかの例では、保護表面は、開口部を取り囲む 1 つ以上の保護要素を備える。

【0147】

いくつかの実施例では、流体移送コネクタ内面は、伸長位置と折り畳み位置との間の移

50

動を容易にするために、それに沿ったアクチュエータの軸方向の摺動可能な移動のために構成される。

【0148】

いくつかの例では、アクチュエータは、半径方向の力によって押圧可能であり、それによって、伸長位置においてロック状態からロック解除状態に切り替わり、伸長位置から折り畳み位置に移行するための内面に沿ったその後の摺動可能な軸方向移動のために構成される。

【0149】

いくつかの例では、流体移送コネクタ隔壁は、隔壁近位面から隔壁遠位面まで延在し、流体移送導管を受容するように寸法決めされた貫通ボアを備える。

10

【0150】

いくつかの例では、流体移送コネクタ隔壁はモノリスとして形成される。

【0151】

いくつかの例では、流体移送コネクタの外壁は、スリーブの周壁を含み、周壁の遠位縁で終端し、周壁遠位縁は、スリーブの取付け部分から軸方向に離間されてそれらの間に間隙を形成し、スリーブ取付け部分は、その上に流体移送コネクタ隔壁を取り付けるように構成される。

【0152】

いくつかの例では、周壁は、1つ以上の梁を介して取付け部分に接続される。

【0153】

いくつかの例では、流体移送コネクタは長手方向軸を有し、1つ以上の梁は、2つの対向する梁を備え、隔壁取付け部分は、2つの対向する梁の間で長手方向軸に垂直な平面に沿って延在する。

20

【0154】

本開示の主題の第15の態様によれば、流体移送コネクタが提供され、流体移送コネクタは、ユニット結合部分において流体移送ユニットに結合可能な本体部材であって、本体管腔を画定するように成形された本体部材と、ユニット結合部分から本体管腔の中へ軸方向に延在する流体移送導管であって、流体移送ユニットは、流体移送ユニットがユニット結合部分に結合されるときに流体移送ユニットとの流体連通を確立するように構成される、流体移送導管と、本体部材に対して同軸に配置されたスリーブと、スリーブの遠位端に取り付けられた流体移送コネクタ隔壁であって、スリーブ及び本体部材が、伸長位置と折り畳み位置との間で互いに対して移動するように構成されている、流体移送コネクタ隔壁と、スリーブと本体部材との相対移動を選択的に可能にし、防止するためにロック状態とロック解除状態との間で切り替えるように構成されたロック機構であって、アクチュエータの作動時にスリーブと本体部材との間の伸長位置から折り畳み位置への相対移動を可能にするように構成され、アクチュエータは、流体移送コネクタ隔壁に印加される軸方向の力に関係なく作動可能である、ロック機構と、を備え、ロック機構は、アクチュエータの作動時にスリーブと本体部材との間の伸長位置から折り畳み位置への相対移動を可能にするように構成され、アクチュエータは、流体移送コネクタ隔壁に印加される軸方向の力に関係なく作動可能である。

30

40

【0155】

いくつかの例では、アクチュエータは、容器隔壁によって流体移送コネクタ隔壁に印加される軸方向の力に関係なく作動可能である。

【0156】

いくつかの例では、第15の態様による流体移送コネクタは、第14の態様による流体移送コネクタの特徴の一部又は全部を含むことができる。

【0157】

いくつかの例では、第14の態様による流体移送コネクタは、第15の態様による流体移送コネクタの特徴の一部又は全部を含むことができる。

【0158】

50

本開示の主題の第16の態様によれば、流体移送コネクタが提供され、流体移送コネクタは、ユニット結合部分において流体移送ユニットに結合可能な本体部材であって、流体移送コネクタの長手方向軸を含む本体管腔を画定するように成形された本体部材と、ユニット結合部分から本体管腔の中へ軸方向に延在する流体移送導管であって、流体移送ユニットは、流体移送ユニットがユニット結合部分に結合されるときに流体移送ユニットとの流体連通を確立するように構成される、流体移送導管と、本体部材に対して同軸に配置されたスリーブであって、スリーブの遠位端に取り付けられた流体移送コネクタ隔壁を備え、スリーブ及び本体部材が、伸長位置と折り畳み位置との間で互いに対して移動するように構成される、スリーブと、スリーブ及び本体部材の相対移動を選択的に可能にし、防止するためにロック状態とロック解除状態との間で切り替えるように構成されたロック機構であって、ロック状態において、長手方向軸に平行な方向で本体部材及びスリーブのうちの少なくとも一方に印加される軸方向の力によって、スリーブと本体部材との間の伸長位置から折り畳み位置への相対移動を防止するように構成される、ロック機構と、を備え、そのロック状態にあるロック機構は、長手方向軸に平行な方向に本体部材及びスリーブのうちの少なくとも一方に印加される軸方向の力によって、スリーブと本体部材との間の伸長位置から折り畳み位置への相対移動を防止するように構成される。

10

【0159】

いくつかの例では、ロック機構は、長手方向軸に対して垂直な方向にロック機構に印加される半径方向の力が印加されると、ロック状態からロック解除状態に切り替わり、ロック解除状態においてスリーブと本体部材との相対移動を可能にするように構成される。

20

【0160】

いくつかの例では、ロック機構は、軸方向の力に応じてロック機構がロック状態からロック解除状態に切り替わることを防止するように構成されたアクチュエータを備える。

【0161】

いくつかの例では、アクチュエータは、半径方向の力が印加されたことに応じて、ロック機構をロック状態からロック解除状態に切り替えるように構成される。

【0162】

いくつかの例では、アクチュエータはロック可能部材を備え、スリーブ及び本体部材のうちの1つは、ロック機構のロック状態においてロック可能部材に選択的に係合するように構成されたロック部材を備え、ロック可能部材は、軸方向の力によるロック部材からのその解放を防止するように構成される。

30

【0163】

いくつかの例では、ロック可能部材は、半径方向の力に応じてロック部材から解放するように構成される。

【0164】

いくつかの例では、第16の態様による流体移送コネクタは、第14及び第15の態様による流体移送コネクタの特徴の一部又は全部を含むことができる。

【0165】

いくつかの例では、第14及び第15の態様による流体移送コネクタは、第16の態様による流体移送コネクタの特徴の一部又は全部を含むことができる。

40

【0166】

本開示の主題の第17の態様によれば、流体移送コネクタが提供され、流体移送コネクタは、ユニット結合部分において流体移送ユニットに結合可能な本体部材であって、本体管腔を画定するように成形された本体部材と、ユニット結合部分から本体管腔の中へ軸方向に延在する流体移送導管であって、流体移送ユニットがユニット結合部分に結合されると、流体移送ユニットとの流体連通を確立するように構成される、流体移送導管と、本体部材に対して同軸に配置されたスリーブと、スリーブの遠位端に取り付けられた流体移送コネクタ隔壁であって、スリーブ及び本体部材が、流体移送コネクタ隔壁がユニット結合部分から伸長距離にある伸長位置と、流体移送コネクタ隔壁がユニット結合部分から伸長距離よりも小さく、ユニット結合部分から第2の距離よりも小さい中間距離にある中間位

50

置との間で互いに対して移動するように構成される、流体移送コネクタ隔壁と、ロック状態とロック解除状態との間で切り替えて、スリーブ及び本体部材の伸長位置及び中間位置での相対移動を選択的に可能にし、防止するように構成されたロック機構と、を備える。

【0167】

いくつかの実施例では、スリーブ及び本体部材は、伸長位置及び中間位置のうちの少なくとも1つと、流体移送コネクタ隔壁がユニット結合部分から中間距離よりも小さい折り畳み距離にある折り畳み位置との間で、互いに対して移動するように構成される。

【0168】

いくつかの実施例では、スリーブ及び本体部材は、互いに対して軸方向に移動して、伸長位置及び中間位置のうちの少なくとも1つから折り畳み位置に移行するように構成される。

10

【0169】

いくつかの例では、ロック機構は、流体移送コネクタの外壁を通してアクセス可能なアクチュエータの作動時に、伸長位置及び中間位置のうちの少なくとも1つからの本体部材に対するスリーブの移動を選択的に可能にするように構成される。

【0170】

いくつかの例では、アクチュエータは、その上に半径方向の力を印加することによって作動可能である。

【0171】

いくつかの例では、アクチュエータは、スリーブ及び本体部材のうちの一方の中に少なくとも部分的に配置された内部部分と、スリーブ及び本体部材のうちの他方に形成された開口部を介してアクセス可能な作動部分と、を備え、作動部分への半径方向の力の印加は、伸長位置及び中間位置のうちの少なくとも一方からのスリーブに対する本体部材の移動を容易にするために、少なくともロック状態からロック解除状態へのロック機構の作動を引き起こす。

20

【0172】

いくつかの例では、シリンジコネクタの外壁は、アクチュエータへの手動アクセスを防止するように構成された保護表面を備える。

【0173】

いくつかの例では、保護表面は、開口部を取り囲む1つ以上の保護要素を備える。

30

【0174】

いくつかの実施例では、流体移送コネクタ内面は、伸長位置と折り畳み位置との間の移動を容易にするために、それに沿ったアクチュエータの軸方向の摺動可能な移動のために構成される。

【0175】

いくつかの例では、アクチュエータは、半径方向の力によって押圧可能であり、それによって、伸長位置及び中間位置のうちの少なくとも1つにおいてロック状態からロック解除状態に切り替わり、伸長位置と中間位置との間で移行するための内面に沿ったその後の摺動可能な軸方向移動のために構成される。

【0176】

いくつかの例では、流体移送コネクタ隔壁は、隔壁近位面から隔壁遠位面まで延在し、流体移送導管を受容するように寸法決めされた貫通ボアを備える。

40

【0177】

いくつかの例では、流体移送コネクタ隔壁はモノリスとして形成される。

【0178】

いくつかの例では、流体移送コネクタの外壁は、スリーブの周壁を含み、周壁の遠位縁で終端し、周壁遠位縁は、スリーブの取付け部分から軸方向に離間されてそれらの間に間隙を形成し、スリーブ取付け部分は、その上に流体移送コネクタ隔壁を取り付けるように構成される。

【0179】

50

いくつかの例では、周壁は、1つ以上の梁を介して取付け部分に接続される。

【0180】

いくつかの例では、流体移送コネクタは長手方向軸を有し、1つ以上の梁は、2つの対向する梁を備え、隔壁取付け部分は、2つの対向する梁の間で長手方向軸に垂直な平面に沿って延在する。

【0181】

いくつかの例では、ロック機構は、アクチュエータへの手動アクセスを防止するように構成される。

【0182】

いくつかの例では、第17の態様による流体移送コネクタは、第14～第16の態様による流体移送コネクタの特徴の一部又は全部を含むことができる。

10

【0183】

いくつかの例では、第14～第16の態様による流体移送コネクタは、第17の態様による流体移送コネクタの特徴の一部又は全部を含むことができる。

【0184】

本開示の主題の第18の態様によれば、流体移送コネクタが提供され、流体移送コネクタは、ユニット結合部分において流体移送ユニットに結合可能な本体部材であって、本体管腔を画定するように成形された本体部材と、ユニット結合部分から本体管腔の中へ軸方向に延在する流体移送導管であって、流体移送ユニットがユニット結合部分に接続されると、流体移送ユニットとの流体連通を確立するように構成される、流体移送導管と、本体部材に対して同軸に配置されたスリーブと、スリーブの遠位端に取り付けられた流体移送コネクタ隔壁と、を備え、スリーブ及び本体部材が、流体移送コネクタ隔壁がユニット結合部分から中間距離にある中間位置と、流体移送コネクタ隔壁がユニット結合部分から中間距離よりも小さい折り畳み位置と、流体移送コネクタ隔壁がユニット結合部分から中間距離よりも小さい折り畳み位置と、流体移送コネクタ隔壁がユニット結合部分から中間距離よりも小さい折り畳み位置との間で互いに対して移動するように構成され、ロック状態とロック解除状態との間で切り替えて、中間状態でのスリーブと本体部材との相対移動を選択的に可能及び防止するように構成されたロック機構であって、少なくとも中間位置から折り畳み位置へ移行するために、アクチュエータの作動時にスリーブと本体部材との相対移動を選択的に可能にするように構成されたロック機構、を備える。

20

【0185】

いくつかの実施例では、スリーブ及び本体部材は、中間位置及び折り畳み位置のうちの少なくとも1つと、流体移送コネクタ隔壁がユニット結合部分から中間距離を上回る伸長距離にある伸長位置との間で、互いに対して移動するように構成される。

30

【0186】

いくつかの例では、第18の態様による流体移送コネクタは、第14～第17の態様による流体移送コネクタの特徴の一部又は全部を含むことができる。

【0187】

いくつかの例では、第14～第17の態様による流体移送コネクタは、第18の態様による流体移送コネクタの特徴の一部又は全部を含むことができる。

【0188】

ここに開示される主題の第19の態様によれば、スリーブ遠位端を有するスリーブと、スリーブ遠位端に取り付けられ、スリーブから軸方向に突出する隔壁突出部分を有する流体移送コネクタ隔壁と、を備え、隔壁突出部分が段丘状に形成されている、流体移送コネクタが提供される。

40

【0189】

いくつかの例では、隔壁突出部分は、第1の円周を備える第1の周壁を有する隔壁近位部分と、第2の円周を備える第2の周壁を有する隔壁遠位部分と、を備え、第2の円周は、第1の円周よりも小さい。

【0190】

いくつかの例では、第2の周壁は、第2の円周が隔壁遠位面に向かって後退するように

50

傾斜している。

【0191】

いくつかの実施例では、スリーブは、スリーブ管腔を画定するように成形され、流体移送コネクタ隔壁は、スリーブ管腔の内側に収容される隔壁表面下部分を備える。

【0192】

いくつかの例では、コネクタは長手方向軸を有し、隔壁表面下部分は、スリーブから長手方向軸に向かって内側に延在する突出部を受容するように形成された凹部を備える。

【0193】

いくつかの実施例では、隔壁突出部分は、スリーブの遠位端から隔壁遠位面まで軸方向に延在する長さを有し、長さは、少なくとも20ミリメートルである。

10

【0194】

いくつかの実施例では、隔壁突出部分は、スリーブの遠位端から隔壁遠位面まで軸方向に延在する長さを有し、長さは、少なくとも30ミリメートルである。

【0195】

いくつかの実施例では、隔壁突出部分は、スリーブの遠位端から隔壁遠位面まで軸方向に延在する長さを有し、長さは、少なくとも15～30ミリメートルの範囲である。

【0196】

いくつかの例では、第19の態様による流体移送コネクタは、第14～第18の態様による流体移送コネクタの特徴の一部又は全部を含むことができる。

【0197】

いくつかの例では、第14～第18の態様による流体移送コネクタは、第19の態様による流体移送コネクタの特徴の一部又は全部を含むことができる。

20

【0198】

本開示の主題の第20の態様によれば、コネクタ近位端とコネクタ遠位端との間に延在し、コネクタ近位端において流体移送ユニットに接続されるように構成された流体移送コネクタであって、コネクタ近位端から延在するコネクタ本体と、コネクタ本体から延在し、コネクタ本体からコネクタ遠位端に向かって突出する隔壁突出部分を有する隔壁と、を備え、隔壁突出部分は、段丘状に形成されている、流体移送コネクタが提供される。

【0199】

いくつかの実施例では、隔壁突出部分は、第1の円周を伴う第1の周壁を有する隔壁近位部分と、第2の円周を伴う第2の周壁を有する隔壁遠位部分と、を備え、第2の円周は、第1の円周よりも小さい。

30

【0200】

いくつかの例では、第2の周壁は、第2の円周がコネクタ遠位端に向かって後退するように傾斜している。

【0201】

いくつかの例では、隔壁は、コネクタ本体内に収容された隔壁表面下部分を備える。

【0202】

いくつかの例では、第20の態様による流体移送コネクタは、第14～第19の態様による流体移送コネクタの特徴の一部又は全部を含むことができる。

40

【0203】

いくつかの例では、第14～第19の態様による流体移送コネクタは、第20の態様による流体移送コネクタの特徴の一部又は全部を含むことができる。

【0204】

本開示の主題の第21の態様によれば、容器と、流体移送ユニット及び流体移送コネクタを介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で流体を移送するように動作可能なロボットシステムが提供され、流体移送コネクタは、流体移送のために流体移送アセンブリと容器との接続を容易にするように構成され、ロボットシステムは、コントローラと、流体移送アセンブリを保持及び操作するようにコントローラによって制御可能なマニピュレータと、を備え、マニピュレータは、流体移送アセンブリを流体移送コネクタで保持す

50

るように構成される。

【0205】

いくつかの例では、マニピュレータは、流体移送コネクタの把持部分を把持するように構成された少なくとも1つの把持要素を有する把持アームを備える。

【0206】

いくつかの例では、マニピュレータは、流体移送コネクタの係合部分に係合するように構成された係合アームを備える。

【0207】

いくつかの例では、マニピュレータは、流体移送アセンブリを操作する一方で、流体移送ユニットをマニピュレータによって保持されないように維持するように構成される。

【0208】

いくつかの例では、マニピュレータは、流体移送ユニットから離れた部分で流体移送アセンブリを保持しながら、流体移送アセンブリを操作するように構成される。

【0209】

いくつかの例では、マニピュレータは、流体移送アセンブリを流体移送コネクタに保持しながら、流体移送アセンブリを操作して、流体移送コネクタの流体移送コネクタ隔壁と容器の容器隔壁との間の接触を固定するように構成される。

【0210】

いくつかの例では、ロボットシステムは、第14～第20の態様のいずれか1つによる流体移送コネクタを更に備える。

【0211】

いくつかの例では、第21の態様によるロボットシステムは、第1～第13の態様によるロボットシステムの特徴の一部又は全部を含むことができる。

【0212】

いくつかの例では、第1～第13の態様によるロボットシステムは、第21の態様によるロボットシステムの特徴の一部又は全部を含むことができる。

【0213】

一例によれば、第21の態様のロボットシステムによって実行される方法が提供される。本方法は、容器隔壁を介してアクセス可能な容器と流体移送コネクタを介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で流体を移送するためのプロセスを含み、本方法は、ロボットシステムのマニピュレータを制御するためにロボットシステムを動作させて、ロボットシステムのマニピュレータを制御して、流体移送コネクタを保持し、流体移送アセンブリを操作して流体の移送を実行することを含む。

【0214】

本開示の主題の第22の態様によれば、流体移送アセンブリと第1の容器との間、及び流体移送アセンブリと第2の容器との間で流体を移送するように動作可能なロボットシステムが提供され、ロボットシステムは、第1の容器を保持するように構成された第1の容器ホルダと、第2の容器を保持するように構成された第2の容器ホルダと、を備え、第1の容器ホルダは、第2の容器ホルダから弓形経路によって離間されており、コントローラと、その回転軸を中心に回転可能であり、流体移送アセンブリを把持するように構成された把持アームを備える回転可能なマニピュレータと、を更に備え、コントローラは、流体移送アセンブリを把持しながら、弓形経路に沿って第1の位置と第2の位置との間で把持アームを移動させるために回転可能なマニピュレータを回転させるように構成され、第1の位置は第1の容器ホルダと位置合わせされ、第2の位置は第2の容器ホルダと位置合わせされる。

【0215】

いくつかの例では、把持アームは、弓形経路に沿ってのみ第1の位置から第2の位置に移動される。

【0216】

いくつかの例では、把持アームは、第1の位置から第2の位置まで弓形経路に沿って単

10

20

30

40

50

一の連続動作で移動される。

【0217】

いくつかの例では、第1の容器ホルダは、回転軸に垂直な第1の方向に回転軸から第1の距離で第1の容器を保持するように構成され、第2の容器ホルダは、回転軸に垂直な第2の方向に回転軸から第2の距離で第2の容器を保持するように構成され、第1の距離は第2の距離に等しい。

【0218】

いくつかの例では、第1及び第2の方向は、それらの間に弓形経路角度を画定し、それは、第1の位置と第2の位置との間の弓形経路の弧長に対応する。

【0219】

いくつかの例では、マニピュレータは、流体移送アセンブリが第1及び第2の位置のうちの少なくとも1つにあるときに、回転軸に平行な方向に沿って流体移送アセンブリの少なくとも一部を移動させるように構成される。

【0220】

いくつかの例では、マニピュレータは、第1の容器が第1の容器ホルダによって保持されるとき、流体移送アセンブリと第1の容器との間に第1の流体連通を確立し、第2の容器が第2の容器ホルダによって保持されるとき、流体移送アセンブリと第2の容器との間に第2の流体連通を確立するように構成される。

【0221】

いくつかの例では、第1及び第2の容器の各々は、それぞれの容器隔壁を介してアクセス可能であり、流体移送アセンブリは、把持部分と、容器隔壁を通して流体を移送するように構成された流体移送導管と、を備える。

【0222】

いくつかの例では、第1及び第2の容器は、バイアル及びIVバッグのいずれか1つを含む。

【0223】

いくつかの例では、回転軸はマニピュレータの長手方向軸である。

【0224】

いくつかの例では、ロボットシステムは、第14～第20の態様のいずれか1つによる流体移送コネクタを更に備える。

【0225】

いくつかの例では、第22の態様によるロボットシステムは、第1～第13及び第21の態様によるロボットシステムの特徴の一部又は全部を含むことができる。

【0226】

いくつかの例では、第1～第13及び第21の態様によるロボットシステムは、第22の態様によるロボットシステムの特徴の一部又は全部を含むことができる。

【0227】

一例によれば、第22の態様のロボットシステムによって実行される方法が提供される。

【0228】

本開示の主題の第23の態様によれば、容器と流体移送アセンブリとの間で流体を移送するように動作可能なロボットシステムが提供され、このロボットシステムは、プランジャフランジと、注入軸に少なくとも部分的に沿って延在し、プランジャフランジの変位時に流体を移送する流体移送導管とを有するシリンジを備え、ロボットシステムは、コントローラと、コントローラによって制御可能なマニピュレータと、を備え、マニピュレータは、プランジャフランジに係合するように構成されたプランジャアームと、流体移送アセンブリの把持部分を把持するように構成された把持アームであって、プランジャアームは、注入軸に沿って把持アームに対して変位可能であり、マニピュレータの移動の少なくとも一部の間に把持アームとともに変位されるように構成されている、把持アームと、を備える。

10

20

30

40

50

【0229】

いくつかの例では、コントローラは、流体移送アセンブリを容器と位置合わせするために把持アームを移動させ、容器とシリンジとの間で流体を移送するためにプランジャフランジを変位させるために注入軸に沿ってプランジャアームを移動させるようにマニピュレータを動作させるように構成される。

【0230】

いくつかの例では、マニピュレータは、プランジャアームを把持アームと機械的に結合するように構成される。

【0231】

いくつかの例では、プランジャアーム及び把持アームを含むマニピュレータは、モノリシック構造として形成される。

【0232】

いくつかの例では、コントローラは、プランジャアームがプランジャフランジを把持し、プランジャアームが、シリンジと容器との間で流体を移送するためにプランジャフランジを軸方向に変位させるように、プランジャアームを制御するように構成される。

【0233】

いくつかの例では、マニピュレータは中心長手方向軸を有し、注入軸は中心長手方向軸から離れて配置される。

【0234】

いくつかの例では、ロボットシステムは、第14～第20の態様のいずれか1つによる流体移送コネクタを更に備える。

【0235】

いくつかの例では、第23の態様によるロボットシステムは、第1～第13、第21及び第22の態様によるロボットシステムの特徴の一部又は全部を含むことができる。

【0236】

いくつかの例では、第1～第13、第21及び第22の態様によるロボットシステムは、第23の態様によるロボットシステムの特徴の一部又は全部を含むことができる。

【0237】

一例によれば、第23の態様のロボットシステムによって実行される方法が提供される。

【0238】

実施形態

詳細な説明において、より具体的な説明が提供されるが、以下は、本開示の主題の異なる実施形態の非限定的な例である。

【0239】

1. 容器隔壁を介してアクセス可能な容器と、流体移送コネクタ隔壁を介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で流体を移送するように動作可能なロボットシステムであって、

コントローラと、

コントローラによって制御可能であり、容器及び流体移送アセンブリのうちの少なくとも1つを操作するように構成されたマニピュレータと、を備え、

コントローラは、流体の移送の少なくとも一部の間に容器隔壁と流体移送コネクタ隔壁との間の接触を固定するようにマニピュレータを動作させるように構成されている、ロボットシステム。

【0240】

2. コントローラは、マニピュレータを制御して、

容器隔壁と流体移送コネクタ隔壁とを接触させ、

流体の移送の少なくとも一部の間に、容器隔壁及び流体移送コネクタ隔壁のうちの少なくとも一方を容器隔壁及び流体移送コネクタ隔壁のうちの他方に押圧することによって、容器隔壁と流体移送コネクタ隔壁との間の接触の固定を実行するように更に構成されてい

10

20

30

40

50

る、実施形態 1 に記載のロボットシステム。

【0241】

3. マニピュレータは、流体の移送の開始前に容器隔壁と流体移送コネクタ隔壁との間の所定の圧縮閾値に到達することを確実にするように構成された押圧機構を備え、所定の圧縮閾値の到達は、接触を固定することに関連付けられる、実施形態 1 又は 2 に記載のロボットシステム。

【0242】

4. 押圧機構は、容器隔壁と流体移送コネクタ隔壁との間の所定の圧縮閾値が、流体の移送の少なくとも一部の間に維持されることを確実にするように更に構成されている、実施形態 3 に記載のロボットシステム。

【0243】

5. コントローラは、マニピュレータを動作させて、
流体移送アセンブリの流体移送コネクタ隔壁と容器の容器隔壁とを位置合わせし、
流体移送コネクタ隔壁と容器隔壁とを互いに接触させ、
流体移送コネクタ隔壁及び容器隔壁のうちの少なくとも一方を流体移送コネクタ隔壁及び容器隔壁のうちの他方に押圧して、それらの間の接触の固定を実行すること、及び／又は、

流体移送アセンブリの流体移送コネクタに関連付けられた流体移送導管によって、流体移送コネクタ隔壁及び容器隔壁のうちの少なくとも一方の少なくとも部分的な貫通を実行して、流体の移送を可能にし、押圧機構は、少なくとも部分的な貫通の前に、容器隔壁と流体移送コネクタ隔壁との間の所定の圧縮閾値に到達することを確実にするように構成されている、実施形態 3 又は 4 に記載のロボットシステム。

【0244】

6. マニピュレータは、流体移送アセンブリ及び容器のうちの少なくとも 1 つの把持部分を把持するように構成された把持アームを備える、実施形態 1 から 5 のいずれか 1 つに記載のロボットシステム。

【0245】

7. 把持アームは、流体移送アセンブリ及び容器のうちの少なくとも 1 つを少なくとも部分的に垂直軸に沿って保持するように構成されている、実施形態 6 に記載のロボットシステム。

【0246】

8. 把持アームは、1 つ以上の流体移送アセンブリを保管するように構成された流体移送アセンブリ再循環コンベヤからの流体移送アセンブリの把持を可能にするように、及び／又は 1 つ以上の容器を保管するように構成された容器再循環コンベヤからの容器の把持を可能にするように、制御可能に移動可能であるように構成されている、実施形態 6 又は 7 に記載のロボットシステム。

【0247】

9. 把持アームは、容器を保持するように構成された容器ホルダに対して制御可能に移動可能であるように構成され、把持アームは、把持アームが流体移送アセンブリを保持するとき、流体移送コネクタ隔壁と容器隔壁とを位置合わせし、流体移送コネクタ隔壁を容器隔壁と接触させるように構成されている、実施形態 6 から 8 のいずれか 1 つに記載のロボットシステム。

【0248】

10. マニピュレータは、把持アームが流体移送アセンブリを把持するときに係合部分において流体移送アセンブリに係合するように構成された係合アームを備え、係合アームは、把持アームに対して軸方向に移動可能であるように構成されている、実施形態 6 から 9 のいずれか 1 つに記載のロボットシステム。

【0249】

11. 係合アーム及び把持アームは、係合アーム及び把持アームと一緒に軸方向に又は互いに対して軸方向に制御可能に変位されるように動作可能であるように結合される、実

10

20

30

40

50

施形態 10 に記載のロボットシステム。

【0250】

12. 実施形態 3 又は 4 に従属する場合、係合アームは、流体移送アセンブリの流体移送コネクタのスリーブに係合するように構成され、スリーブは、流体移送コネクタ隔壁に対して固定的に結合され、把持アームは、流体移送コネクタの流体移送導管に対して固定的に結合された流体移送コネクタの本体部材を把持するように構成され、コントローラは、容器隔壁と流体移送コネクタ隔壁との間の所定の圧縮閾値に到達すると、把持アームと係合アームとの間の相対移動を引き起こして、流体移送導管及び流体移送コネクタ隔壁を少なくとも部分的に互いに向かって移動させるように構成されている、実施形態 10 及び 11 のいずれか 1 つに記載のロボットシステム。

10

【0251】

13. マニピュレータは、把持アームと係合アームとの間の相対移動を引き起こすために所定の押圧閾値未満の軸方向の力が印加されたときに、相対移動に抵抗するように構成され、所定の押圧閾値は、所定の圧縮閾値と関連付けられている、実施形態 12 に記載のロボットシステム。

【0252】

14. 係合アーム及び把持アームは、把持アーム及び係合アームの互いに向かう相対移動に対抗する抵抗部材を介して結合される、実施形態 13 に記載のロボットシステム。

【0253】

15. 抵抗部材は、流体の移送が完了した後に、係合アーム及び把持アームを互いから離れるように移動させるように構成されている、実施形態 14 に記載のロボットシステム。

20

【0254】

16. 係合アームは、流体移送コネクタ隔壁が容器隔壁に接触するときに、係合部分の半径方向止め具に当接するように構成され、マニピュレータは、所定の押圧閾値力が印加された後にのみ、把持アームと係合アームとの間の相対移動を引き起こすように構成され、それによって、流体移送導管及び流体移送コネクタ隔壁が少なくとも部分的に互いに向かって移動する前に、流体移送コネクタ隔壁を容器隔壁に押圧して、それらの間の接触が所定の圧縮閾値に到達するようにする、実施形態 12 から 15 のいずれか 1 つに記載のロボットシステム。

30

【0255】

17. 容器長手方向軸に沿って容器を保持するように構成された容器ホルダを更に備える、実施形態 1 から 16 のいずれか 1 つに記載のロボットシステム。

【0256】

18. 容器ホルダは、少なくとも 1 つのバイアルを支持するように構成されるバイアルホルダ及び／又は少なくとも 1 つの静脈内バッグを支持するように構成される静脈内バッグホルダを備える、実施形態 17 に記載のロボットシステム。

【0257】

19. マニピュレータは、容器ホルダに向かって移動するように構成されている、実施形態 17 又は 18 に記載のロボットシステム。

40

【0258】

20. 容器ホルダは、マニピュレータに向かって移動するように構成されている、実施形態 17 から 19 のいずれか 1 つに記載のロボットシステム。

【0259】

21. コントローラが、把持アーム及び係合アームと一緒に回転軸の周りで回転させるように更に構成されている、実施形態 10 から 20 のいずれか 1 つに記載のロボットシステム。

【0260】

22. コントローラは、係合アーム及び把持アームを制御して、

把持アームは、流体移送コネクタの流体移送導管に対して固定的に結合されている流体

50

移送コネクタの本体部材を把持し、流体移送アセンブリを容器と位置合わせし、流体移送コネクタ隔壁を容器隔壁と接触させ、

係合アームは、流体移送アセンブリの流体移送コネクタのスリーブに係合し、スリーブは、流体移送コネクタ隔壁に対して固定的に結合され、流体移送コネクタ隔壁を容器隔壁に対して押圧して、それらの間の接触の固定を実行し、及び／又は、

把持アームは、本体部材とスリーブとを互いに向かって折り畳み可能に移動させ、流体移送導管と流体移送コネクタ隔壁とを互いに向かって少なくとも部分的な移動を実行して、流体の移送を容易にするように構成されている、実施形態 10 から 21 のいずれか 1 つに記載のロボットシステム。

【0261】

23. 把持アームは、流体移送アセンブリの外壁に半径方向の力を印加するように更に構成され、コントローラは、流体移送アセンブリの流体移送コネクタアクチュエータを押圧するために半径方向の力を選択的に印加するように把持アームを制御するように構成されている、実施形態 22 に記載のロボットシステム。

【0262】

24. 流体移送アセンブリは、シリンジを備え、ロボットシステムは、シリンジのプランジャを動作させるように構成されたプランジャアームを更に備え、コントローラはプランジャアームを制御して、

プランジャのプランジャフランジ部分を把持し、

シリンジと容器との間で流体を移送するために、プランジャフランジを軸方向に変位させるように構成されている、実施形態 1 から 23 のいずれか 1 つに記載のロボットシステム。

【0263】

25. コントローラは、係合アーム及び把持アームを制御して、

流体の移送に続いて、把持アームは、本体部材をスリーブから離れるように移動させ、

係合アーム及び把持アームは、流体移送コネクタ隔壁を容器隔壁から分離するために、容器から離間されるように構成されている、実施形態 22 に記載のロボットシステム。

【0264】

26. コントローラは、流体移送後に把持アームを動作させて、本体部材をスリーブから離れるように移動させるように構成されている、実施形態 25 に記載のロボットシステム。

【0265】

27. 実施形態 23 に従属する場合、コントローラは、本体部材がスリーブから離れるように移動された後に把持アームを動作させて、半径方向の力の印加を停止するように構成されている、実施形態 26 に記載のロボットシステム。

【0266】

28. コントローラは、把持アームを動作させて、

本体部材を把持し、流体移送アセンブリを容器と位置合わせし、流体移送コネクタ隔壁を容器隔壁と接触させ、

流体移送アセンブリの流体移送コネクタアクチュエータを押圧するように、半径方向の力を選択的に印加する、動作を同時に又は連続的に実行するように構成されている、実施形態 27 に記載のロボットシステム。

【0267】

29. コントローラは、係合アーム及び把持アームを制御して、

係合アーム及び把持アームのうちのいずれか 1 つは、流体移送アセンブリを把持し、流体移送アセンブリを容器と位置合わせし、流体移送コネクタ隔壁を容器隔壁と接触させ、

係合アーム及び把持アームのうちのいずれか 1 つは、流体移送コネクタ隔壁を容器隔壁に押圧して、それらの間の接触を固定するように構成されている、実施形態 10 から 28 のいずれか 1 つに記載のロボットシステム。

【0268】

10

20

30

40

50

30. 係合アーム及び把持アームは、流体移送コネクタにおいて流体移送アセンブリに接触するように配置される、実施形態10から29のいずれか1つに記載のロボットシステム。

【0269】

31. 係合アームは、容器隔壁と流体移送コネクタ隔壁との間の接触の固定を実行するために、流体移送アセンブリの半径方向止め具に押圧されるように構成された押圧面を有して形成されている、実施形態10から30のいずれか1つに記載のロボットシステム。

【0270】

32. 係合アームの押圧面は、流体移送アセンブリを取り囲み、流体移送アセンブリの外壁と半径方向の間隙を形成するように寸法決めされた弓形部分を備える、実施形態31に記載のロボットシステム。

【0271】

33. 係合アームの押圧面は、流体移送アセンブリの外壁と押圧面との間に半径方向の間隙が存在しないように、流体移送アセンブリの外壁と嵌合するように構成されている、実施形態31に記載のロボットシステム。

【0272】

34. 把持アームは、流体移送アセンブリがロボットシステムによって操作されるときに流体移送アセンブリの外壁に半径方向の力を印加するように構成された少なくとも1つの突出要素を備える、実施形態10から33のいずれか1つに記載のロボットシステム。

【0273】

35. 把持アームの突出要素は、弓形溝が形成されたプレートを備える、実施形態34に記載のロボットシステム。

【0274】

36. 把持アームが、流体移送アセンブリの外壁上の第1の対及び第2の対の開口部にアクセスするように構成された第1の対及び第2の対の突出要素を備える2つの対向するプレートを備える、実施形態34又は35に記載のロボットシステム。

【0275】

37. 2つの対向するプレートは、それらの間に間隙を形成するために互いから離間されるように構成されている、実施形態36に記載のロボットシステム。

【0276】

38. 実施形態12に従属する場合、押圧機構は、流体の移送が完了した後、少なくとも流体移送導管が流体移送コネクタ隔壁から離れるように移動されるまで、容器隔壁と流体移送コネクタ隔壁との間の所定の圧縮閾値が維持されることを確実にするように更に構成されている、実施形態12及び実施形態13から37に記載のロボットシステム。

【0277】

39. 流体移送アセンブリの流体移送ユニットに接続されるように構成されたコネクタ近位端と、流体移送コネクタ隔壁を備えるコネクタ遠位端との間に延在する流体移送コネクタを更に備え、流体移送コネクタは、流体の移送のために流体移送ユニットと容器との間の流体連通を確立するように構成されている、実施形態1から38のいずれか1つに記載のロボットシステム。

【0278】

40. 流体移送コネクタは、コネクタ近位端から本体遠位端に向かって延在するコネクタ本体、を備え、流体移送コネクタ隔壁は本体遠位端からコネクタ遠位端に向かって延在する隔壁突出部分を備える、実施形態39に記載のロボットシステム。

【0279】

41. 流体移送コネクタ隔壁は、コネクタ本体に向かって配置された隔壁近位端と、コネクタ遠位端を構成する隔壁遠位端と、を備える、実施形態40に記載のロボットシステム。

【0280】

10

20

30

40

50

42. 流体移送コネクタは、通常位置である伸長位置と、流体移送コネクタが流体連通を確立する折り畳み位置との間で互いに対して変位可能な本体部材及びスリーブを備える、実施形態39から41のいずれか1つに記載のロボットシステム。

【0281】

43. マニピュレータは、流体移送コネクタ隔壁と容器隔壁との間の接触を固定した後に、流体移送コネクタを折り畳み位置に変位させるように構成されている、実施形態42に記載のロボットシステム。

【0282】

44. 実施形態3に従属する場合、マニピュレータは、所定の圧縮閾値に到達した後に、流体移送コネクタを折り畳み位置に変位させ、それによって、流体移送コネクタ隔壁と容器隔壁との間の接触を固定するように構成されている、実施形態42又は43に記載のロボットシステム。

【0283】

45. 流体移送コネクタは、ロック機構が流体移送コネクタのその折り畳み位置への変位を防止するロック状態と、ロック機構が流体移送コネクタのその折り畳み位置への変位を可能にするロック解除状態との間で変位されるように構成されたロック機構を備える、実施形態42から44のいずれか1つに記載のロボットシステム。

【0284】

46. マニピュレータは、流体移送コネクタ隔壁と容器隔壁との間の接触を固定した後に、ロック機構をそのロック解除状態に変位させるように構成されている、実施形態45に記載のロボットシステム。

【0285】

47. 容器隔壁を介してアクセス可能な容器と、流体移送コネクタ隔壁を介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で流体を移送するための方法であって、ロボットシステムの動作によって、

容器の容器隔壁を流体移送アセンブリの流体移送コネクタ隔壁と接触させることと、
容器隔壁及び流体移送コネクタ隔壁のうちの少なくとも一方を、容器隔壁及び流体移送コネクタ隔壁のうちの他方に押圧し、それらの間の接触を固定することと、
容器隔壁及び流体移送コネクタ隔壁を通して流体を移送することと、
流体の移送の少なくとも一部の間に、容器隔壁と流体移送コネクタ隔壁との間の固定された接触を維持することと、を含む、方法。

【0286】

48. 容器隔壁と流体移送コネクタ隔壁との間の接触を固定することが、少なくとも容器隔壁と流体移送コネクタシリンドリカル隔壁との間の所定の圧縮閾値に到達するまで、容器隔壁及び流体移送コネクタ隔壁のうちの少なくとも一方を容器隔壁及び流体移送コネクタ隔壁の他方に押圧することを含む、実施形態47に記載の方法。

【0287】

49. コントローラによって、ロボットシステムのマニピュレータを、マニピュレータを容器及びシリンドリカルアセンブリのうちの少なくとも1つの一部と係合させ、

容器隔壁と流体移送コネクタ隔壁とを同軸に位置決めするために、動作させることを更に含む、実施形態47又は48に記載の方法。

【0288】

50. 容器隔壁及び流体移送コネクタ隔壁のうちの少なくとも一方を容器隔壁及び流体移送コネクタ隔壁のうちの他方に押圧することは、流体移送アセンブリ及び流体移送コネクタ隔壁に関連付けられた流体移送導管を少なくとも部分的に互いに向かって移動させることを含む、実施形態49に記載の方法。

【0289】

51. 容器隔壁及び流体移送コネクタ隔壁のうちの少なくとも一方を容器隔壁及び流体移送コネクタ隔壁のうちの他方に押圧することが、マニピュレータを容器に向かって前進

10

20

30

40

50

させることを含む、実施形態 47 から 50 のいずれか 1 つに記載の方法。

【0290】

52. 容器隔壁及び流体移送コネクタ隔壁のうちの少なくとも一方を容器隔壁及び流体移送コネクタ隔壁のうちの他方に押圧することが、容器をマニピュレータに向かって前進させることを含む、実施形態 47 から 51 のいずれか 1 つに記載の方法。

【0291】

53. 容器隔壁と流体移送コネクタ隔壁との間の接触を固定することが、接触を緊密に密封された接触にすることを含む、実施形態 47 から 52 のいずれか 1 つに記載の方法。

【0292】

54. 流体移送コネクタ隔壁から離れた流体移送アセンブリの一部においてマニピュレータの係合アームを係合するために、コントローラによってロボットシステムのマニピュレータを動作させることを更に含む、実施形態 47 から 53 のいずれか 1 つに記載の方法。

【0293】

55. 本体部材と、

本体部材と同軸に配置されたスリーブであって、スリーブ及び本体部材が互いに対して移動可能であり、流体移送コネクタ隔壁がスリーブの遠位端に取り付けられている、スリーブと、を含む、流体移送コネクタを提供することと、

流体移送アセンブリの少なくとも一部を把持するように構成された把持アームを提供することと、

流体移送アセンブリを把持しながら、容器から所定の軸方向距離に把持アームを同軸に位置決めするために、把持アームを制御することと、

本体部材とスリーブとの互いに向かう折り畳み可能な相対移動を引き起こすために、把持アームを容器に向かって前進させることと、を更に含む、実施形態 47 から 54 のいずれか 1 つに記載の方法。

【0294】

56. 容器隔壁を介してアクセス可能な容器と流体移送アセンブリとの間で流体を移送するように動作可能なロボットシステムであって、流体移送アセンブリは、本体部材と、流体移送コネクタ隔壁を含むスリーブとを有する流体移送コネクタを介してアクセス可能であり、スリーブ及び本体部材は、ロック機構の作動時に互いに対して移動するように構成され、ロボットシステムは、

コントローラと、

コントローラによって制御可能であり、流体移送アセンブリを操作するように構成されたマニピュレータであって、流体移送アセンブリを把持するとともにロック機構を作動させるように構成されたマニピュレータと、を備え、

コントローラは、ロック機構を作動させると、マニピュレータを動作させてスリーブと本体部材とを互いに対して移動させ、流体移送アセンブリと容器との間で流体を移送するように構成されている、ロボットシステム。

【0295】

57. コントローラは、マニピュレータを動作させて、流体移送コネクタ隔壁及び容器隔壁を互いに接触させるように構成されている、実施形態 56 に記載のロボットシステム。

【0296】

58. コントローラは、流体の移送の少なくとも一部の間、容器隔壁と流体移送コネクタ隔壁との間の接触を固定するようにマニピュレータを動作させるように構成されている、実施形態 57 に記載のロボットシステム。

【0297】

59. マニピュレータは、流体移送コネクタの外壁を通してアクセス可能なアクチュエータを作動させることによって、ロック機構を作動させるように構成されている、実施形態 56 から 58 のいずれか 1 つに記載のロボットシステム。

【0298】

60. マニピュレータが、流体移送アセンブリの把持部分を把持するように構成された把持アームを備える、実施形態56から59のいずれか1つに記載のロボットシステム。

【0299】

61. 把持アームは、少なくとも部分的に垂直軸に沿って流体移送アセンブリを保持するように構成されている、実施形態60に記載のロボットシステム。

【0300】

62. マニピュレータは、1つ以上の流体移送アセンブリを保管するように構成された流体移送アセンブリ再循環コンベヤからの流体移送アセンブリの把持を可能にするために制御可能に移動可能であるように構成されている、実施形態56から61のいずれか1つに記載のロボットシステム。

10

【0301】

63. マニピュレータアームが、容器を保持するように構成された容器ホルダに対して制御可能に移動可能であるように構成され、それにより、マニピュレータが、流体移送コネクタ隔壁と容器隔壁とを位置合わせし、流体移送コネクタ隔壁を容器隔壁と接触させるように構成されている、実施形態56から62のいずれか1つに記載のロボットシステム。

【0302】

64. 実施形態60に従属する場合、マニピュレータは、係合部分において流体移送アセンブリに係合するように構成された係合アームを備え、係合アームは、把持アームに対して軸方向に移動可能であるように構成されている、実施形態60又は実施形態61から63のいずれか1つに記載のロボットシステム。

20

【0303】

65. 係合アーム及び把持アームは、係合アーム及び把持アームと一緒に軸方向に又は互いに対して軸方向に制御可能に変位されるように動作可能であるように結合される、実施形態64に記載のロボットシステム。

【0304】

66. コントローラユニットは、容器隔壁と流体移送コネクタ隔壁との間の所定の圧縮閾値に到達したときに、本体部材に関連付けられた流体移送導管を少なくとも部分的に流体移送コネクタ隔壁に向かって移動させるために、本体部材を把持する把持アームとスリーブに係合する係合アームとの間の相対移動を引き起こすように構成されている、実施形態64又は65に記載のロボットシステム。

30

【0305】

67. マニピュレータは、所定の押圧閾値未満の軸方向の力が把持アームと係合アームとの間の相対移動を引き起こすために印加されたときに、相対移動に抵抗するように構成されている、実施形態64から66のいずれか1つに記載のロボットシステム。

【0306】

68. 係合アーム及び把持アームは、把持アームと係合アームとの間の互いに向かう相対移動に対抗する抵抗部材を介して結合される、実施形態64から67のいずれか1つに記載のロボットシステム。

40

【0307】

69. 抵抗部材は、流体の移送が完了した後に、係合アーム及び把持アームを互いから離れるように移動させるように構成されている、実施形態68に記載のロボットシステム。

【0308】

70. 係合アームは、流体移送コネクタ隔壁が容器隔壁に接触するときにスリーブの半径方向止め具に当接するように構成され、マニピュレータは、所定の押圧閾値力が印加された後にのみ、把持アームと係合アームとの間の相対移動を引き起こすように構成され、それによって、本体部材に関連付けられた流体移送導管及び流体移送コネクタ隔壁が少なくとも部分的に互いに向かって移動する前に、流体移送コネクタ隔壁を容器隔壁に押圧し

50

て、それらの間の接触が所定の圧縮閾値に到達するようにする、実施形態 64 から 69 のいずれか 1 つに記載のロボットシステム。

【0309】

71. 容器長手方向軸に沿って容器を保持するように構成される容器ホルダを更に備える、実施形態 64 から 70 のいずれか 1 つに記載のロボットシステム。

【0310】

72. 容器ホルダは、少なくとも 1 つのバイアルを支持するように構成されるバイアルホルダ、及び／又は少なくとも 1 つの静脈内バッグを支持するように構成される静脈内バッグホルダを備える、実施形態 71 に記載のロボットシステム。

【0311】

73. マニピュレータは、容器ホルダに向かって移動するように構成されている、実施形態 70 及び 72 のいずれか 1 つに記載のロボットシステム。

【0312】

74. 容器ホルダは、マニピュレータに向かって移動するように構成されている、実施形態 70 から 73 のいずれか 1 つに記載のロボットシステム。

【0313】

75. コントローラは、把持アーム及び係合アームと一緒に回転軸の周りで回転させるように更に構成されている、実施形態 64 から 74 のいずれか 1 つに記載のロボットシステム。

【0314】

76. コントローラは、係合アーム及び把持アームを制御して、
把持アームは、本体部材を把持し、流体移送アセンブリを容器と位置合わせし、流体移送コネクタ隔壁を容器隔壁と接触させ、
係合アームは、スリーブに係合し、流体移送コネクタ隔壁を容器隔壁に対して押圧して、それらの間の接触を固定する、及び／又は、
把持アームは、本体部材及びスリーブの互いに向かう折り畳み可能な移動を引き起こし、流体の移送を容易にするために、本体部材及び流体移送コネクタ隔壁に関連付けられた流体移送導管の互いに向かう少なくとも部分的な移動を実行するように構成されている、実施形態 64 から 75 のいずれか 1 つに記載のロボットシステム。

【0315】

77. 把持アームは、流体移送アセンブリの外壁に半径方向の力を印加するように更に構成され、コントローラは、流体移送アセンブリの流体移送コネクタアクチュエータを押圧するように半径方向の力を選択的に印加するように把持アームを制御するように構成されている、実施形態 76 に記載のロボットシステム。

【0316】

78. 流体移送アセンブリがシリンジを備え、
ロボットシステムは、シリンジのプランジャを動作させるように構成されたプランジャアームを更に備え、
コントローラは、プランジャアームを制御して、
プランジャのプランジャフランジ部分を把持し、
シリンジと容器との間で流体を移送するために、プランジャフランジを軸方向に変位させるように構成されている、実施形態 64 から 77 のいずれか 1 つに記載のロボットシステム。

【0317】

79. コントローラは、係合アーム及び把持アームを制御して、
把持アームは、流体の移送に続いて本体部材をスリーブから離れるように移動させ、
係合アーム及び把持アームは、流体移送コネクタ隔壁を容器隔壁から分離するために、容器から離間されるように構成されている、実施形態 64 から 78 のいずれか 1 つに記載のロボットシステム。

【0318】

10

20

30

40

50

８０．コントローラは、流体移送後に把持アームを動作させて、本体部材をスリーブから離れるように移動させるように構成されている、実施形態７９に記載のロボットシステム。

【０３１９】

８１．実施形態７７に従属する場合、コントローラは、本体部材がスリーブから離れるように移動された後に把持アームを動作させて半径方向の力の印加を停止するように構成されている、実施形態８０に記載のロボットシステム。

【０３２０】

８２．コントローラは、把持アームを動作させて、
本体部材を把持し、流体移送アセンブリを容器と位置合わせし、流体移送コネクタ隔壁を容器隔壁と接触させ、

流体移送アセンブリの流体移送コネクタアクチュエータを押圧するように、半径方向の力を選択的に印加する、動作を同時に又は連続的に実行するように構成されている、実施形態８１に記載のロボットシステム。

【０３２１】

８３．コントローラは、係合アーム及び把持アームを制御して、
係合アーム及び把持アームのうちのいずれか１つは、本体部材を把持し、流体移送アセンブリを容器と位置合わせし、流体移送コネクタ隔壁を容器隔壁と接触させ、

係合アーム及び把持アームのうちのいずれか１つは、流体移送コネクタ隔壁を容器隔壁に押圧して、それらの間の接触を固定する、及び／又は、

係合アーム及び把持アームのいずれか一方が、本体部材とスリーブとの間の相対移動を引き起こすように構成されている、実施形態６４から８２のいずれか１つに記載のロボットシステム。

【０３２２】

８４．係合アーム及び把持アームは、流体移送コネクタにおいて流体移送アセンブリに接触するように配置される、実施形態６４から８３のいずれか１つに記載のロボットシステム。

【０３２３】

８５．係合アームは、容器隔壁と流体移送コネクタ隔壁との間の接触を固定することを実行するために、流体移送アセンブリの半径方向止め具に押圧されるように構成された押圧面を有して形成されている、実施形態６４から８４のいずれか１つに記載のロボットシステム。

【０３２４】

８６．係合アームの押圧面は、流体移送アセンブリを取り囲み、流体移送アセンブリの外壁との間に半径方向の間隙を形成するように寸法決めされた弓形部分を含む、実施形態８５に記載のロボットシステム。

【０３２５】

８７．係合アームの押圧面は、流体移送アセンブリの外壁と押圧面との間に半径方向の間隙が存在しないように、流体移送アセンブリの外壁と嵌合するように構成されている、実施形態８６に記載のロボットシステム。

【０３２６】

８８．把持アームは、流体移送アセンブリがロボットシステムによって操作されるときに流体移送アセンブリの外壁に半径方向の力を印加するように構成された少なくとも１つの突出要素を備える、実施形態６４から８７のいずれか１つに記載のロボットシステム。

【０３２７】

８９．把持アームの突出要素は、弓形溝が形成されたプレートを含む、実施形態８８に記載のロボットシステム。

【０３２８】

９０．把持アームは、流体移送アセンブリの外壁上の第１の対及び第２の対の開口部にアクセスするように構成された突出要素の第１の対及び第２の対を備える２つの対向する

10

20

30

40

50

プレートを用意する、実施形態 89 に記載のロボットシステム。

【0329】

91. 2つの対向するプレートは、それらの間に間隙を形成するために互いに離間されるように構成されている、実施形態 90 に記載のロボットシステム。

【0330】

92. 流体移送コネクタを更に備え、流体移送コネクタは、
ユニット結合部分において流体移送アセンブリの流体移送ユニットに結合可能な本体部材と、

本体部材に対して同軸に配置されたスリーブと、

スリーブの遠位端に取り付けられた流体移送コネクタ隔壁であって、スリーブ及び本体部材は、通常位置である伸長位置と、流体移送コネクタが流体移送のために流体移送ユニットと容器との間の流体連通を確立するように構成されている折り畳み位置との間で互いに対して移動するように構成されている、流体移送コネクタ隔壁と、

ロック状態とロック解除状態との間で切り替えて、スリーブと本体部材との相対移動を選択的に可能にし、かつ防止するように構成されたロック機構であって、流体移送コネクタの外壁を通してアクセス可能なアクチュエータの作動時に、スリーブと本体部材との間の伸長位置から折り畳み位置への相対移動を可能にするように構成されたロック機構と、を用意する、実施形態 56 から 91 のいずれか 1 つに記載のロボットシステム。

【0331】

93. マニピュレータは、流体移送アセンブリを把持し、ロック機構をロック状態からロック解除状態に切り替えるように構成されている、実施形態 92 に記載のロボットシステム。

【0332】

94. マニピュレータは、容器隔壁と流体移送コネクタ隔壁との間の接触を固定するように構成され、マニピュレータは、更に、ロック機構をロック解除状態に切り替え、流体移送コネクタ隔壁と容器隔壁との間の接触を固定した後に、流体移送コネクタを折り畳み位置に変位させるように構成されている、実施形態 93 に記載のロボットシステム。

【0333】

95. 容器隔壁を介してアクセス可能な容器と、流体移送コネクタを介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で流体を移送するための方法であって、ロボットシステムの動作によって、

ロボットシステムのマニピュレータを制御して、流体移送アセンブリを把持し、流体移送アセンブリと容器との間の流体連通の確立に関連付けられたロック機構を作動させることと、

流体連通を確立するためにロック機構を作動させると、流体移送コネクタのスリーブ及び本体部材を互いに対して移動させるようにマニピュレータを動作させることと、

流体移送アセンブリと容器との間で流体を移送することと、を含む、方法。

【0334】

96. ロック機構を作動させるようにマニピュレータを制御することは、ロック機構のアクチュエータを作動させることを含む、実施形態 95 に記載の方法。

【0335】

97. 容器隔壁と流体移送コネクタの流体移送コネクタ隔壁との間の接触を固定するためにマニピュレータを制御するようにロボットシステムを動作させることを更に含む、実施形態 95 又は 96 に記載の方法。

【0336】

98. ロック機構を作動させるようにマニピュレータを制御することが、容器隔壁と流体移送コネクタ隔壁との間の接触を固定した後にロック機構を作動させることを含む、実施形態 97 に記載の方法。

【0337】

99. 容器隔壁を介してアクセス可能な容器と、本体部材及び流体移送コネクタ隔壁を

10

20

30

40

50

含むスリーブを有する流体移送コネクタを介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で流体を移送するように動作可能なロボットシステムであって、スリーブ及び本体部材は、互いに対して移動するように構成され、システムは、

容器を支持し、流体移送アセンブリと少なくとも部分的に同軸に配置されるように構成された容器ホルダと、

本体部材及びスリーブの一方に係合するように構成された係合アームと、

本体部材及びスリーブの他方を把持するように構成された把持アームであって、把持アーム及び係合アームは互いに対して移動可能である、把持アームと、を備える、ロボットシステム。

【0338】

100. 係合アーム及び把持アームは、把持アーム及び係合アームのうちの少なくとも1つを流体移送アセンブリの外面に押圧しながら、係合アーム及び把持アームと一緒に同時に移動させるように構成された一次駆動アセンブリに機械的に結合される、実施形態99に記載のロボットシステム。

【0339】

101. 係合アームは、把持アームと係合アームとの間の相対移動を引き起こすように構成された二次駆動アセンブリを介して把持アームに接続されている、実施形態99又は100に記載のロボットシステム。

【0340】

102. 把持アーム及び係合アームのうちの少なくとも1つは、流体移送アセンブリの外面上に形成された半径方向止め具を軸方向に押圧して、流体移送コネクタ隔壁の容器隔壁との接触を固定するように構成された押圧面を備える、実施形態99から101のいずれか1つに記載のロボットシステム。

【0341】

103. 押圧面は、流体移送アセンブリの外壁から間隙に配置される、実施形態102に記載のロボットシステム。

【0342】

104. 把持アームには、流体移送アセンブリの外面を把持するように構成された弓形部分が形成され、流体移送アセンブリ内に配置されたアクチュエータにアクセスするように構成され、本体部材とスリーブとの間の相対移動を選択的に防止及び容易にするように動作可能な少なくとも1つの突出部が形成されている、実施形態99から103のいずれか1つに記載のロボットシステム。

【0343】

105. 係合アームは、係合アームに流体移送アセンブリの外面を押圧させるために係合アームに軸方向の力を印加するように構成された抵抗部材を介して把持アームに結合されている、実施形態99から104のいずれか1つに記載のロボットシステム。

【0344】

106. 抵抗部材は、係合アーム及び把持アームの互いの方への相対移動に抵抗するように構成されている、実施形態105に記載のロボットシステム。

【0345】

107. 抵抗部材は、流体の移送の完了時に、把持アーム及び係合アームを互いから離れるように変位させるように構成されている、実施形態106に記載のロボットシステム。

【0346】

108. 把持アーム及び係合アームは、マニピュレータの一部を構成する、実施形態99から107のいずれか1つに記載のロボットシステム。

【0347】

109. 本体部材と、流体移送コネクタ隔壁を含むスリーブとを有する流体移送コネクタを更に備え、スリーブ及び本体部材は、互いに対して移動するように構成され、係合アームは、スリーブに係合するように構成され、把持アームは、本体部材を把持するように

10

20

30

40

50

構成されている、実施形態 99 から 108 のいずれか 1 つに記載のロボットシステム。

【0348】

110. スリーブは、スリーブから半径方向に突出する半径方向止め具を備え、半径方向止め具は、本体部材に面する止め具の第 1 の表面と、反対側の止め具の第 2 の表面と、を備え、係合アームは、止め具の第 1 の表面に係合するように構成されている、実施形態 109 に記載のロボットシステム。

【0349】

111. 容器隔壁を介してアクセス可能な容器と、流体移送コネクタを介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で流体を移送するための方法であって、ロボットシステムの動作によって、

流体移送コネクタのスリーブに係合するようにロボットシステムの係合アームを動作させることと、

流体移送コネクタの本体部材を把持するために、ロボットシステムの把持アームを動作させることと、

流体移送アセンブリと容器との間の流体連通を確立するために、係合アーム及び把持アームのうちの少なくとも一方に係合アーム及び把持アームのうちの他方に向かって移動させることと、

流体移送アセンブリと容器との間で流体の移送を実行することと、を含む、方法。

【0350】

112. 流体の移送の完了後に、係合アーム及び把持アームのうちの少なくとも一方を、係合アーム及び把持アームのうちの他方から離れるように移動させることを更に含む、実施形態 111 に記載の方法。

【0351】

113. 容器隔壁を介してアクセス可能な容器と、流体移送コネクタを介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で注入軸に少なくとも部分的に沿って流体を移送するように動作可能なロボットシステムであって、

コントローラと、

コントローラによって制御可能なマニピュレータと、を備え、マニピュレータは、

流体移送アセンブリの把持部分を把持するように構成された把持アームと、

係合部分において流体移送アセンブリに係合するように構成された係合アームであって、係合アーム及び把持アームのうちの少なくとも一方が、注入軸に沿って係合アーム及び把持アームのうちの他方に対して変位可能であり、係合アーム及び把持アームが、マニピュレータの移動の少なくとも一部の間に一緒に変位されるように構成されている、係合アームと、を備える、ロボットシステム。

【0352】

114. コントローラが、流体移送コネクタの流体移送コネクタ隔壁を容器隔壁と接触させるように把持アームを動作させ、流体の移送の少なくとも一部の間に容器隔壁と流体移送コネクタ隔壁との間の接触を固定するために係合アームを動作させるように構成されている、実施形態 113 に記載のロボットシステム。

【0353】

115. マニピュレータは、係合アームを把持アームに機械的に結合するように構成されている、実施形態 113 及び 114 のいずれか 1 つに記載のロボットシステム。

【0354】

116. 係合アーム及び把持アームを含むマニピュレータは、モノリシック構造として形成されている、実施形態 113 から 115 のいずれか 1 つに記載のロボットシステム。

【0355】

117. マニピュレータは、中心長手方向軸を有し、注入軸は、中心長手方向軸から離れて配置される、実施形態 113 から 116 のいずれか 1 つに記載のロボットシステム。

【0356】

118. 係合アームは、係合アームと把持アームとの互いに向かう相対移動に抵抗する

10

20

30

40

50

ように構成された抵抗部材を介して把持アームに結合されている、実施形態 1 1 3 から 1 1 7 のいずれか 1 つに記載のロボットシステム。

【0357】

1 1 9 . 抵抗部材は、流体の移送の完了時に、把持アーム及び係合アームを互いから離れるように変位させるように構成されている、実施形態 1 1 8 に記載のロボットシステム。

【0358】

1 2 0 . 本体部材と、流体移送コネクタ隔壁を含むスリーブとを有する流体移送コネクタを更に備え、スリーブ及び本体部材は、互いに対して移動するように構成され、係合アームは、スリーブに係合するように構成され、把持アームは、本体部材を把持するように構成されている、実施形態 1 1 3 から 1 1 9 のいずれか 1 つに記載のロボットシステム。

10

【0359】

1 2 1 . スリーブは、スリーブから半径方向に突出する半径方向止め具を備え、半径方向止め具は、本体部材に面する止め具の第 1 の表面と、反対側の止め具の第 2 の表面と、を備え、係合アームは、止め具の第 1 の表面に係合するように構成されている、実施形態 1 2 0 に記載のロボットシステム。

【0360】

1 2 2 . ロボットシステムの動作によって、容器隔壁を介してアクセス可能な容器と流体移送コネクタを介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で注入軸に少なくとも部分的に沿って流体を移送するための方法であって、ロボットシステムの動作によって、

20

流体移送アセンブリの係合部分に係合するために、ロボットシステムのマニピュレータの係合アームを動作させることと、

マニピュレータの把持アームを動作させて、流体移送アセンブリの把持部分を把持することと、

係合アーム及び把持アームを容器とともに流体移送アセンブリに沿って移動させることと、

流体移送アセンブリと容器との間の流体連通を確立するために、係合アーム及び把持アームのうちの少なくとも一方を注入軸に沿って係合アーム及び把持アームのうちの他方に向かって移動させることと、

流体移送アセンブリと容器との間で流体の移送を実行することと、を含む、方法。

30

【0361】

1 2 3 . 流体の移送の完了後に、係合アーム及び把持アームのうちの少なくとも一方を、係合アーム及び把持アームのうちの他方から離れるように移動させることを更に含む、実施形態 1 2 2 に記載の方法。

【0362】

1 2 4 . 容器隔壁を介してアクセス可能な容器と、流体の移送のために容器と流体移送アセンブリとの間に流体連通を確立するように構成された流体移送コネクタを介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で流体を移送するように動作可能なロボットシステムであって、流体移送コネクタは、通常位置である伸長位置と、流体移送コネクタが流体連通を確立する折り畳み位置との間で互いに対して変位可能な本体部材及びスリーブを備え、流体移送コネクタは、スリーブに配置された流体移送コネクタ隔壁を備え、ロボットシステムは、

40

コントローラと、

コントローラによって制御可能であり、容器及び流体移送アセンブリのうちの少なくとも 1 つを操作して、流体移送コネクタ隔壁及び容器隔壁を互いに接触させ、流体移送コネクタを伸長位置からその折り畳み位置に選択的に変位させるように構成されたマニピュレータと、

容器隔壁と流体移送コネクタ隔壁との間の所定の圧縮閾値に到達するまで、マニピュレータが流体移送コネクタを伸長位置からその折り畳み位置に変位させることを防止するように構成された接触固定機構と、を備える、ロボットシステム。

50

【0363】

125. マニピュレータは、可変の大きさを有する圧縮力によって、流体移送コネクタ隔壁及び容器隔壁のうちの少なくとも一方を、流体移送コネクタ隔壁及び容器隔壁のうちの他方に対して押圧するように構成されている、実施形態124に記載のロボットシステム。

【0364】

126. 接触固定機構は、少なくとも圧縮力が所定の圧縮閾値未満になるまで、マニピュレータが流体移送コネクタを伸長位置からその折り畳み位置に変位させることを防止するように構成されている、実施形態125に記載のロボットシステム。

【0365】

127. 接触固定機構は、少なくとも圧縮力が所定の圧縮閾値以上であるときに、マニピュレータが流体移送コネクタを伸長位置からその折り畳み位置に変位させることを可能にするように構成されている、実施形態125又は126に記載のロボットシステム。

【0366】

128. 接触固定機構は、圧縮力が所定の圧縮閾値以上であることを示す事象の検出に続いて、マニピュレータが流体移送コネクタをその折り畳み位置に変位させることを可能にするように構成されている、実施形態125から127のいずれか1つに記載のロボットシステム。

【0367】

129. 接触固定機構は、機械的要素を備える、実施形態124から128のいずれか1つに記載のロボットシステム。

【0368】

130. 接触固定機構は、マニピュレータが流体移送コネクタをその折り畳み位置に変位させることに抵抗するように構成された抵抗部材を備える、実施形態124から129のいずれか1つに記載のロボットシステム。

【0369】

131. マニピュレータは、スリーブに係合するように構成された係合アームと、本体部材を把持するように構成された把持アームと、を備え、係合アーム及び把持アームは、互いに対して移動して、流体移送コネクタを伸長位置と折り畳み位置との間で変位させるように構成され、係合アーム及び把持アームは、抵抗部材を介して互いに結合される、実施形態130に記載のロボットシステム。

【0370】

132. 係合アーム及び把持アームは、抵抗部材の変形の開始に応じて、互いに向かって移動し、流体移送コネクタを折り畳み位置に変位させるように構成されている、実施形態131に記載のロボットシステム。

【0371】

133. 抵抗部材は、最小閾値力がその上に印加されるまで、変形を防止するように構成されている、実施形態132に記載のロボットシステム。

【0372】

134. 実施形態128に従属する場合、事象は、変形の開始を含む、実施形態132及び133のいずれか1つに記載のロボットシステム。

【0373】

135. 変形の開始を検出し、それを示す信号を生成するように構成されたセンサを更に備える、実施形態132から134のいずれか1つに記載のロボットシステム。

【0374】

136. 抵抗部材は、流体の移送の完了後に、マニピュレータに流体移送コネクタをその伸長位置に変位させるように構成されている、実施形態130から135のいずれか1つに記載のロボットシステム。

【0375】

137. 容器と流体移送アセンブリとの間の流体連通を確立するように構成された流体

10

20

30

40

50

移送コネクタを更に備え、流体移送コネクタは、本体部材と、流体移送コネクタ隔壁を含むスリーブとを有し、スリーブ及び本体部材は、通常位置である伸長位置と、流体移送コネクタが流体連通を確立する折り畳み位置との間で互いに対して変位可能である、実施形態 1 2 4 から 1 3 6 のいずれか 1 つに記載のロボットシステム。

【0 3 7 6】

1 3 8 . 容器隔壁を介してアクセス可能な容器と、流体移送コネクタ隔壁を備える流体移送コネクタを介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で流体を移送するための方法であって、ロボットシステムの動作によって、

容器及び流体移送アセンブリのうちの少なくとも 1 つを操作して、流体移送コネクタ隔壁及び容器隔壁を互いに接触させるために、ロボットシステムのマニピュレータを動作させることと、

少なくとも容器隔壁と流体移送コネクタ隔壁との間の所定の圧縮閾値に到達するまで、流体移送アセンブリを操作して流体移送コネクタ隔壁を容器隔壁に押圧するためにマニピュレータを動作させることと、

マニピュレータを動作させて、所定の圧縮閾値に到達した後に、流体移送コネクタを、容器と流体移送アセンブリとの間の流体連通が確立されるその折り畳み位置に、通常位置であるその伸長位置から変位させることと、

流体移送アセンブリと容器との間で流体の移送を実行することと、を含む、方法。

【0 3 7 7】

1 3 9 . 少なくとも所定の圧縮閾値に到達するまで、接触固定機構を動作させて、マニピュレータが流体移送コネクタを伸長位置からその折り畳み位置に変位させることを防止することを更に含む、実施形態 1 3 8 に記載の方法。

【0 3 7 8】

1 4 0 . 容器隔壁を介してアクセス可能な容器と、流体移送コネクタを介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で流体を移送するように動作可能なロボットシステムであって、

コントローラと、

コントローラによって動作可能であり、容器と流体移送アセンブリとの間の流体連通を確立するために容器及び流体移送アセンブリのうちの少なくとも 1 つを操作するように構成されたマニピュレータと、

マニピュレータの動作を監視し、監視を示す信号を送信するように構成されたセンサと、を備える、ロボットシステム。

【0 3 7 9】

1 4 1 . マニピュレータは、

流体移送コネクタの把持部分を把持するように構成された把持アームと、

流体移送コネクタの係合部分に係合するように構成された係合アームであって、係合アーム及び把持アームは、流体連通を選択的に確立するために互いに対して移動するように構成されており、センサは、係合アーム及び把持アームの相対移動を監視するように構成されている、係合アームと、を備える、実施形態 1 4 0 に記載のロボットシステム。

【0 3 8 0】

1 4 2 . センサは、係合アーム及び把持アームのうちの少なくとも一方の相対位置を、係合アーム及び把持アームのうちの少なくとも一方の他方に対して監視するように構成されている、実施形態 1 4 0 に記載のロボットシステム。

【0 3 8 1】

1 4 3 . 係合アームは、係合アームと把持アームとの間の互いに向かう相対移動に抵抗するように構成された抵抗部材を介して把持アームに結合される、実施形態 1 4 1 又は 1 4 2 に記載のロボットシステム。

【0 3 8 2】

1 4 4 . センサは、抵抗部材を監視するように構成されている、実施形態 1 4 3 に記載のロボットシステム。

10

20

30

40

50

【0383】

145. 抵抗部材は、係合アームと把持アームとの間の相対移動時に変形するように構成されている、実施形態143又は144に記載のロボットシステム。

【0384】

146. センサは、抵抗部材の変形を監視するように構成されている、実施形態145に記載のロボットシステム。

【0385】

147. 抵抗部材は、少なくとも所定の閾値以上の力が印加されるまで変形の開始を防止するように構成されている、実施形態145又は146に記載のロボットシステム。

【0386】

148. センサは、力を監視するように構成されている、実施形態147に記載のロボットシステム。

【0387】

149. マニピュレータの動作を実行するためにマニピュレータを移動させるように構成されたモータを更に備え、モータは、マニピュレータを移動させるために可変電力を消費するように構成され、センサは、電力消費を監視するように構成されている、実施形態140から148のいずれか1つに記載のロボットシステム。

【0388】

150. 容器と流体移送アセンブリとの間に流体連通を確立するように構成された流体移送コネクタを更に備え、流体移送コネクタは、通常位置である伸長位置と、流体移送コネクタが流体連通を確立する折り畳み位置との間で互いに対して変位可能な本体部材及びスリーブを備え、マニピュレータは、流体移送コネクタをその伸長位置と折り畳み位置との間で変位させるように構成されている、実施形態140から149のいずれか1つに記載のロボットシステム。

【0389】

151. 流体移送コネクタは、本体部材と関連付けられる流体移送導管と、スリーブと関連付けられる流体移送コネクタ隔壁と、を備え、流体移送コネクタは、流体移送導管の流体連通部分が基準位置に配置されると、容器と流体移送アセンブリとの間の流体連通を確立するように構成され、コントローラは、監視を示す信号を受信し、少なくともそれに基づいて、流体連通部分が基準位置に配置されるか否かを決定するように構成されている、実施形態150に記載のロボットシステム。

【0390】

152. 実施形態142に従属する場合、本体部材は把持部分を備え、スリーブは係合部分を備え、コントローラは、係合アーム及び把持アームのうちの少なくとも一方の相対位置に基づいて、係合アーム及び把持アームのうちの少なくとも一方の他方に対する決定を行うように構成されている、実施形態151に記載のロボットシステム。

【0391】

153. 実施形態146に従属する場合、本体部材は把持部分を備え、スリーブは係合部分を備え、コントローラは、抵抗部材の変形に基づいて決定を行うように構成されている、実施形態151に記載のロボットシステム。

【0392】

154. 実施形態148に従属する場合、本体部材は把持部分を備え、スリーブは係合部分を備え、コントローラは、力の監視に基づいて決定を行うように構成されている、実施形態151に記載のロボットシステム。

【0393】

155. 実施形態149に従属する場合、本体部材は把持部分を備え、スリーブは係合部分を備え、コントローラは、電力消費の監視に基づいて決定を行うように構成されている、実施形態151に記載のロボットシステム。

【0394】

156. 容器隔壁を介してアクセス可能な容器と、流体移送コネクタを介してアクセス

10

20

30

40

50

可能な流体移送アセンブリとの間で流体を移送するための方法であって、ロボットシステムの動作によって、

ロボットシステムのマニピュレータを制御して、容器と流体移送アセンブリとの間の流体連通を確立するために容器及び流体移送アセンブリのうちの少なくとも1つを操作することと、

ロボットシステムのセンサによって、マニピュレータの動作を監視することと、

センサによって、監視を示す信号を送信することと、を含む、方法。

【0395】

157. マニピュレータの把持アームによって、流体移送アセンブリの把持部分を把持することと、

マニピュレータの係合アームによって、流体移送アセンブリの係合部分に係合することと、

流体連通を選択的に確立するために、係合アーム及び把持アームを互いに対して移動させることと、

センサによって、係合アームと把持アームとの相対移動を監視することと、を更に含む、実施形態156に記載の方法。

【0396】

158. 係合アーム及び把持アームの相対移動を監視することが、係合アーム及び把持アームのうちの少なくとも一方の、係合アーム及び把持アームのうちの他方に対する相対位置を監視することを含む、実施形態157に記載の方法。

【0397】

159. 係合アーム及び把持アームの相対移動を監視することは、係合アームと把持アームとの間の互いに向かう相対移動に抵抗するように構成されたロボットシステムの抵抗部材を監視することを含む、実施形態157又は158に記載の方法。

【0398】

160. 抵抗部材を監視することが、抵抗部材の変形を監視することを含む、実施形態159に記載の方法。

【0399】

161. 抵抗部材を監視することが、抵抗部材に印加されている力を監視することを含む、実施形態159又は160に記載の方法。

【0400】

162. マニピュレータの動作を監視することは、動作を実行するためにマニピュレータを移動させるように構成されたモータによる電力消費を監視することを含む、実施形態156から161のいずれか1つに記載の方法。

【0401】

163. マニピュレータの動作を監視することが、ロボットシステムの流体移送コネクタのスリーブと本体部材との間の相対移動を監視することと、少なくとも監視に基づいて、流体移送コネクタに関連付けられた流体移送導管の流体連通部分が、流体連通の確立に関連付けられた基準位置に配置されているかどうかを決定することと、を含む、実施形態156から162のいずれか1つに記載の方法。

【0402】

164. 容器隔壁を介してアクセス可能な容器と、流体移送コネクタを介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で流体を移送するように動作可能なロボットシステムであって、

容器と流体移送アセンブリとの間の流体連通を確立するために、容器及び流体移送アセンブリのうちの少なくとも1つを操作するように構成されたマニピュレータと、

流体連通を確立するためにマニピュレータを移動させるように構成されたモータであって、マニピュレータを移動させるための可変電力を消費するように構成されたモータと、電力消費を監視し、少なくともそれに基づいてモータを制御するように構成されたコントローラと、を備える、ロボットシステム。

10

20

30

40

50

【0403】

165. モータは、マニピュレータの移動を引き起こすように動作可能なモータシャフトと、モータシャフトの位置を検出するように動作可能なエンコーダと、を備え、コントローラは、電力消費とモータシャフトの位置との組み合わせに基づいてモータを制御するように構成されている、実施形態164に記載のロボットシステム。

【0404】

166. コントローラは、電力消費の上限及び下限のうちの少なくとも一方を予め決定し、予め決定された範囲からの電力消費の逸脱の検出時に警告を生成するように構成されている、実施形態164又は165に記載のロボットシステム。

【0405】

167. 電力消費は、モータに印加される電流の大きさによって測定可能である、実施形態164から166のいずれか1つに記載のロボットシステム。

【0406】

168. 容器と流体移送アセンブリとの間に流体連通を確立するように構成された流体移送コネクタを更に備え、流体移送コネクタは、通常位置である伸長位置と、流体移送コネクタが流体連通を確立する折り畳み位置との間で互いに対して変位可能な本体部材及びスリーブを備え、マニピュレータは、流体移送コネクタをその伸長位置と折り畳み位置との間で変位させるように構成されている、実施形態164から167のいずれか1つに記載のロボットシステム。

【0407】

169. 流体移送コネクタは、本体部材と関連付けられた流体移送導管と、スリーブと関連付けられた流体移送コネクタ隔壁と、を備え、流体移送コネクタは、流体移送導管の流体連通部分が基準位置に配置されると、容器と流体移送アセンブリとの間の流体連通を確立するように構成され、コントローラは、流体連通部分の位置を監視し、少なくともそれに基づいてモータを制御するように構成されている、実施形態168に記載のロボットシステム。

【0408】

170. 容器隔壁を介してアクセス可能な容器と、流体移送コネクタを介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で流体を移送するための方法であって、ロボットシステムの動作によって、

ロボットシステムのマニピュレータを制御して、容器と流体移送アセンブリとの間の流体連通を確立するために容器及び流体移送アセンブリのうちの少なくとも1つを操作することと、

流体連通を確立するためにマニピュレータを移動させるようにロボットシステムのモータを動作させることであって、モータを動作させることが可変電力を消費することを含む、動作させることと、

ロボットシステムのコントローラによって、電力消費を監視することと、

少なくとも監視に基づいてモータを制御することと、を含む、方法。

【0409】

171. マニピュレータの移動を引き起こすために、モータのモータシャフトを動作させることと、

モータのエンコーダによってモータシャフトの位置を検出することと、を更に含み、

監視することに少なくとも基づいてモータを制御することは、電力消費とモータシャフトの位置との組み合わせに基づいてモータを制御することを含む、実施形態170に記載の方法。

【0410】

172. 電力消費を監視することは、電力消費の上限及び下限のうちの少なくとも1つを予め決定することを含み、方法は、予め決定された範囲からの電力消費の逸脱の検出時に警告を生成することを更に含む、実施形態170又は171に記載のロボットシステム。

。

10

20

30

40

50

【0411】

173. 容器隔壁を介してアクセス可能な容器と、流体の移送のために容器と流体移送アセンブリとの間に流体連通を確立するように構成された流体移送コネクタを介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で流体を移送するように動作可能なロボットシステムであって、流体移送コネクタは、通常位置である伸長位置と、流体移送コネクタが流体連通を確立する折り畳み位置との間で互いに対して変位可能な本体部材及びスリーブを備え、流体移送コネクタは、スリーブの遠位端に位置決めされた流体移送コネクタ隔壁と、本体部材の近位端から流体移送コネクタ隔壁に向かって延在する流体移送導管と、を備え、ロボットシステムは、

コントローラと、

コントローラによって制御可能なマニピュレータと、を備え、マニピュレータは、可変位置決め力を印加して、位置決め段階を通して流体移送アセンブリを操作し、位置決め段階中に、マニピュレータは、流体移送コネクタ隔壁と容器隔壁とを互いに接触させるように流体移送アセンブリ及び／又は容器を位置決めし、

貫通段階を通して流体移送アセンブリ及び／又は容器を操作するために可変貫通力を印加することであって、貫通段階中に、流体移送導管の少なくとも先端が、容器隔壁及び流体移送コネクタ隔壁のうちの少なくとも1つを少なくとも部分的に貫通し、可変貫通力の最小値が、可変位置決め力の最大値よりも大きい、印加するように構成されている、ロボットシステム。

【0412】

174. 位置決め段階は、流体移送アセンブリ及び／又は容器を移動させるマニピュレータの開始で開始し、流体移送コネクタ隔壁と容器隔壁とを互いに接触させるマニピュレータで終了し、貫通段階は、容器隔壁及び流体移送コネクタ隔壁のうちの少なくとも1つを少なくとも部分的に通る流体移送導管の先端の貫通の開始で開始し、流体移送コネクタがその折り畳み位置に変位することで終了する、実施形態173に記載のロボットシステム。

【0413】

175. マニピュレータは、可変折り畳み力を印加して、折り畳み段階を通して流体移送アセンブリを操作するようにコントローラによって更に制御可能であり、折り畳み段階中に、スリーブ及び本体部材は、互いに対して変位されて、流体移送コネクタ隔壁と本体部材との間の距離を減少させ、マニピュレータは、折り畳み段階の少なくとも一部の間、可変折り畳み力を連続的に増加させるようにコントローラによって更に制御可能である、実施形態173又は174に記載のロボットシステム。

【0414】

176. 折り畳み段階は、スリーブ及び本体部材の互いに向かう相対移動の開始で開始し、流体移送コネクタがその折り畳み位置に変位することで終了する、実施形態175に記載のロボットシステム。

【0415】

177. 実施形態174に従属する場合、折り畳み段階は、貫通段階と少なくとも部分的に重複する、実施形態176に記載のロボットシステム。

【0416】

178. マニピュレータは、貫通段階の開始前の折り畳み段階の少なくとも一部の間、可変折り畳み力を連続的に増加させるようにコントローラによって更に制御可能である、実施形態177に記載のロボットシステム。

【0417】

179. 可変折り畳み力の初期値は、可変位置決め力の最大値よりも大きい、実施形態175から178のいずれか1つに記載のロボットシステム。

【0418】

180. マニピュレータは、接触固定段階を通して流体移送アセンブリ及び容器のうちの少なくとも1つを操作するために可変固定力を印加するようにコントローラによって更

10

20

30

40

50

に制御可能であり、接触固定段階中に、マニピュレータは、流体移送コネクタ隔壁と容器隔壁との間の接触を固定する、実施形態 173 から 179 のいずれか 1 つに記載のロボットシステム。

【0419】

181. 接触固定段階は、マニピュレータが流体移送コネクタ隔壁と容器隔壁とを互いに接触させることで開始し、流体の移送の完了で終了する、実施形態 180 に記載のロボットシステム。

【0420】

182. 実施形態 174 に従属する場合、接触固定段階は、貫通段階と少なくとも部分的に重複する、実施形態 181 に記載のロボットシステム。

【0421】

183. 実施形態 176 に従属する場合、接触固定段階は、折り畳み段階と少なくとも部分的に重複する、実施形態 181 又は 182 に記載のロボットシステム。

【0422】

184. マニピュレータは、少なくとも折り畳み段階の開始前に可変固定力を増加させるようにコントローラによって更に制御可能である、実施形態 183 に記載のロボットシステム。

【0423】

185. 可変折り畳み力の初期値は、可変固定力の初期値よりも大きい、実施形態 183 又は 184 に記載のロボットシステム。

【0424】

186. 流体移送コネクタを更に備える、実施形態 173 から 185 のいずれか 1 つに記載のロボットシステム。

【0425】

187. 容器隔壁を介してアクセス可能な容器と、流体の移送のために容器と流体移送アセンブリとの間に流体連通を確立するように構成された流体移送コネクタを介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で流体を移送する方法であって、流体移送コネクタは、通常位置である伸長位置と、流体移送コネクタが流体連通を確立する折り畳み位置との間で互いに対して変位可能な本体部材及びスリーブを備え、流体移送コネクタは、スリーブの遠位端に位置決めされた流体移送コネクタ隔壁と、本体部材の近位端から流体移送コネクタ隔壁に向かって延在する流体移送導管と、を備え、ロボットシステムの動作によって、

ロボットシステムのマニピュレータを制御するようにロボットシステムを動作させることであって、

可変位置決め力を印加して、位置決め段階を通して流体移送アセンブリを操作することであって、位置決め段階の間に、マニピュレータが、流体移送コネクタ隔壁と容器隔壁とを互いに接触させるように流体移送アセンブリ及び／又は容器を位置決めする、操作すること、

貫通段階を通して流体移送アセンブリ及び／又は容器を操作するために可変貫通力を印加することであって、貫通段階中に、流体移送導管の少なくとも先端が、容器隔壁及び流体移送コネクタ隔壁のうちの少なくとも 1 つを少なくとも部分的に貫通し、可変貫通力の最小値が、可変位置決め力の最大値よりも大きい、印加すること、を含む、ロボットシステムを動作させることを含む、方法。

【0426】

188. 位置決め段階が、流体移送アセンブリ及び／又は容器を移動させるマニピュレータの開始で開始し、流体移送コネクタ隔壁と容器隔壁とを互いに接触させるマニピュレータで終了し、貫通段階が、容器隔壁及び流体移送コネクタ隔壁のうちの少なくとも 1 つを少なくとも部分的に通る流体移送導管の先端の貫通の開始で開始し、流体移送コネクタがその折り畳み位置に変位することで終了する、実施形態 187 に記載の方法。

【0427】

10

20

30

40

50

189. 可変折り畳み力を印加し、折り畳み段階を通して流体移送アセンブリを操作するために、マニピュレータを制御することを更に含み、折り畳み段階中に、スリーブ及び本体部材は、互いに対して変位され、流体移送コネクタ隔壁と本体部材との間の距離を減少させ、方法は、少なくとも折り畳み段階の一部の間、可変折り畳み力を連続的に増加させることを更に含む、実施形態187及び189のいずれか1つに記載の方法。

【0428】

190. 折り畳み段階は、スリーブ及び本体部材の互いに向かう相対移動の開始とともに開始し、流体移送コネクタがその折り畳み位置に変位すると終了する、実施形態189に記載の方法。

【0429】

191. 実施形態188に従属する場合、折り畳み段階は、貫通段階と少なくとも部分的に重複する、実施形態190に記載の方法。

【0430】

192. 貫通段階の開始前の折り畳み段階の少なくとも一部の間、可変折り畳み力を連続的に増加させることを更に含む、実施形態191に記載の方法。

【0431】

193. 可変折り畳み力の初期値は、可変位置決め力の最大値よりも大きい、実施形態189から192のいずれか1つに記載の方法。

【0432】

194. 接触固定段階を通して流体移送アセンブリ及び容器のうちの少なくとも1つを操作するために可変固定力を印加するためにマニピュレータを制御することを更に含み、接触固定段階中に、マニピュレータが流体移送コネクタ隔壁と容器隔壁との間の接触を固定する、実施形態187から193のいずれか1つに記載の方法。

【0433】

195. 接触固定段階は、マニピュレータが流体移送コネクタ隔壁と容器隔壁とを互いに接触させることで開始し、流体の移送の完了で終了する、実施形態194に記載の方法。

【0434】

196. 実施形態188に従属する場合、接触固定段階は、貫通段階と少なくとも部分的に重複する、実施形態195に記載の方法。

【0435】

197. 実施形態190に従属する場合、接触固定段階は、折り畳み段階と少なくとも部分的に重複する、実施形態195又は196に記載の方法。

【0436】

198. 少なくとも折り畳み段階の開始前に可変固定力を増加させることを更に含む、実施形態197に記載の方法。

【0437】

199. 可変折り畳み力の初期値は、可変固定力の初期値よりも大きい、実施形態197又は198に記載の方法。

【0438】

200. 容器隔壁を介してアクセス可能な容器と、流体の移送のために容器と流体移送アセンブリとの間に流体連通を確立するように構成された流体移送コネクタを介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で流体を移送するように動作可能なロボットシステムであって、流体移送コネクタは、通常位置である伸長位置と、流体移送コネクタが流体連通を確立する折り畳み位置との間で互いに対して変位可能な本体部材及びスリーブを備え、流体移送コネクタは、スリーブの遠位端に配置された流体移送コネクタ隔壁を備え、ロボットシステムは、

コントローラと、

コントローラによって制御可能なマニピュレータであって、可変折り畳み力を印加して、折り畳み段階を通して流体移送アセンブリを操作するように構成され、折り畳み段階中

10

20

30

40

50

に、スリーブ及び本体部材が互いに対して変位されて、流体移送コネクタ隔壁と本体部材との間の距離を減少させる、マニピュレータと、を備え、

マニピュレータは、コントローラによって更に制御可能であり、折り畳み段階の少なくとも一部の間、可変折り畳み力を連続的に増加させるように構成されている、ロボットシステム。

【0439】

201. マニピュレータは、コントローラによって更に制御可能であり、折り畳み段階の少なくとも大部分の間、可変折り畳み力を連続的に増加させるように構成されている、実施形態200に記載のロボットシステム。

【0440】

202. 折り畳み段階は、スリーブと本体部材との互いに向かう相対移動の開始で開始し、流体移送コネクタがその折り畳み位置に変位することで終了する、実施形態200又は201に記載のロボットシステム。

【0441】

203. マニピュレータは、コントローラによって更に制御可能であり、貫通段階を通して流体移送アセンブリ及び／又は容器を操作するために可変貫通力を印加するように構成され、貫通段階の間に、流体移送導管の少なくとも先端が、容器隔壁及び流体移送コネクタ隔壁のうちの少なくとも1つを少なくとも部分的に貫通する、実施形態200から202のいずれか1つに記載のロボットシステム。

【0442】

204. 貫通段階は、容器隔壁及び流体移送コネクタ隔壁のうちの少なくとも1つを少なくとも部分的に通る流体移送導管の先端の貫通の開始で開始し、流体移送コネクタがその折り畳み位置に変位することで終了する、実施形態203に記載のロボットシステム。

【0443】

205. 折り畳み段階は、貫通段階と少なくとも部分的に重複する、実施形態204に記載のロボットシステム。

【0444】

206. マニピュレータは、コントローラによって更に制御可能であり、少なくとも貫通段階の開始前に可変折り畳み力を増加させるように構成されている、実施形態205に記載のロボットシステム。

【0445】

207. 可変貫通力の初期値は、可変折り畳み力の初期値よりも大きい、実施形態203から206のいずれか1つに記載のロボットシステム。

【0446】

208. マニピュレータは、コントローラによって更に制御可能であり、位置決め段階を通して流体移送アセンブリを操作するために可変位置決め力を印加するように構成され、位置決め段階中に、マニピュレータは、流体移送コネクタ隔壁と容器隔壁とを互いに接触させるように流体移送アセンブリ及び／又は容器を位置決めする、実施形態200から207のいずれか1つに記載のロボットシステム。

【0447】

209. 位置決め段階は、流体移送アセンブリ及び／又は容器を移動させるマニピュレータの開始で開始し、流体移送コネクタ隔壁及び容器隔壁を互いに接触させるマニピュレータで終了する、実施形態208に記載のロボットシステム。

【0448】

210. 可変折り畳み力の最小値は、可変位置決め力の最大値よりも大きい、実施形態208又は209に記載のロボットシステム。

【0449】

211. 実施形態203に従属する場合、可変貫通力の最小値は、可変位置決め力の最大値よりも大きい、実施形態208から210のいずれか1つに記載のロボットシステム。

。

10

20

30

40

50

【0450】

212. マニピュレータは、コントローラによって更に制御可能であり、接触固定段階を通して流体移送アセンブリ及び容器のうちの少なくとも1つを操作するために可変固定力を印加するように構成され、接触固定段階の間、マニピュレータは、流体移送コネクタ隔壁と容器隔壁との間の接触を固定する、実施形態200から211のいずれか1つに記載のロボットシステム。

【0451】

213. 接触固定段階は、マニピュレータが流体移送コネクタ隔壁と容器隔壁とを互いに接触させることで開始し、流体の移送の完了で終了する、実施形態212に記載のロボットシステム。

【0452】

214. 接触固定段階は、折り畳み段階と少なくとも部分的に重複する、実施形態212又は213に記載のロボットシステム。

【0453】

215. マニピュレータは、コントローラによって更に制御可能であり、少なくとも折り畳み段階の開始前に可変固定力を増加させるように構成されている、実施形態214に記載のロボットシステム。

【0454】

216. 可変折り畳み力の初期値は、可変固定力の初期値よりも大きい、実施形態214又は215に記載のロボットシステム。

【0455】

217. 流体移送コネクタを更に備える、実施形態200から216のいずれか1つに記載のロボットシステム。

【0456】

218. 容器隔壁を介してアクセス可能な容器と、流体の移送のために容器と流体移送アセンブリとの間に流体連通を確立するように構成された流体移送コネクタを介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で流体を移送する方法であって、流体移送コネクタは、通常位置である伸長位置と、流体移送コネクタが流体連通を確立する折り畳み位置との間で互いに対して変位可能な本体部材及びスリーブを備え、流体移送コネクタは、スリーブの遠位端に位置決めされた流体移送コネクタ隔壁と、本体部材の近位端から流体移送コネクタ隔壁に向かって延在する流体移送導管と、を備え、ロボットシステムの動作によって、

ロボットシステムのマニピュレータを制御するようにロボットシステムを動作させることであって、

可変折り畳み力を印加して、折り畳み段階を通して流体移送アセンブリを操作することであって、折り畳み段階中に、スリーブ及び本体部材が、互いに対して変位させられ、流体移送コネクタ隔壁と本体部材との間の距離を低減させる、操作することと、

折り畳み段階の少なくとも一部の間、可変折り畳み力を連続的に増加させることと、を含む、ロボットシステムを動作させることを含む、方法。

【0457】

219. 折り畳み段階の少なくとも大部分の間、可変折り畳み力を連続的に増加させることを含む、実施形態218に記載の方法。

【0458】

220. 折り畳み段階は、スリーブ及び本体部材の互いに向かう相対移動の開始で開始し、流体移送コネクタがその折り畳み位置に変位することで終了する、実施形態218又は219に記載の方法。

【0459】

221. 貫通段階を通して流体移送アセンブリ及び／又は容器を操作するために可変貫通力を印加することを更に含み、貫通段階中に、流体移送導管の少なくとも先端が、容器隔壁及び流体移送コネクタ隔壁のうちの少なくとも1つを少なくとも部分的に貫通する、

10

20

30

40

50

実施形態 2 1 8 から 2 2 0 のいずれか 1 つに記載の方法。

【0 4 6 0】

2 2 2 . 貫通段階は、容器隔壁及び流体移送コネクタ隔壁のうちの少なくとも 1 つを少なくとも部分的に通る流体移送導管の先端の貫通の開始で開始し、流体移送コネクタがその折り畳み位置に変位することで終了する、実施形態 2 2 1 に記載の方法。

【0 4 6 1】

2 2 3 . 折り畳み段階が貫通段階と少なくとも部分的に重複する、実施形態 2 2 2 に記載の方法。

【0 4 6 2】

2 2 4 . 少なくとも貫通段階の開始前に可変折り畳み力を増加させることを更に含む、実施形態 2 2 3 に記載の方法。

【0 4 6 3】

2 2 5 . 可変貫通力の初期値は、可変折り畳み力の初期値よりも大きい、実施形態 2 2 1 から 2 2 4 のいずれか 1 つに記載の方法。

【0 4 6 4】

2 2 6 . 位置決め段階を通して流体移送アセンブリを操作するために可変位置決め力を印加することを更に含み、位置決め段階の間に、マニピュレータが、流体移送コネクタ隔壁と容器隔壁とを互いに接触させるように流体移送アセンブリ及び／又は容器を位置決める、実施形態 2 1 8 から 2 2 5 のいずれか 1 つに記載の方法。

【0 4 6 5】

2 2 7 . 位置決め段階は、流体移送アセンブリ及び／又は容器を移動させるマニピュレータの開始で開始し、流体移送コネクタ隔壁及び容器隔壁を互いに接触させるマニピュレータで終了する、実施形態 2 2 6 に記載の方法。

【0 4 6 6】

2 2 8 . 可変折り畳み力の最小値は、可変位置決め力の最大値よりも大きい、実施形態 2 2 6 又は 2 2 7 に記載の方法。

【0 4 6 7】

2 2 9 . 実施形態 2 2 1 に従属する場合、可変貫通力の最小値は、可変位置決め力の最大値よりも大きい、実施形態 2 2 6 から 2 2 8 のいずれか 1 つに記載の方法。

【0 4 6 8】

2 3 0 . 接触固定段階を通して流体移送アセンブリ及び容器のうちの少なくとも 1 つを操作するために可変固定力を印加することを更に含み、接触固定段階中に、マニピュレータが流体移送コネクタ隔壁と容器隔壁との間の接触を固定する、実施形態 2 1 8 から 2 2 9 のいずれか 1 つに記載の方法。

【0 4 6 9】

2 3 1 . 接触固定段階は、マニピュレータが流体移送コネクタ隔壁と容器隔壁とを互いに接触させることで開始し、流体の移送の完了で終了する、実施形態 2 3 0 に記載の方法。

【0 4 7 0】

2 3 2 . 接触固定段階は、折り畳み段階と少なくとも部分的に重複する、実施形態 2 3 0 又は 2 3 1 に記載の方法。

【0 4 7 1】

2 3 3 . 少なくとも折り畳み段階の開始前に可変固定力を増加させることを含む、実施形態 2 3 2 に記載の方法。

【0 4 7 2】

2 3 4 . 可変折り畳み力の初期値は、可変固定力の初期値よりも大きい、実施形態 2 3 2 又は 2 3 3 に記載の方法。

【0 4 7 3】

2 3 5 . 容器隔壁を介してアクセス可能な容器と、流体の移送のために容器と流体移送アセンブリとの間に流体連通を確立するように構成された流体移送コネクタを介してアク

10

20

30

40

50

セス可能な流体移送アセンブリとの間で流体を移送するように動作可能なロボットシステムであって、流体移送コネクタは、通常位置である伸長位置と、流体移送コネクタが流体連通を確立する折り畳み位置との間で互いに対して変位可能な本体部材及びスリーブを備え、流体移送コネクタは、スリーブの遠位端に配置された流体移送コネクタ隔壁を備え、ロボットシステムは、

コントローラと、

コントローラによって制御可能なマニピュレータと、を備え、マニピュレータは、

接触固定段階を通して流体移送アセンブリ及び容器のうちの少なくとも1つを操作するために可変固定力を印加することであって、接触固定段階中に、マニピュレータが流体移送コネクタ隔壁と容器隔壁との間の接触を固定する、印加することと、

流体移送コネクタ隔壁と本体部材との間の距離を減少させるためにスリーブ及び本体部材が互いに対して変位される折り畳み段階を通して流体移送アセンブリを操作するために可変折り畳み力を印加するように構成され、可変折り畳み力の初期値は、可変固定力の初期値よりも大きい、ロボットシステム。

【0474】

236. 接触固定段階は、マニピュレータが流体移送コネクタ隔壁と容器隔壁とを互いに接触させることで開始し、流体の移送の完了で終了し、折り畳み段階は、スリーブと本体部材との互いに向かう相対移動の開始で開始し、流体移送コネクタがその折り畳み位置に変位することで終了する、実施形態235に記載のロボットシステム。

【0475】

237. 接触固定段階は、折り畳み段階と少なくとも部分的に重複する、実施形態236に記載のロボットシステム。

【0476】

238. マニピュレータは、コントローラによって更に制御可能であり、少なくとも折り畳み段階の開始前に可変固定力を増加させるように構成されている、実施形態237に記載のロボットシステム。

【0477】

239. マニピュレータは、コントローラによって更に制御可能であり、位置決め段階を通して流体移送アセンブリを操作するために可変位置決め力を印加するように構成され、位置決め段階中に、マニピュレータは、流体移送コネクタ隔壁と容器隔壁とを互いに接触させるように流体移送アセンブリ及び／又は容器を位置決めする、実施形態235から238のいずれか1つに記載のロボットシステム。

【0478】

240. 位置決め段階は、流体移送アセンブリ及び／又は容器を移動させるマニピュレータの開始で開始し、流体移送コネクタ隔壁及び容器隔壁を互いに接触させるマニピュレータで終了する、実施形態239に記載のロボットシステム。

【0479】

241. 可変折り畳み力の最小値は、可変位置決め力の最大値よりも大きい、実施形態239又は240に記載のロボットシステム。

【0480】

242. マニピュレータは、コントローラによって更に制御可能であり、貫通段階を通して流体移送アセンブリ及び／又は容器を操作するために可変貫通力を印加するように構成され、貫通段階の間に、流体移送導管の少なくとも先端が、容器隔壁及び流体移送コネクタ隔壁のうちの少なくとも1つを少なくとも部分的に貫通する、実施形態235から241のいずれか1つに記載のロボットシステム。

【0481】

243. 貫通段階は、容器隔壁及び流体移送コネクタ隔壁のうちの少なくとも1つを少なくとも部分的に通る流体移送導管の先端の貫通の開始で開始し、流体移送コネクタがその折り畳み位置に変位することで終了する、実施形態242に記載のロボットシステム。

【0482】

244. 折り畳み段階は、貫通段階と少なくとも部分的に重複する、実施形態243に記載のロボットシステム。

【0483】

245. 接触固定段階は、貫通段階と少なくとも部分的に重複する、実施形態243又は244に記載のロボットシステム。

【0484】

246. マニピュレータは、コントローラによって更に制御可能であり、少なくとも貫通段階の開始前に可変折り畳み力を増加させるように構成されている、実施形態245に記載のロボットシステム。

【0485】

247. 可変貫通力の初期値は、可変折り畳み力の初期値よりも大きい、実施形態242から246のいずれか1つに記載のロボットシステム。

【0486】

248. 流体移送コネクタを更に備える、実施形態235から247のいずれか1つに記載のロボットシステム。

【0487】

249. 容器隔壁を介してアクセス可能な容器と、流体の移送のために容器と流体移送アセンブリとの間に流体連通を確立するように構成された流体移送コネクタを介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で流体を移送する方法であって、流体移送コネクタは、通常位置である伸長位置と、流体移送コネクタが流体連通を確立する折り畳み位置との間で互いに対して変位可能な本体部材及びスリーブを備え、流体移送コネクタは、スリーブの遠位端に位置決めされた流体移送コネクタ隔壁と、本体部材の近位端から流体移送コネクタ隔壁に向かって延在する流体移送導管と、を備え、ロボットシステムの動作によって、

ロボットシステムのマニピュレータを制御するようにロボットシステムを動作させることであって、

接触固定段階を通して流体移送アセンブリ及び容器のうちの少なくとも1つを操作するために可変固定力を印加することであって、接触固定段階中に、マニピュレータが流体移送コネクタ隔壁と容器隔壁との間の接触を固定する、印加することと、

可変折り畳み力を印加して、折り畳み段階を通して流体移送アセンブリを操作することであって、折り畳み段階中に、スリーブ及び本体部材は、互いに対して変位されて、流体移送コネクタ隔壁と本体部材との間の距離を減少させ、可変折り畳み力の初期値が、可変固定力の初期値よりも大きい、操作することと、を含む、ロボットシステムを動作させることを含む、方法。

【0488】

250. 接触固定段階は、マニピュレータが流体移送コネクタ隔壁と容器隔壁とを互いに接触させることで開始し、流体の移送の完了で終了し、折り畳み段階は、スリーブと本体部材との互いに向かう相対移動の開始で開始し、流体移送コネクタがその折り畳み位置に変位することで終了する、実施形態249に記載の方法。

【0489】

251. 接触固定段階は、折り畳み段階と少なくとも部分的に重複する、実施形態250に記載の方法。

【0490】

252. 方法は、少なくとも折り畳み段階の開始前に可変固定力を増加させることを更に含む、実施形態251に記載のロボットシステム。

【0491】

253. 位置決め段階を通して流体移送アセンブリを操作するために可変位置決め力を印加することを更に含み、位置決め段階の間に、マニピュレータが、流体移送コネクタ隔壁と容器隔壁とを互いに接触させるように流体移送アセンブリ及び／又は容器を位置決める、実施形態249から252のいずれか1つに記載の方法。

【0492】

254. 位置決め段階は、流体移送アセンブリ及び／又は容器を移動させるマニピュレータの開始で開始し、流体移送コネクタ隔壁及び容器隔壁を互いに接触させるマニピュレータで終了する、実施形態253に記載の方法。

【0493】

255. 可変折り畳み力の最小値は、可変位置決め力の最大値よりも大きい、実施形態253又は254に記載の方法。

【0494】

256. 貫通段階を通して流体移送アセンブリ及び／又は容器を操作するために可変貫通力を印加することを更に含み、貫通段階中に、流体移送導管の少なくとも先端が、容器隔壁及び流体移送コネクタ隔壁のうちの少なくとも1つを少なくとも部分的に貫通する、実施形態249から255のいずれか1つに記載の方法。

10

【0495】

257. 貫通段階は、容器隔壁及び流体移送コネクタ隔壁のうちの少なくとも1つを少なくとも部分的に通る流体移送導管の先端の貫通の開始で開始し、流体移送コネクタがその折り畳み位置に変位することで終了する、実施形態256に記載の方法。

【0496】

258. 折り畳み段階が貫通段階と少なくとも部分的に重複する、実施形態257に記載の方法。

【0497】

259. 接触固定段階は、貫通段階と少なくとも部分的に重複する、実施形態257又は258に記載の方法。

20

【0498】

260. 少なくとも貫通段階の開始前に可変折り畳み力を増加させることを更に含む、実施形態259に記載の方法。

【0499】

261. 可変貫通力の初期値は、可変折り畳み力の初期値よりも大きい、実施形態256から260のいずれか1つに記載の方法。

【0500】

262. 容器隔壁を介してアクセス可能な容器と、流体の移送のために容器と流体移送アセンブリとの間に流体連通を確立するように構成された流体移送コネクタを介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で流体を移送するように動作可能なロボットシステムであって、流体移送コネクタは、通常位置である伸長位置と、流体移送コネクタが流体連通を確立する折り畳み位置との間で互いに対して変位可能な本体部材及びスリーブを備え、流体移送コネクタは、スリーブの遠位端に配置された流体移送コネクタ隔壁を備え、ロボットシステムは、

30

コントローラと、

コントローラによって制御可能なマニピュレータと、を備え、マニピュレータは、

可変位置決め力を印加して、位置決め段階を通して流体移送アセンブリを操作し、位置決め段階中に、マニピュレータは、流体移送コネクタ隔壁と容器隔壁とを互いに接触させるように流体移送アセンブリ及び／又は容器を位置決めし、

40

流体移送コネクタ隔壁と本体部材との間の距離を減少させるためにスリーブ及び本体部材が互いに対して変位される折り畳み段階を通して流体移送アセンブリを操作するために可変折り畳み力を印加するように構成され、可変折り畳み力の初期値は、可変位置決め力の最大値よりも大きい、ロボットシステム。

【0501】

263. 位置決め段階は、流体移送アセンブリ及び／又は容器を移動させるマニピュレータの開始で開始し、マニピュレータが流体移送コネクタ隔壁と容器隔壁とを互いに接触させることで終了し、折り畳み段階は、スリーブと本体部材との互いに向かう相対移動の開始で開始し、流体移送コネクタがその折り畳み位置に変位することで終了する、実施形

50

態 2 6 2 に記載のロボットシステム。

【0 5 0 2】

2 6 4 . 可変折り畳み力の最小値は、可変位置決め力の最大値よりも大きい、実施形態 2 6 3 に記載のロボットシステム。

【0 5 0 3】

2 6 5 . マニピュレータは、コントローラによって更に制御可能であり、接触固定段階を通して流体移送アセンブリ及び容器のうちの少なくとも 1 つを操作するために可変固定力を印加するように構成され、接触固定段階の間、マニピュレータは、流体移送コネクタ隔壁と容器隔壁との間の接触を固定する、実施形態 2 6 2 から 2 6 4 のいずれか 1 つに記載のロボットシステム。

10

【0 5 0 4】

2 6 6 . 接触固定段階は、マニピュレータが流体移送コネクタ隔壁と容器隔壁とを互いに接触させることで開始し、流体の移送の完了で終了する、実施形態 2 6 5 に記載のロボットシステム。

【0 5 0 5】

2 6 7 . 接触固定段階は、折り畳み段階と少なくとも部分的に重複する、実施形態 2 6 5 又は 2 6 6 に記載のロボットシステム。

【0 5 0 6】

2 6 8 . マニピュレータは、コントローラによって更に制御可能であり、少なくとも折り畳み段階の開始前に可変固定力を増加させるように構成されている、実施形態 2 6 7 に記載のロボットシステム。

20

【0 5 0 7】

2 6 9 . 可変折り畳み力の初期値は、可変固定力の初期値よりも大きい、実施形態 2 6 7 又は 2 6 8 に記載のロボットシステム。

【0 5 0 8】

2 7 0 . マニピュレータは、コントローラによって更に制御可能であり、貫通段階を通して流体移送アセンブリ及び／又は容器を操作するために可変貫通力を印加するように構成され、貫通段階の間に、流体移送導管の少なくとも先端が、容器隔壁及び流体移送コネクタ隔壁のうちの少なくとも 1 つを少なくとも部分的に貫通する、実施形態 2 6 2 から 2 6 9 のいずれか 1 つに記載のロボットシステム。

30

【0 5 0 9】

2 7 1 . 貫通段階は、容器隔壁及び流体移送コネクタ隔壁のうちの少なくとも 1 つを少なくとも部分的に通る流体移送導管の先端の貫通の開始で開始し、流体移送コネクタがその折り畳み位置に変位することで終了する、実施形態 2 7 0 に記載のロボットシステム。

【0 5 1 0】

2 7 2 . 折り畳み段階は、貫通段階と少なくとも部分的に重複する、実施形態 2 7 1 に記載のロボットシステム。

【0 5 1 1】

2 7 3 . マニピュレータは、コントローラによって更に制御可能であり、少なくとも貫通段階の開始前に可変折り畳み力を増加させるように構成されている、実施形態 2 7 2 に記載のロボットシステム。

40

【0 5 1 2】

2 7 4 . 可変貫通力の初期値は、可変折り畳み力の初期値よりも大きい、実施形態 2 7 0 から 2 7 3 のいずれか 1 つに記載のロボットシステム。

【0 5 1 3】

2 7 5 . 可変貫通力の最小値は、可変位置決め力の最大値よりも大きい、実施形態 2 7 0 から 2 7 4 のいずれか 1 つに記載のロボットシステム。

【0 5 1 4】

2 7 6 . 流体移送コネクタを更に備える、実施形態 2 6 2 から 2 7 5 のいずれか 1 つに記載のロボットシステム。

50

【0515】

277. 容器隔壁を介してアクセス可能な容器と、流体の移送のために容器と流体移送アセンブリとの間に流体連通を確立するように構成された流体移送コネクタを介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で流体を移送する方法であって、流体移送コネクタは、通常位置である伸長位置と、流体移送コネクタが流体連通を確立する折り畳み位置との間で互いに対して変位可能な本体部材及びスリーブを備え、流体移送コネクタは、スリーブの遠位端に位置決めされた流体移送コネクタ隔壁と、本体部材の近位端から流体移送コネクタ隔壁に向かって延在する流体移送導管と、を備え、ロボットシステムの動作によって、

ロボットシステムのマニピュレータを制御するようにロボットシステムを動作させることであって、

可変位置決め力を印加して、位置決め段階を通して流体移送アセンブリを操作することであって、位置決め段階の間に、マニピュレータが、流体移送コネクタ隔壁と容器隔壁とを互いに接触させるように流体移送アセンブリ及び／又は容器を位置決めする、操作することと、

可変折り畳み力を印加して、折り畳み段階を通して流体移送アセンブリを操作することであって、折り畳み段階中に、スリーブ及び本体部材が、互いに対して変位されて、流体移送コネクタ隔壁と本体部材との間の距離を減少させる、ことであって、可変折り畳み力の初期値が、可変位置決め力の最大値よりも大きい、操作することと、を含む、ロボットシステムを動作させることを含む、方法。

【0516】

278. 位置決め段階は、流体移送アセンブリ及び／又は容器を移動させるマニピュレータの開始で開始し、マニピュレータが流体移送コネクタ隔壁と容器隔壁とを互いに接触させることで終了し、折り畳み段階は、スリーブと本体部材との互いに向かう相対移動の開始で開始し、流体移送コネクタがその折り畳み位置に変位することで終了する、実施形態277に記載のロボットシステム。

【0517】

279. 可変折り畳み力の最小値は、可変位置決め力の最大値よりも大きい、実施形態278に記載のロボットシステム。

【0518】

280. 方法が、接触固定段階を通して流体移送アセンブリ及び容器のうちの少なくとも1つを操作するために可変固定力を印加することを更に含み、接触固定段階中に、マニピュレータが流体移送コネクタ隔壁と容器隔壁との間の接触を固定する、実施形態277から279のいずれか1つに記載のロボットシステム。

【0519】

281. 接触固定段階は、マニピュレータが流体移送コネクタ隔壁と容器隔壁とを互いに接触させることで開始し、流体の移送の完了で終了する、実施形態280に記載のロボットシステム。

【0520】

282. 接触固定段階は、折り畳み段階と少なくとも部分的に重複する、実施形態280又は281に記載のロボットシステム。

【0521】

283. 方法は、少なくとも折り畳み段階の開始前に可変固定力を増加させることを更に含む、実施形態282に記載のロボットシステム。

【0522】

284. 可変折り畳み力の初期値は、可変固定力の初期値よりも大きい、実施形態282又は283に記載のロボットシステム。

【0523】

285. 方法が、貫通段階を通して流体移送アセンブリ及び／又は容器を操作するために可変貫通力を印加することを更に含み、貫通段階中に、流体移送導管の少なくとも先端

10

20

30

40

50

が、容器隔壁及び流体移送コネクタ隔壁のうちの少なくとも1つを少なくとも部分的に貫通する、実施形態282から284のいずれか1つに記載のロボットシステム。

【0524】

286．貫通段階は、容器隔壁及び流体移送コネクタ隔壁のうちの少なくとも1つを少なくとも部分的に通る流体移送導管の先端の貫通の開始で開始し、流体移送コネクタがその折り畳み位置に変位することで終了する、実施形態285に記載のロボットシステム。

【0525】

287．折り畳み段階は、貫通段階と少なくとも部分的に重複する、実施形態286に記載のロボットシステム。

【0526】

288．方法は、少なくとも貫通段階の開始前に、可変折り畳み力を増加させることを更に含む、実施形態287に記載のロボットシステム。

【0527】

289．可変貫通力の初期値は、可変折り畳み力の初期値よりも大きい、実施形態285から288のいずれか1つに記載のロボットシステム。

【0528】

290．可変貫通力の最小値は、可変位置決め力の最大値よりも大きい、実施形態285から289のいずれか1つに記載のロボットシステム。

【0529】

291．容器と流体移送アセンブリとの間で流体を移送するように動作可能なロボットシステムであって、

コントローラと、

コントローラによって制御可能なマニピュレータと、を備え、マニピュレータは、流体移送アセンブリの把持部分を把持するように構成された把持アームと、

少なくとも把持アームが把持部分を把持する前に、流体移送アセンブリの支持部分を支持するように構成された支持アームと、を備える、ロボットシステム。

【0530】

292．ロボットシステムは、注入軸に少なくとも部分的に沿って流体を移送するように動作可能であり、支持アームは、注入軸に対して静止しているように構成されている、実施形態291に記載のロボットシステム。

【0531】

293．把持アームは、支持アームに対して変位可能であるように構成され、支持アームは、把持アームに対して静止しているように構成されている、実施形態291又は292に記載のロボットシステム。

【0532】

294．マニピュレータは、流体移送アセンブリの流体移送ユニットのプランジャフランジ部分に係合するように構成されたプランジャアームを更に備える、実施形態291から293のいずれか1つに記載のロボットシステム。

【0533】

295．マニピュレータが、流体移送アセンブリの係合部分に係合するように構成された係合アームを更に備える、実施形態291から294のいずれか1つに記載のロボットシステム。

【0534】

296．係合アームは、支持アームに対して変位可能であるように構成され、支持アームは、係合アームに対して静止しているように構成されている、実施形態295に記載のロボットシステム。

【0535】

297．マニピュレータは本体を備え、支持アームは本体から突出する突出部を備える、実施形態291から296のいずれか1つに記載のロボットシステム。

【0536】

10

20

30

40

50

２９８．容器と、フランジフランジ部分を備える流体移送アセンブリとの間で流体を移送するように動作可能なロボットシステムであって、

コントローラと、

コントローラによって制御可能なマニピュレータであって、マニピュレータは、少なくとも第１のフランジ保持要素及び第２のフランジ保持要素を含むフランジ支持体を備え、第１のフランジ保持要素は、第１のフランジ寸法でサイズ決めされた第１のフランジフランジ部分を収容するように構成され、第２のフランジ保持要素は、第１のフランジ寸法とは異なる第２のフランジ寸法でサイズ決めされた第２のフランジフランジ部分を収容するように構成される、マニピュレータと、を備える、ロボットシステム。

【０５３７】

10

２９９．第１のフランジ保持要素は、第１のフランジフランジ部分をその中に受容するように構成された第１の凹部を備え、第１の凹部は、第１のフランジ寸法に対応する第１の凹部寸法を有する第１の受容空間とともに形成され、第２のフランジ保持要素は、第２のフランジフランジ部分をその中に受容するように構成された第２の凹部を備え、第２の凹部は、第２のフランジ寸法に対応し、第１の凹部寸法とは異なる第２の凹部寸法を有する第２の受容空間とともに形成されている、実施形態２９８に記載のロボットシステム。

【０５３８】

３００．フランジ支持体は更に、第１及び第２のフランジ寸法と異なる第３のフランジ寸法でサイズ決めされる第３のフランジフランジ部分を収容するように構成される、第３のフランジ保持要素を含み、第３のフランジ保持要素は、第３のフランジフランジ部分をその中に受容するように構成される、第３の凹部を備え、第３の凹部は、第３のフランジ寸法に対応し、第１及び第２の凹部寸法と異なる第３の凹部寸法を有する、第３の受容空間とともに形成されている、実施形態２９８又は２９９に記載のロボットシステム。

20

【０５３９】

３０１．流体移送コネクタであって、

ユニット結合部分において流体移送ユニットに結合可能な本体部材であって、本体管腔を画定するように成形されている本体部材と、

ユニット結合部分から本体管腔の中へ軸方向に延在する流体移送導管であって、流体移送ユニットがユニット結合部分に結合されると、流体移送ユニットとの流体連通を確立するように構成される、流体移送導管と、

30

本体部材に対して同軸に配置されたスリーブと、

スリーブの遠位端に取り付けられた流体移送コネクタ隔壁と、を備え、

スリーブ及び本体部材は、伸長位置と折り畳み位置との間で互いに対して移動するように構成され、

スリーブと本体部材との相対移動を選択的に可能にし、かつ防止するために、ロック状態とロック解除状態との間で切り替わるように構成されたロック機構であって、流体移送コネクタの外壁を通してアクセス可能なアクチュエータの作動時に、スリーブと本体部材との間の伸長位置から折り畳み位置への相対移動を可能にするように構成されたロック機構、を備える、流体移送コネクタ。

40

【０５４０】

３０２．アクチュエータは、そこに半径方向の力を印加することによって作動可能である、実施形態３０１に記載の流体移送コネクタ。

【０５４１】

３０３．アクチュエータは、スリーブ及び本体部材のうちの一方の内部に少なくとも部分的に配置された内部部分と、スリーブ及び本体部材のうちの他方に形成された開口部を介してアクセス可能な作動部分と、を備え、

作動部分への半径方向の力の印加は、少なくとも伸長位置から折り畳み位置へのスリーブに対する本体部材の移動を容易にするために、少なくともロック状態からロック解除状

50

態へのロック機構の作動を引き起こす、実施形態 301 又は 302 に記載の流体移送コネクタ。

【0542】

304. シリンジコネクタの外壁は、アクチュエータへの手動アクセスを防止するように構成された保護表面を備える、実施形態 301 から 303 のいずれか 1 つに記載の流体移送コネクタ。

【0543】

305. 実施形態 303 に従属する場合、保護表面は、開口部を取り囲む 1 つ以上の保護要素を備える、実施形態 304 に記載の流体移送コネクタ。

【0544】

306. 流体移送コネクタ内面は、伸長位置と折り畳み位置との間の移動を容易にするために、それに沿ってアクチュエータが軸方向に摺動可能に移動するように構成されている、実施形態 301 から 305 のいずれか 1 つに記載の流体移送コネクタ。

【0545】

307. アクチュエータは、

伸長位置において、半径方向の力によって押圧可能であり、ロック状態からロック解除状態に切り替えられ、

伸長位置から折り畳み位置への移行のために、内面に沿ったその後の摺動可能な軸方向移動のために構成されている、実施形態 306 に記載の流体移送コネクタ。

【0546】

308. 流体移送コネクタ隔壁は、隔壁近位面から隔壁遠位面まで延在し、流体移送導管を受容するように寸法決めされた貫通ボアを備える、実施形態 301 から 307 のいずれか 1 つに記載の流体移送コネクタ。

【0547】

309. 流体移送コネクタ隔壁は、モノリスとして形成されている、実施形態 301 から 308 のいずれか 1 つに記載の流体移送コネクタ。

【0548】

310. 流体移送コネクタの外壁は、スリーブの周壁を備え、周壁の遠位縁で終端し、周壁遠位縁は、スリーブの取付け部分から軸方向に離間されてそれらの間に間隙を形成し、スリーブ取付け部分は、その上に流体移送コネクタ隔壁を取り付けるように構成されている、実施形態 301 から 309 のいずれか 1 つに記載の流体移送コネクタ。

【0549】

311. 周壁は、1 つ以上の梁を介して取付け部分に接続される、実施形態 310 に記載の流体移送コネクタ。

【0550】

312. 流体移送コネクタは長手方向軸を有し、1 つ以上の梁は、2 つの対向する梁を備え、隔壁取付け部分は、2 つの対向する梁の間で長手方向軸に垂直な平面に沿って延在する、実施形態 311 に記載の流体移送コネクタ。

【0551】

313. 流体移送コネクタであって、

ユニット結合部分において流体移送ユニットに結合可能な本体部材であって、本体管腔を画定するように成形されている本体部材と、

ユニット結合部分から本体管腔の中へ軸方向に延在する流体移送導管であって、流体移送ユニットは、流体移送ユニットがユニット結合部分に結合されるときに流体移送ユニットとの流体連通を確立するように構成される、流体移送導管と、

本体部材に対して同軸に配置されたスリーブと、

スリーブの遠位端に取り付けられた流体移送コネクタ隔壁と、を備え、

スリーブ及び本体部材は、伸長位置と折り畳み位置との間で互いに対して移動するように構成され、

スリーブと本体部材との相対移動を選択的に可能にし、かつ防止するために、ロック状

10

20

30

40

50

態とロック解除状態との間で切り替わるように構成されたロック機構であって、アクチュエータの作動時に、スリーブと本体部材との間の伸長位置から折り畳み位置への相対移動を可能にするように構成され、アクチュエータが、流体移送コネクタ隔壁に印加される軸方向の力に関係なく作動可能である、ロック機構、を備える、流体移送コネクタ。

【0552】

314. アクチュエータは、容器隔壁によって流体移送コネクタ隔壁に印加される軸方向の力に関係なく作動可能である、実施形態313に記載の流体移送コネクタ。

【0553】

315. アクチュエータは、シリンジコネクタの外壁を通してアクセス可能である、実施形態313又は314に記載の流体移送コネクタ。

【0554】

316. アクチュエータは、そこに半径方向の力を印加することによって作動可能である、実施形態315に記載の流体移送コネクタ。

【0555】

317. アクチュエータが、スリーブ及び本体部材の一方の内部に少なくとも部分的に配置された内部部分と、スリーブ及び本体部材の他方に形成された開口部を介してアクセス可能な作動部分と、を備え、作動部分への半径方向の力の印加が、少なくとも伸長位置から折り畳み位置へのスリーブに対する本体部材の移動を容易にするために、少なくともロック状態からロック解除状態へのロック機構の作動を引き起こす、実施形態315又は316に記載の流体移送コネクタ。

【0556】

318. シリンジコネクタの外壁は、アクチュエータへの手動アクセスを防止するように構成された保護表面を備える、実施形態313から317のいずれか1つに記載の流体移送コネクタ。

【0557】

319. 保護表面が、開口部を取り囲む1つ以上の保護要素を備える、実施形態318に記載の流体移送コネクタ。

【0558】

320. 流体移送コネクタ内面は、伸長位置と折り畳み位置との間の移動を容易にするために、それに沿ったアクチュエータの軸方向の摺動可能な移動のために構成されている、実施形態319に記載の流体移送コネクタ。

【0559】

321. アクチュエータは、伸長位置において、半径方向の力によって押圧可能であり、ロック状態からロック解除状態に切り替えられ、

伸長位置から折り畳み位置への移行のために、内面に沿ったその後の摺動可能な軸方向移動のために構成されている、実施形態320に記載の流体移送コネクタ。

【0560】

322. 流体移送コネクタ隔壁は、隔壁近位面から隔壁遠位面まで延在し、流体移送導管を受容するように寸法決めされた貫通ボアを備える、実施形態313から321のいずれか1つに記載の流体移送コネクタ。

【0561】

323. 流体移送コネクタ隔壁は、モノリスとして形成されている、実施形態313から322のいずれか1つに記載の流体移送コネクタ。

【0562】

324. 流体移送コネクタの外壁は、スリーブの周壁を備え、周壁の遠位縁で終端し、周壁遠位縁は、スリーブの取付け部分から軸方向に離間されてそれらの間に間隙を形成し、スリーブ取付け部分は、その上に流体移送コネクタ隔壁を取り付けるように構成されている、実施形態313から323のいずれか1つに記載の流体移送コネクタ。

【0563】

10

20

30

40

50

325. 周壁は、1つ以上の梁を介して取付け部分に接続される、実施形態324に記載の流体移送コネクタ。

【0564】

326. 流体移送コネクタは長手方向軸を有し、1つ以上の梁は、2つの対向する梁を備え、隔壁取付け部分は、2つの対向する梁の間で長手方向軸に垂直な平面に沿って延在する、実施形態325に記載の流体移送コネクタ。

【0565】

327. ロック機構は、アクチュエータへの手動アクセスを防止するように構成されている、実施形態315から326のいずれか1つに記載の流体移送コネクタ。

【0566】

328. 流体移送コネクタであって、

ユニット結合部分において流体移送ユニットに結合可能な本体部材であって、流体移送コネクタの長手方向軸を含む本体管腔を画定するように成形された本体部材と、

ユニット結合部分から本体管腔の中へ軸方向に延在する流体移送導管であって、流体移送ユニットは、流体移送ユニットがユニット結合部分に結合されるときに流体移送ユニットとの流体連通を確立するように構成される、流体移送導管と、

本体部材に対して同軸に配置されたスリーブであって、スリーブの遠位端に取り付けられた流体移送コネクタ隔壁を備え、スリーブ及び本体部材が、伸長位置と折り畳み位置との間で互いに対して移動するように構成されている、スリーブと、

スリーブと本体部材との相対移動を選択的に可能にし、防止するために、ロック状態とロック解除状態との間で切り替わるように構成されたロック機構であって、ロック状態にあるロック機構は、長手方向軸に平行な方向に本体部材及びスリーブのうちの少なくとも1つに印加される軸方向の力によって、伸長位置から折り畳み位置へのスリーブと本体部材との間の相対移動を防止するように構成されている、ロック機構と、を備える、流体移送コネクタ。

【0567】

329. ロック機構は、長手方向軸に垂直な方向に半径方向の力が印加されると、ロック状態からロック解除状態に切り替わり、ロック解除状態において、スリーブと本体部材との相対移動を可能にするように構成されている、実施形態328に記載の流体移送コネクタ。

【0568】

330. ロック機構は、ロック機構が軸方向の力に応じてロック状態からそのロック解除状態に切り替わることを防止するように構成される、アクチュエータを備える、実施形態328又は329に記載の流体移送コネクタ。

【0569】

331. 実施形態329に従属する場合、アクチュエータは、半径方向の力がそこに印加されたことに応じて、ロック機構をロック状態からロック解除状態に切り替えるように構成されている、実施形態330に記載の流体移送コネクタ。

【0570】

332. アクチュエータがロック可能部材を備え、スリーブ及び本体部材のうちの一方が、ロック機構のロック状態においてロック可能部材に選択的に係合するように構成されたロック部材を備え、ロック可能部材が、軸方向の力によってロック部材から解放されることを防止するように構成されている、実施形態330又は331に記載の流体移送コネクタ。

【0571】

333. 実施形態329に従属する場合、ロック可能部材は、半径方向の力に応じてロック部材から解放されるように構成されている、実施形態332に記載の流体移送コネクタ。

【0572】

334. 流体移送コネクタであって、

ユニット結合部分において流体移送ユニットに結合可能な本体部材であって、本体管腔を画定するように成形されている本体部材と、

ユニット結合部分から本体管腔の中へ軸方向に延在する流体移送導管であって、流体移送ユニットがユニット結合部分に結合されると、流体移送ユニットとの流体連通を確立するように構成される、流体移送導管と、

本体部材に対して同軸に配置されたスリーブと、

スリーブの遠位端に取り付けられた流体移送コネクタ隔壁であって、スリーブ及び本体部材は、流体移送コネクタ隔壁がユニット結合部分から伸長距離にある伸長位置と、流体移送コネクタ隔壁がユニット結合部分から伸長距離よりも小さく、ユニット結合部分から第2の距離よりも小さい中間距離にある中間位置との間で互いに対して移動するように構成されている、流体移送コネクタ隔壁と、

ロック状態とロック解除状態との間で切り替えて、伸長位置及び中間位置におけるスリーブと本体部材との相対移動を選択的に可能にし、かつ防止するように構成されたロック機構と、を備える、流体移送コネクタ。

【0573】

335. スリーブ及び本体部材は、伸長位置及び中間位置のうちの少なくとも1つと、流体移送コネクタ隔壁がユニット結合部分から中間距離よりも小さい折り畳み距離にある折り畳み位置との間で、互いに対して移動するように構成されている、実施形態334に記載の流体移送コネクタ。

【0574】

336. スリーブ及び本体部材は、互いに対して軸方向に移動して、伸長位置及び中間位置のうちの少なくとも1つから折り畳み位置に移行するように構成されている、実施形態335に記載の流体移送コネクタ。

【0575】

337. ロック機構は、流体移送コネクタの外壁を通してアクセス可能なアクチュエータの作動時に、伸長位置及び中間位置のうちの少なくとも1つからの本体部材に対するスリーブの移動を選択的に可能にするように構成されている、実施形態334から336のいずれか1つに記載の流体移送コネクタ。

【0576】

338. アクチュエータは、そこに半径方向の力を印加することによって作動可能である、実施形態337に記載の流体移送コネクタ。

【0577】

339. アクチュエータが、スリーブ及び本体部材のうちの一方の中に少なくとも部分的に配置された内部部分と、スリーブ及び本体部材のうちの他方に形成された開口部を介してアクセス可能な作動部分と、を備え、作動部分への半径方向の力の印加が、少なくともロック状態からロック解除状態へのロック機構の作動を引き起こして、伸長位置及び中間位置のうちの少なくとも一方からのスリーブに対する本体部材の移動を容易にする、実施形態337又は338に記載の流体移送コネクタ。

【0578】

340. シリンジコネクタの外壁が、アクチュエータへの手動アクセスを防止するように構成された保護表面を備える、実施形態339に記載の流体移送コネクタ。

【0579】

341. 保護表面が、開口部を取り囲む1つ以上の保護要素を備える、実施形態340に記載の流体移送コネクタ。

【0580】

342. 流体移送コネクタ内面は、伸長位置と折り畳み位置との間の移動を容易にするために、それに沿ったアクチュエータの軸方向の摺動可能な移動のために構成されている、実施形態341に記載の流体移送コネクタ。

【0581】

343. アクチュエータは、

10

20

30

40

50

伸長位置及び中間位置のうちの少なくとも一方において、半径方向の力によって押圧可能であり、ロック状態からロック解除状態に切り替えられ、

伸長位置と中間位置との間で移行するために、内面に沿ったその後の摺動可能な軸方向移動のために構成されている、実施形態 3 4 2 に記載の流体移送コネクタ。

【0582】

3 4 4．流体移送コネクタ隔壁は、隔壁近位面から隔壁遠位面まで延在し、流体移送導管を受容するように寸法決めされた貫通ボアを備える、実施形態 3 3 7 から 3 4 3 のいずれか 1 つに記載の流体移送コネクタ。

【0583】

3 4 5．流体移送コネクタ隔壁は、モノリスとして形成されている、実施形態 3 3 7 から 3 4 4 のいずれか 1 つに記載の流体移送コネクタ。

【0584】

3 4 6．流体移送コネクタの外壁は、スリーブの周壁を備え、周壁の遠位縁で終端し、周壁遠位縁は、スリーブの取付け部分から軸方向に離間されてそれらの間に間隙を形成し、スリーブ取付け部分は、その上に流体移送コネクタ隔壁を取り付けるように構成されている、実施形態 3 3 7 から 3 4 5 のいずれか 1 つに記載の流体移送コネクタ。

【0585】

3 4 7．周壁は、1 つ以上の梁を介して取付け部分に接続される、実施形態 3 4 6 に記載の流体移送コネクタ。

【0586】

3 4 8．流体移送コネクタは長手方向軸を有し、1 つ以上の梁は、2 つの対向する梁を備え、隔壁取付け部分は、2 つの対向する梁の間で長手方向軸に垂直な平面に沿って延在する、実施形態 3 4 7 に記載の流体移送コネクタ。

【0587】

3 4 9．ロック機構は、アクチュエータへの手動アクセスを防止するように構成されている、実施形態 3 3 7 から 3 4 8 のいずれか 1 つに記載の流体移送コネクタ。

【0588】

3 5 0．ユニット結合部分において流体移送ユニットに結合可能な本体部材であって、本体管腔を画定するように成形されている本体部材と、

ユニット結合部分から本体管腔の中へ軸方向に延在する流体移送導管であって、流体移送ユニットがユニット結合部分に接続されると、流体移送ユニットとの流体連通を確立するように構成される、流体移送導管と、

本体部材に対して同軸に配置されたスリーブと、

スリーブの遠位端に取り付けられた流体移送コネクタ隔壁と、を備え、

スリーブ及び本体部材は、流体移送コネクタ隔壁がユニット結合部分から中間距離にある中間位置と、流体移送コネクタ隔壁がユニット結合部分から中間距離よりも小さい折り畳み距離にある折り畳み位置との間で互いに対して移動するように構成され、

ロック状態とロック解除状態との間で切り替えて、中間状態におけるスリーブと本体部材との相対移動を選択的に可能にし、かつ防止するように構成されたロック機構であって、少なくとも中間位置から折り畳み位置へ移行するために、アクチュエータの作動時にスリーブと本体部材との相対移動を選択的に可能にするように構成されたロック機構を備える、流体移送コネクタ。

【0589】

3 5 1．スリーブ及び本体部材は、中間位置及び折り畳み位置のうちの少なくとも 1 つと、流体移送コネクタ隔壁がユニット結合部分から中間距離よりも大きい伸長距離にある伸長位置との間で互いに対して移動するように構成されている、実施形態 3 5 0 に記載の流体移送コネクタ。

【0590】

3 5 2．ロック機構は、アクチュエータを備え、アクチュエータは、流体移送コネクタの外壁を通してアクセス可能な作動部分を含む、実施形態 3 5 0 又は 3 5 1 に記載の流体

10

20

30

40

50

移送コネクタ。

【0591】

353. アクチュエータは、そこに半径方向の力を印加することによって作動可能である、実施形態352に記載の流体移送コネクタ。

【0592】

354. アクチュエータが、スリーブ及び本体部材の一方の内部に少なくとも部分的に配置された内部部分と、スリーブ及び本体部材の他方に形成された開口部を介してアクセス可能な作動部分と、を備え、作動部分への半径方向の力の印加が、少なくとも中間位置から折り畳み位置へのスリーブに対する本体部材の移動を容易にするために、少なくともロック状態からロック解除状態へのロック機構の作動を引き起こす、実施形態350から353のいずれか1つに記載の流体移送コネクタ。

10

【0593】

355. シリンジコネクタの外壁が、アクチュエータへの手動アクセスを防止するように構成された保護表面を備える、実施形態354に記載の流体移送コネクタ。

【0594】

356. 保護表面が、開口部を取り囲む1つ以上の保護要素を備える、実施形態355に記載の流体移送コネクタ。

【0595】

357. 流体移送コネクタ内面は、伸長位置と折り畳み位置との間の移動を容易にするために、それに沿ったアクチュエータの軸方向の摺動可能な移動のために構成されている、実施形態356に記載の流体移送コネクタ。

20

【0596】

358. 突出部分は、

中間位置において、半径方向の力によって押圧可能であり、ロック状態からロック解除状態に切り替えられ、

中間位置と折り畳み位置との間で移行するために、内面に沿ったその後の摺動可能な軸方向移動のために構成されている、実施形態357に記載の流体移送コネクタ。

【0597】

359. 流体移送コネクタ隔壁は、隔壁近位面から隔壁遠位面まで延在し、流体移送導管を受容するように寸法決めされた貫通ボアを備える、実施形態350から358のいずれか1つに記載の流体移送コネクタ。

30

【0598】

360. 流体移送コネクタ隔壁は、モノリスとして形成されている、実施形態350から359のいずれか1つに記載の流体移送コネクタ。

【0599】

361. 流体移送コネクタの外壁は、スリーブの周壁を備え、周壁の遠位縁で終端し、周壁遠位縁は、スリーブの取付け部分から軸方向に離間されてそれらの間に間隙を形成し、スリーブ取付け部分は、その上に流体移送コネクタ隔壁を取り付けるように構成されている、実施形態350から360のいずれか1つに記載の流体移送コネクタ。

【0600】

362. 周壁は、1つ以上の梁を介して取付け部分に接続される、実施形態361に記載の流体移送コネクタ。

40

【0601】

363. 流体移送コネクタは長手方向軸を有し、1つ以上の梁は、2つの対向する梁を備え、隔壁取付け部分は、2つの対向する梁の間で長手方向軸に垂直な平面に沿って延在する、実施形態362に記載の流体移送コネクタ。

【0602】

364. ロック機構は、アクチュエータへの手動アクセスを防止するように構成されている、実施形態350から363のいずれか1つに記載の流体移送コネクタ。

【0603】

50

365. 実施形態351に従属する場合、ロック機構は、アクチュエータの作動時に本体部材に対するスリーブの移動を選択的に可能にして、

中間位置への伸長位置、

中間位置から折り畳み位置への移動、及び、

中間位置又は伸長位置に戻る折り畳み位置、のうちの1つ以上から移行するように構成されている、実施形態351又は実施形態352から364のいずれか1つに記載の流体移送コネクタ。

【0604】

366. スリーブ遠位端を有するスリーブと、

スリーブ遠位端に取り付けられ、スリーブから軸方向に突出する隔壁突出部分を有する流体移送コネクタ隔壁であって、隔壁突出部分が段丘状に形成されている、流体移送コネクタ隔壁と、を備える、流体移送コネクタ。

【0605】

367. 隔壁突出部分は、第1の円周を備える第1の周壁を有する隔壁近位部分と、第2の円周を備える第2の周壁を有する隔壁遠位部分と、を備え、第2の円周は、第1の円周よりも小さい、実施形態366に記載の流体移送コネクタ。

【0606】

368. 第2の周壁は、第2の円周が隔壁遠位面に向かって後退するように傾斜している、実施形態367に記載の流体移送コネクタ。

【0607】

369. スリーブは、スリーブ管腔を画定するように成形され、流体移送コネクタ隔壁は、スリーブ管腔の内側に収容される隔壁表面下部分を備える、実施形態366から368のいずれか1つに記載の流体移送コネクタ。

【0608】

370. 流体移送コネクタが長手方向軸を有し、隔壁表面下部分が、スリーブから長手方向軸に向かって内側に延在する突出部を受容するように形成された凹部を備える、実施形態369に記載の流体移送コネクタ。

【0609】

371. 隔壁突出部分は、スリーブの遠位端から隔壁遠位面まで軸方向に延在する長さを有し、長さは、少なくとも20ミリメートルである、実施形態366から370のいずれか1つに記載の流体移送コネクタ。

【0610】

372. 隔壁突出部分は、スリーブの遠位端から隔壁遠位面まで軸方向に延在する長さを有し、長さは、少なくとも30ミリメートルである、実施形態366から371のいずれか1つに記載の流体移送コネクタ。

【0611】

373. 隔壁突出部分は、スリーブの遠位端から隔壁遠位面まで軸方向に延在する長さを有し、長さは、少なくとも15から30ミリメートルの範囲である、実施形態366から372のいずれか1つに記載の流体移送コネクタ。

【0612】

374. コネクタ近位端とコネクタ遠位端との間に延在し、コネクタ近位端において流体移送ユニットに接続されるように構成された流体移送コネクタであって、

コネクタ近位端から延在するコネクタ本体と、

コネクタ本体から延在し、コネクタ本体からコネクタ遠位端に向かって突出する隔壁突出部分を有する隔壁であって、隔壁突出部分は、段丘状に形成されている、隔壁と、を備える、流体移送コネクタ。

【0613】

375. 隔壁突出部分は、第1の円周を伴う第1の周壁を有する隔壁近位部分と、第2の円周を伴う第2の周壁を有する隔壁遠位部分と、を備え、第2の円周は、第1の円周よりも小さい、実施形態374に記載の流体移送コネクタ。

10

20

30

40

50

【0614】

376. 第2の周壁は、第2の円周がコネクタ遠位端に向かって後退するように傾斜している、実施形態375に記載の流体移送コネクタ。

【0615】

377. 隔壁は、コネクタ本体の内側に收容された隔壁表面下部分を備える、実施形態374から376のいずれか1つに記載の流体移送コネクタ。

【0616】

378. 流体移送ユニット及び流体移送コネクタを介してアクセス可能な容器と流体移送アセンブリとの間で流体を移送するように動作可能なロボットシステムであって、流体移送コネクタは、流体の移送のために流体移送アセンブリと容器との接続を容易にするように構成され、ロボットシステムは、

10

コントローラと、

コントローラによって制御可能であり、流体移送アセンブリを保持及び操作するように構成されたマニピュレータであって、流体移送コネクタにおいて流体移送アセンブリを保持するように構成されたマニピュレータと、を備える、ロボットシステム。

【0617】

379. マニピュレータは、流体移送コネクタの把持部分を把持するように構成された少なくとも1つの把持要素を有する把持アームを備える、実施形態378に記載のロボットシステム。

【0618】

380. マニピュレータが、流体移送コネクタの係合部分に係合するように構成された係合アームを備える、実施形態378又は379に記載のロボットシステム。

20

【0619】

381. マニピュレータは、流体移送ユニットをマニピュレータによって保持されない状態に維持しながら、流体移送アセンブリを操作するように構成されている、実施形態378から380のいずれか1つに記載のロボットシステム。

【0620】

382. マニピュレータは、流体移送ユニットから離れた部分で流体移送アセンブリを保持しながら流体移送アセンブリを操作するように構成されている、実施形態378から381のいずれか1つに記載のロボットシステム。

30

【0621】

383. マニピュレータは、流体移送アセンブリを流体移送コネクタに保持しながら、流体移送コネクタの流体移送コネクタ隔壁と容器の容器隔壁との間の接触を固定するように流体移送アセンブリを操作するように構成されている、実施形態378から382のいずれか1つに記載のロボットシステム。

【0622】

384. 流体移送アセンブリの流体移送ユニットに接続し、流体の移送のために流体移送ユニットと容器との接続を容易にするように構成された流体移送コネクタを更に備える、実施形態378から383のいずれか1つに記載のロボットシステム。

【0623】

385. 実施形態379に従属する場合、流体移送コネクタは、マニピュレータの把持アームによって把持されるように構成された把持部分を備える、実施形態384に記載のロボットシステム。

40

【0624】

386. 把持部分は、把持アームの把持要素によって把持されるように構成された少なくとも1つの把持可能要素を備える、実施形態385に記載のロボットシステム。

【0625】

387. 少なくとも1つの把持可能要素は突出部を備え、把持要素は、少なくとも部分的に突出部をその中に受容するように構成される、対応する凹部を備える、実施形態386に記載のロボットシステム。

50

【0626】

388. 把持要素は、突出部を備え、把持可能要素は、少なくとも部分的に突出部をその中に受容するように構成される、対応する凹部を備える、実施形態386に記載のロボットシステム。

【0627】

389. 流体移送コネクタは流体移送コネクタ隔壁を備え、マニピュレータは、流体移送コネクタ隔壁と容器の容器隔壁との間の接触を固定するように構成されている、実施形態384から388のいずれか1つに記載のロボットシステム。

【0628】

390. 容器隔壁を介してアクセス可能な容器と、流体移送コネクタを介してアクセス可能な流体移送アセンブリとの間で流体を移送するための方法であって、ロボットシステムの動作によって、ロボットシステムのマニピュレータを制御することによってロボットシステムを動作させて、流体移送コネクタを保持し、流体移送アセンブリを操作して流体の移送を実行することを含む、方法。

【0629】

391. 流体移送アセンブリと第1の容器との間、及び流体移送アセンブリと第2の容器との間で流体を移送するように動作可能なロボットシステムであって、

第1の容器を保持するように構成された第1の容器ホルダ、及び第2の容器を保持するように構成された第2の容器ホルダであって、第1の容器ホルダは、第2の容器ホルダから弓形経路によって離間されている、第1の容器ホルダと、

コントローラと、

その回転軸を中心に回転可能であり、流体移送アセンブリを把持するように構成された把持アームを備える回転可能なマニピュレータと、を備え、コントローラは、流体移送アセンブリを把持しながら、弓形経路に沿って第1の位置と第2の位置との間で把持アームを移動させるために回転可能なマニピュレータを回転させるように構成され、第1の位置は第1の容器ホルダと位置合わせされ、第2の位置は第2の容器ホルダと位置合わせされる、ロボットシステム。

【0630】

392. 把持アームは、弓形経路に沿ってのみ第1の位置から第2の位置へ移動される、実施形態391に記載のロボットシステム。

【0631】

393. 把持アームは、第1の位置から第2の位置まで弓形経路に沿って単一の連続動作で移動される、実施形態391又は392に記載のロボットシステム。

【0632】

394. 第1の容器ホルダは、回転軸からそれに垂直な第1の方向に取られた第1の距離で第1の容器を保持するように構成され、第2の容器ホルダは、回転軸からそれに垂直な第2の方向に取られた第2の距離で第2の容器を保持するように構成され、第1の距離は第2の距離に等しい、実施形態391から393のいずれか1つに記載のロボットシステム。

【0633】

395. 第1及び第2の方向は、それらの間に、第1の位置と第2の位置との間の弓形経路の弧長に対応する弓形経路角度を画定する、実施形態394に記載のロボットシステム。

【0634】

396. マニピュレータは、流体移送アセンブリが第1及び第2の位置のうちの少なくとも1つにあるときに、回転軸に平行な方向に沿って流体移送アセンブリの少なくとも一部を移動させるように構成されている、実施形態391から395のいずれか1つに記載のロボットシステム。

【0635】

397. マニピュレータは、第1の容器が第1の容器ホルダによって保持されていると

きに、流体移送アセンブリと第1の容器との間に第1の流体連通を確立し、第2の容器が第2の容器ホルダによって保持されているときに、流体移送アセンブリと第2の容器との間に第2の流体連通を確立するように構成されている、実施形態391から396のいずれか1つに記載のロボットシステム。

【0636】

398. 第1及び第2の容器の各々は、それぞれの容器隔壁を介してアクセス可能であり、流体移送アセンブリは、把持部分と、容器隔壁を通して流体を移送するように構成された流体移送導管と、を備える、実施形態391から397のいずれか1つに記載のロボットシステム。

【0637】

399. 第1及び第2の容器が、バイアル及びIVバッグのいずれか1つを含む、実施形態391から398のいずれか1つに記載のロボットシステム。

【0638】

400. 回転軸は、マニピュレータの長手方向軸である、実施形態391から399のいずれか1つに記載のロボットシステム。

【0639】

401. 容器と流体移送アセンブリとの間で流体を移送するように動作可能なロボットシステムであって、プランジャフランジと、プランジャフランジの変位時に流体を移送するために注入軸に少なくとも部分的に沿って延在する流体移送導管とを有するシリンジを備え、ロボットシステムは、

コントローラと、

コントローラによって制御可能なマニピュレータと、を備え、マニピュレータは、プランジャフランジに係合するように構成されたプランジャアームと、

流体移送アセンブリの把持部分を把持するように構成された把持アームであって、プランジャアームは、注入軸に沿って把持アームに対して変位可能であり、マニピュレータの移動の少なくとも一部の間に把持アームとともに変位されるように構成されている、把持アームと、を備える、ロボットシステム。

【0640】

402. コントローラは、マニピュレータを動作させて、

把持アームを移動させて、流体移送アセンブリを容器と位置合わせし、

容器とシリンジとの間で流体を移送するためにプランジャフランジを変位させるように、注入軸に沿ってプランジャアームを移動させるように構成されている、実施形態401に記載のロボットシステム。

【0641】

403. マニピュレータは、プランジャアームを把持アームと機械的に結合するように構成されている、実施形態401又は402に記載のロボットシステム。

【0642】

404. プランジャアーム及び把持アームを含むマニピュレータは、モノリシック構造として形成されている、実施形態401から403のいずれか1つに記載のロボットシステム。

【0643】

405. コントローラは、プランジャアームを制御して、

プランジャアームは、プランジャフランジを把持し、

プランジャアームは、シリンジと容器との間で流体を移送するためにプランジャフランジを軸方向に変位させるように構成されている、実施形態401から404のいずれか1つに記載のロボットシステム。

【0644】

406. マニピュレータは、中心長手方向軸を有し、注入軸は、中心長手方向軸から離れて配置される、実施形態401から405のいずれか1つに記載のロボットシステム。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【 0 6 4 5 】

本明細書に開示されている主題をより良く理解し、実際にそれがどのように実行され得るかを例証するために、添付図面を参照して、非限定的な実施例としてののみ、実施形態をここで説明する。

【図 1 A】本開示の主題の一例によるロボット医薬品調製システム内の流体移送ステーションのブロック図である。

【図 1 B】本開示の主題の一例に係る、ロボット医薬品調製システムにおいて流体を移送するために使用されるシリンジとともに展開されるように構成されたシリンジコネクタのいくつかの要素のブロック図である。

【図 2 A】本開示の主題の一例による、ロボット医薬品調製システム内で流体を移送するために使用されるシリンジとともに展開されるように構成されたシリンジコネクタの図であり、伸長位置で、部分的に分解された状態（2 A）、組み立てられた状態（2 B）の正面図、図 2 B の断面図（2 C）、部分的に分解された状態の側面図（2 D）、組み立てられた状態の側面図（2 E）、及び図 2 E の断面図（2 F）で示される。

【図 2 B】本開示の主題の一例による、ロボット医薬品調製システム内で流体を移送するために使用されるシリンジとともに展開されるように構成されたシリンジコネクタの図であり、伸長位置で、部分的に分解された状態（2 A）、組み立てられた状態（2 B）の正面図、図 2 B の断面図（2 C）、部分的に分解された状態の側面図（2 D）、組み立てられた状態の側面図（2 E）、及び図 2 E の断面図（2 F）で示される。

【図 2 C】本開示の主題の一例による、ロボット医薬品調製システム内で流体を移送するために使用されるシリンジとともに展開されるように構成されたシリンジコネクタの図であり、伸長位置で、部分的に分解された状態（2 A）、組み立てられた状態（2 B）の正面図、図 2 B の断面図（2 C）、部分的に分解された状態の側面図（2 D）、組み立てられた状態の側面図（2 E）、及び図 2 E の断面図（2 F）で示される。

【図 2 D】本開示の主題の一例による、ロボット医薬品調製システム内で流体を移送するために使用されるシリンジとともに展開されるように構成されたシリンジコネクタの図であり、伸長位置で、部分的に分解された状態（2 A）、組み立てられた状態（2 B）の正面図、図 2 B の断面図（2 C）、部分的に分解された状態の側面図（2 D）、組み立てられた状態の側面図（2 E）、及び図 2 E の断面図（2 F）で示される。

【図 2 E】本開示の主題の一例による、ロボット医薬品調製システム内で流体を移送するために使用されるシリンジとともに展開されるように構成されたシリンジコネクタの図であり、伸長位置で、部分的に分解された状態（2 A）、組み立てられた状態（2 B）の正面図、図 2 B の断面図（2 C）、部分的に分解された状態の側面図（2 D）、組み立てられた状態の側面図（2 E）、及び図 2 E の断面図（2 F）で示される。

【図 2 F】本開示の主題の一例による、ロボット医薬品調製システム内で流体を移送するために使用されるシリンジとともに展開されるように構成されたシリンジコネクタの図であり、伸長位置で、部分的に分解された状態（2 A）、組み立てられた状態（2 B）の正面図、図 2 B の断面図（2 C）、部分的に分解された状態の側面図（2 D）、組み立てられた状態の側面図（2 E）、及び図 2 E の断面図（2 F）で示される。

【図 2 G】中間位置で示されるシリンジコネクタの側面断面図である。

【図 2 H】折り畳み位置で示されるシリンジコネクタの側面断面図である。

【図 3 A】本開示の主題の一例に従って構成され、動作する、ロボット医薬品調製システムの流体移送ステーションの正面描画図である。

【図 3 B】図 3 A の流体移送システムのマニピュレータの正面描画図である。

【図 3 C】それぞれ、第 1 及び第 2 の動作段階における、図 3 B のマニピュレータの押圧機構の正面描画図である。

【図 3 D】それぞれ、第 1 及び第 2 の動作段階における、図 3 B のマニピュレータの押圧機構の正面描画図である。

【図 3 E】図 3 B のマニピュレータのプランジャアームの描画図である。

【図 3 F】図 3 C の押圧機構であって、本開示の主題の一例に従って構成され動作するセ

10

20

30

40

50

ンサを更に備える押圧機構の描画図である。

【図 4 A】図 3 B のマニピュレータの把持アームの側面描画図であり、別個に示され（4 A）、ロボット医薬品調製システム内でのその動作中である（4 B）。

【図 4 B】図 3 B のマニピュレータの把持アームの側面描画図であり、別個に示され（4 A）、ロボット医薬品調製システム内でのその動作中である（4 B）。

【図 5 A】図 3 B のマニピュレータの係合アームの正面描画図であり、別個に示され（5 A）、ロボット医薬品調製システムにおけるその動作中である（5 B）。

【図 5 B】図 3 B のマニピュレータの係合アームの正面描画図であり、別個に示され（5 A）、ロボット医薬品調製システムにおけるその動作中である（5 B）。

【図 5 C】本開示の主題の一例に従って構成され、動作する、図 3 A の一部の上面図を示す。

【図 6 A】本開示の主題の一例による、図 6 B の正面図（6 A）、側面図（6 B）、及び断面図（6 C）で示される、第 1 の動作段階における流体移送ステーションの図である。

【図 6 B】本開示の主題の一例による、図 6 B の正面図（6 A）、側面図（6 B）、及び断面図（6 C）で示される、第 1 の動作段階における流体移送ステーションの図である。

【図 6 C】本開示の主題の一例による、図 6 B の正面図（6 A）、側面図（6 B）、及び断面図（6 C）で示される、第 1 の動作段階における流体移送ステーションの図である。

【図 7 A】本開示の主題の一例による、図 7 B の正面図（7 A）、側面図（7 B）、及び断面図（7 C）で示される、第 2 の動作段階における流体移送ステーションの図である。

【図 7 B】本開示の主題の一例による、図 7 B の正面図（7 A）、側面図（7 B）、及び断面図（7 C）で示される、第 2 の動作段階における流体移送ステーションの図である。

【図 7 C】本開示の主題の一例による、図 7 B の正面図（7 A）、側面図（7 B）、及び断面図（7 C）で示される、第 2 の動作段階における流体移送ステーションの図である。

【図 8 A】本開示の主題の一例による、図 8 B の正面図（8 A）、側面図（8 B）、及び断面図（8 C）で示される、第 3 の動作段階における流体移送ステーションの図である。

【図 8 B】本開示の主題の一例による、図 8 B の正面図（8 A）、側面図（8 B）、及び断面図（8 C）で示される、第 3 の動作段階における流体移送ステーションの図である。

【図 8 C】本開示の主題の一例による、図 8 B の正面図（8 A）、側面図（8 B）、及び断面図（8 C）で示される、第 3 の動作段階における流体移送ステーションの図である。

【図 9 A】本開示の主題の一例による、図 9 B の正面図（9 A）、側面図（9 B）、及び断面図（9 C）で示される、第 4 の動作段階における流体移送ステーションの図である。

【図 9 B】本開示の主題の一例による、図 9 B の正面図（9 A）、側面図（9 B）、及び断面図（9 C）で示される、第 4 の動作段階における流体移送ステーションの図である。

【図 9 C】本開示の主題の一例による、図 9 B の正面図（9 A）、側面図（9 B）、及び断面図（9 C）で示される、第 4 の動作段階における流体移送ステーションの図である。

【図 10 A】本開示の主題の一例による、図 10 B の正面図（10 A）、側面図（10 B）、及び断面図（10 C）で示される、第 5 の動作段階における流体移送ステーションの図である。

【図 10 B】本開示の主題の一例による、図 10 B の正面図（10 A）、側面図（10 B）、及び断面図（10 C）で示される、第 5 の動作段階における流体移送ステーションの図である。

【図 10 C】本開示の主題の一例による、図 10 B の正面図（10 A）、側面図（10 B）、及び断面図（10 C）で示される、第 5 の動作段階における流体移送ステーションの図である。

【図 11 A】本開示の主題の一例による、図 11 B の正面図（11 A）、側面図（11 B）、及び断面図（11 C）で示される、第 6 の動作段階における流体移送ステーションの図である。

【図 11 B】本開示の主題の一例による、図 11 B の正面図（11 A）、側面図（11 B）、及び断面図（11 C）で示される、第 6 の動作段階における流体移送ステーションの図である。

10

20

30

40

50

【図 1 1 C】本開示の主題の一例による、図 1 1 B の正面図（1 1 A）、側面図（1 1 B）、及び断面図（1 1 C）で示される、第 6 の動作段階における流体移送ステーションの図である。

【図 1 2 A】本開示の主題の一例による、図 1 2 B の正面図（1 2 A）、側面図（1 2 B）、及び断面図（1 2 C）で示される、第 7 の動作段階における流体移送ステーションの図である。

【図 1 2 B】本開示の主題の一例による、図 1 2 B の正面図（1 2 A）、側面図（1 2 B）、及び断面図（1 2 C）で示される、第 7 の動作段階における流体移送ステーションの図である。

【図 1 2 C】本開示の主題の一例による、図 1 2 B の正面図（1 2 A）、側面図（1 2 B）、及び断面図（1 2 C）で示される、第 7 の動作段階における流体移送ステーションの図である。

10

【図 1 3 A】本開示の主題の一例による、図 1 3 B の正面図（1 3 A）、側面図（1 3 B）、及び断面図（1 3 C）で示される、第 8 の動作段階における流体移送ステーションの図である。

【図 1 3 B】本開示の主題の一例による、図 1 3 B の正面図（1 3 A）、側面図（1 3 B）、及び断面図（1 3 C）で示される、第 8 の動作段階における流体移送ステーションの図である。

【図 1 3 C】本開示の主題の一例による、図 1 3 B の正面図（1 3 A）、側面図（1 3 B）、及び断面図（1 3 C）で示される、第 8 の動作段階における流体移送ステーションの図である。

20

【図 1 4】本開示の主題の一例による、第 9 の動作段階における流体移送ステーションの図である。

【図 1 5 A】本開示の主題の一例による、図 1 5 B の正面図（1 5 A）、側面図（1 5 B）、及び断面図（1 5 C）で示される、第 10 の動作段階における流体移送ステーションの図である。

【図 1 5 B】本開示の主題の一例による、図 1 5 B の正面図（1 5 A）、側面図（1 5 B）、及び断面図（1 5 C）で示される、第 10 の動作段階における流体移送ステーションの図である。

【図 1 5 C】本開示の主題の一例による、図 1 5 B の正面図（1 5 A）、側面図（1 5 B）、及び断面図（1 5 C）で示される、第 10 の動作段階における流体移送ステーションの図である。

30

【図 1 6 A】本開示の主題の別の例に従って構成され、動作する、ロボット医薬品調製システムの流体移送ステーションの正面描画図、描画図である。

【図 1 6 B】図 1 6 A（1 6 B）の流体移送システムのマニピュレータの係合アーム及び把持アームの正面描画図であり、図 1 6 B（1 6 C）のわずかに角度を付けた拡大図である。

【図 1 6 C】図 1 6 A（1 6 B）の流体移送システムのマニピュレータの係合アーム及び把持アームの正面描画図であり、図 1 6 B（1 6 C）のわずかに角度を付けた拡大図である。

40

【図 1 6 D】図 1 6 A～C のマニピュレータの把持アームの側面描画図である。

【図 1 6 E】図 1 6 A～C のマニピュレータの係合アームの正面描画図である。

【図 1 7 A】図 1 6 A～図 1 6 E のロボット医薬品調製システムにおいて流体を移送するために使用されるシリンジとともに展開されるように構成されたシリンジコネクタの側面描画図（1 7 A）及び図 1 7 A の断面図（1 7 B）である。

【図 1 7 B】図 1 6 A～図 1 6 E のロボット医薬品調製システムにおいて流体を移送するために使用されるシリンジとともに展開されるように構成されたシリンジコネクタの側面描画図（1 7 A）及び図 1 7 A の断面図（1 7 B）である。

【図 1 8】本開示の主題の別の例に従って構成され、動作する、シリンジコネクタの側面断面図である。

50

【図 19 A】本開示の主題の別の例に従って構成され、動作する、シリンジコネクタの正面描画図（19 A）、シリンジコネクタの側面描画図（19 B）、及び図 19 B の断面図（19 C）である。

【図 19 B】本開示の主題の別の例に従って構成され、動作する、シリンジコネクタの正面描画図（19 A）、シリンジコネクタの側面描画図（19 B）、及び図 19 B の断面図（19 C）である。

【図 19 C】本開示の主題の別の例に従って構成され、動作する、シリンジコネクタの正面描画図（19 A）、シリンジコネクタの側面描画図（19 B）、及び図 19 B の断面図（19 C）である。

【図 20 A】本開示の主題の一例に従って構成され、動作する、第 1 のロボット医薬品調製システム内の第 1 のマニピュレータの 1 つ以上のアームの速度及び電流を示すグラフである。

10

【図 20 B】第 2 の従来のロボット医薬品調製システムにおける第 2 のマニピュレータの 1 つ以上のアームの速度及び電流を示すグラフである。

【図 21 A】本開示の主題の一例に従って構成され、動作する、ロボット医薬品調製システムの流体移送ステーションの斜視描画図である。

【図 21 B】図 21 A の流体移送ステーションの拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【0646】

図面を参照して本明細書で以下に記載されるロボット医薬品調製システム及び流体移送ステーションは、容器、流体移送アセンブリ、コネクタ、導管、ポンプ、シリンジ、バイアル、静脈内バッグ、アダプタ、針などを含む異なる流体移送装置間での薬剤の移送に関連する動作を実行するように構成される。本明細書では、本明細書に記載される例（図面などを参照して）は、本明細書の簡潔さ及び明確さの目的のために本主題の範囲に包含される流体移送装置の構成要素のごく一部のみを参照して説明されていることを理解されたい。流体移送装置及びロボットステーションの構成要素の異なる組み合わせを含む、流体移送装置の異なる構成要素及び異なるロボットステーションを有する、本明細書に記載されるものに類似する様々な例は、本明細書の範囲内であると見なされるべきである。

20

【0647】

例えば、容器は、バイアル及び／又は静脈内バッグを参照して本明細書で説明され、容器は、容器と他の流体移送構成要素との流体連通を確立するためのアダプタ又はコネクタを伴う又は伴わない、流体移送装置の構成要素である任意の他の容器であり得ることを理解されたい。例えば、容器は、流体移送装置の他の構成要素との容器の流体連通を確立するための容器コネクタ（又はアダプタ）とともに容器を有する容器アセンブリを構成することができる。例えば、容器は、バイアルアダプタを伴うバイアル、又はスパイクアダプタを伴う静脈内バッグであってもよい。容器は、容器隔壁を介してアクセス可能であってもよく、容器隔壁は、容器蓋の隔壁であってもよく、コネクタの一部であってもよい。いくつかの例において、容器は、シリンジ、流体移送パイプ、導管などであり得る。

30

【0648】

同様に、流体移送アセンブリは、シリンジ及びシリンジコネクタを含むシリンジアセンブリを参照して本明細書で説明されており、流体移送アセンブリは、薬剤を移送するための類似の構成要素を含むことができることを理解されたい。いくつかの例では、流体移送アセンブリは、ポンプ機構と、薬剤の移送のために容器に接続されるように構成された流体移送パイプと、を含むことができる。いくつかの例では、流体移送アセンブリは、流体移送ユニット（例えば、流体移送パイプ、導管、ポンプ、シリンジなど）と容器との間の流体連通を確立するための流体移送コネクタ（又はアダプタ）を含むことができる。いくつかの例では、流体移送アセンブリは流体移送コネクタを含まなくてもよく、流体移送コネクタは、流体移送アセンブリを動作させるロボットシステムの一部を構成することができる。いくつかの例では、流体移送アセンブリは、別の容器との流体の移送のためのバイアル又は静脈内バッグを含むことができる。

40

50

【0649】

更に、本明細書に記載のすべての例において、流体の移送は、容器隔壁を貫通して容器に入る針によって実行されるものとして記載されている。本明細書において、いくつかの例では、流体の移送は、針が容器隔壁を貫通することなく、すなわち無針流体移送によって、又は任意選択で、流体移送コネクタ（流体移送アセンブリに関連付けられている）の隔壁を貫通しなくても、実行され得ることを理解されたい。いくつかの例では、流体移送は、針がなくても、流体の制御された圧力によって流体移送導管を介して実行することができる。例えば、流体移送導管は、針を含んでも含まなくてもよく、流体移送導管が針を含む場合、針は、両方の隔壁を完全に貫通してもよく、又は一方の隔壁を完全に貫通して他方の隔壁を部分的に貫通してもよく、又は一方の隔壁を部分的に貫通して他方の隔壁を全く貫通しなくてもよく、又はいずれの隔壁も全く貫通しなくてもよい。

10

【0650】

本開示の主題によるロボットシステムは、流体の移送を実行するために、上述のようなその異なる例のすべてによる容器及び流体移送アセンブリを取り扱い、動作させるように構成される。例えば、本明細書に記載のすべての実施例において、ロボットシステムは、流体移送アセンブリ（より具体的にはシリンジアセンブリ）を操作するように構成されたマニピュレータを有するものとして記載されているが、本明細書において、ロボットシステム（及びマニピュレータ）は、上述のすべての実施例に係る容器及び流体移送アセンブリのいずれか又は両方を取り扱い操作するように構成されていることを理解されたい。また、本明細書に記載のすべての例において、マニピュレータはロボットアームとして記載

20

【0651】

ここで図面を参照して、ロボットシステム及びその構成要素の特定の例を詳細に説明する。以下の特定の実施例の詳細な説明は、例示の目的のためであり、流体移送装置の構成要素のすべての実施例は、十分に本明細書の範囲内にあると見なされるべきである。

【0652】

図1Aは、ロボット医薬品調製システム12内の流体移送ステーション10のブロック図である。ロボットシステムは、コントローラユニットによって少なくとも部分的に制御されるマニピュレータを備える自動又は部分自動システムを備えてもよく、更に説明されるように、マニピュレータの移動を容易にするための1つ以上の駆動アセンブリを更に備えてもよい。医薬品調製システム12は、患者への投与のために指定された薬剤の調製に関連する任意の活動を実行するように動作可能なロボットシステムを備える。

30

【0653】

流体移送ステーション10は、容器14とシリンジアセンブリ18との間で流体を移送するように動作可能である。図示の例では、流体移送アセンブリはシリンジアセンブリ18である。いくつかの例では、流体移送アセンブリは、ポンプに関連付けられたパイプ又は管セットであり得る。

【0654】

容器14は、容器隔壁16を介してアクセス可能であるように構成される。シリンジアセンブリ18は、針22に対して変位可能なシリンジ隔壁20を備える。針22は、シリンジ隔壁20及び容器隔壁16を介して容器14内に延在して、容器14とシリンジアセンブリ18との間で針22を通して流体を移送するように動作可能である。いくつかの例では、シリンジ隔壁は、ロボットシステムの一部を構成し、流体移送アセンブリを構成しない流体移送コネクタの一部を構成することができる。いくつかの例では、流体の移送は、針なしで、隔壁に形成されたスリットを通る流体圧力によって行うことができる。いくつかの実施例では、針は、隔壁のいずれか又は両方を完全ではなく部分的に延在させるように構成されることができる。

40

【0655】

50

容器 14 は、流体を内部に収容するように構成された任意の容器、例えば、以下に記載のバイアル及び静脈内（IV）バッグ、又は非限定的な例では、ポンプ、例えば、分配ポンプ、エラストマーポンプ、注入ポンプ、注入容器、ボトル、IV 容器、IV ボトル及び／又は閉鎖系若しくは開放系 IV ボトルなどの他のタイプの容器を含むことができる。

【0656】

流体は、典型的には、薬剤、希釈剤、生理食塩水若しくは水、又は薬剤配合若しくは再構成のために使用される任意の他の流体を含む。薬剤は、粉末又は液相で提供され得る。

【0657】

ロボット医薬品調製システム 12 は、マニピュレータ 32 を制御するように動作可能なコントローラユニット 30 を備える。マニピュレータ 32 は、シリンジ隔壁 20 を容器隔壁 16 に押圧することなどによって、少なくとも容器隔壁 16 とシリンジ隔壁 20 との間の接触を固定するために、シリンジアセンブリ 18 を操作するように動作する。この接触は、針 22 が容器隔壁 16 及びシリンジ隔壁 20 を通って容器 14 内に延在している間（針の伸長状態が破線で示されている）、少なくとも針 22 を介した流体の移送中に固定される。いくつかの例では、マニピュレータは、シリンジアセンブリの代わりに、又はそれに加えて、容器を操作するように構成され得る。

【0658】

容器隔壁 16 及びシリンジ隔壁 20 は、弾性変形し、その変形後に元の形状に実質的に戻ることができる材料として定義され得る弾性材料から形成されてもよい。弾性容器隔壁 16 及びシリンジ隔壁 20 は、シリンジアセンブリ 18 及び容器 14 への微生物の侵入を防止し、かつ／又はそれらの相互汚染を防止するために、針 22 によって可逆的に穿孔可能であり、針 22 によって繰り返し穿孔された後にもそれらの元の形態に再構成するように構成される。更に、容器隔壁 16 とシリンジ隔壁 20 との間の接触は、シリンジアセンブリ 18 及び容器 14 への微生物の侵入を防止するように、及び／又はそれらの相互汚染を防止するように、密封された接触である。また、ロボットシステムを介したシリンジ隔壁及び容器隔壁の固定は、シリンジ隔壁及び容器隔壁の界面における液滴の形成を減少させ得る。容器隔壁 16 及びシリンジ隔壁 20 は、それらの間に緊密に密封された接触すると、一時的に変形し、半径方向に拡張するように構成されてもよいことに留意されたい。

【0659】

容器隔壁 16 及びシリンジ隔壁 20 は、同じ又は異なる材料から形成されてもよい。

【0660】

言い換えれば、本主題のいくつかの例によれば、ロボットシステム 12 は、容器隔壁 16 を介してアクセス可能な容器 14 と、シリンジ隔壁 20 を備えるシリンジアセンブリ 18 との間で流体を移送するように動作可能である。シリンジ隔壁 20 は、針 22 がシリンジ隔壁 20 及び容器隔壁 16 を通って延在することを可能にするように、針 22 に対して変位可能である。ロボットシステム 12 は、容器隔壁 16 をシリンジ隔壁 20 と接触させ、針 22 が容器隔壁 16 及びシリンジ隔壁 20 を通って延在する間に針 22 を介して流体を移送するために、針 22 を容器隔壁 16 及びシリンジ隔壁 20 を通って延在させるように動作可能である。ロボットシステム 12 は、少なくとも針 22 が容器隔壁 16 及びシリンジ隔壁 20 を通って延在する間に針 22 を介して流体を移送する間、容器隔壁 16 とシリンジ隔壁 20 との間の接触を固定するように動作可能であり、容器隔壁 16 とシリンジ隔壁 20 との間の接触を固定することは、ロボットシステム 12 が容器隔壁 16 及びシリンジ隔壁 20 を圧縮閾値に到達する最小力で互いに押圧することによって実行される。

【0661】

いくつかの例では、容器隔壁 16 とシリンジ隔壁 20 との間の接触を固定することは、ロボットシステム 12 が、容器隔壁 16 及びシリンジ隔壁 20 を通る針の伸長中及びそこからの針の引き抜き中に、更に容器隔壁 16 及びシリンジ隔壁 20 を互いに押圧することによって実行される。

【0662】

容器隔壁 16 及びシリンジ隔壁 20 を通して針 22 を延在させることは、シリンジアセ

ンブリ 18 と容器 14 との間の所定の軸方向距離を減少させることに続いてよく、それは、容器 14 に向かって針 22 を前進させ、その後、針 22 の前述の伸長を引き起こす。所定の軸方向距離を減少させることは、シリンジアセンブリ 18 を容器 14 に向かって前進させることによって実行され得る。代替として、所定の軸方向距離を減少させることは、容器 14 をシリンジアセンブリ 18 に向かって前進させることによって実行されてもよい。加えて、いくつかの実施例では、所定の軸方向距離を減少させることは、容器 14 及びシリンジアセンブリ 18 の両方を互いに向かって前進させることによって実行され得る。

【0663】

ロボットシステム 12 は、容器 14 とシリンジアセンブリ 18 との間で流体を移送するように動作可能であってもよい。いくつかの例では、ロボットシステムは、コントローラユニット 30 によって制御されるマニピュレータ 32 を備える。容器隔壁 16 をシリンジ隔壁 20 と接触させることは、マニピュレータ 32 をシリンジアセンブリ 18 の一部と係合させること（例えば、シリンジアセンブリを把持することによって）と、シリンジアセンブリ 18 を容器隔壁 16 とともに容器 14 から上述の所定の軸方向距離に同軸に位置決めすることと、を含む。

【0664】

ロボット医薬品調製システム 12 は、閉鎖系内で調製される危険な薬剤並びに危険でない薬剤を含む、任意のタイプの薬剤の調製のために展開されてもよい。

【0665】

いくつかの例では、容器隔壁 16 は、従来の容器に追加された補助隔壁を備えてもよい。補助隔壁は、一般に、容器コネクタなどのハウジングを介して容器に取り付けることができる。例えば、バイアルは、補助アダプタ隔壁を備えるバイアルアダプタを備えてもよい。

【0666】

いくつかの例では、容器隔壁 16 は、バイアルの既存のゴム栓又は I V バッグの既存の薬剤ポートなどの市販の容器の従来の隔壁を含むことができる。既存の容器隔壁 16、特に既存の I V バッグ薬剤ポート（図 12A の 500）は、様々な直径及び長さで利用可能である。上述したように、従来のロボット又は非ロボット医薬品調製システムでは、容器隔壁は、所定の寸法（例えば、直径及び／又は長さ）のポートに嵌合するように設計された指定された製造容器コネクタ（「アダプタ」とも呼ばれる）内に収容される。したがって、異なる寸法のポートを備えて形成されるか、又は異なるアダプタ（例えば、異なる製造業者からの）に接続される、様々な I V バッグ又はバイアルの使用は、そのような医薬品調製システムでは不可能である。更に、I V バッグの既存の薬剤ポートは、I V バッグ上の様々な位置から、例えば、その縁部から、又はその中心から突出するように製造され得る（例えば、「ベリーボタン」I V バッグ）。したがって、既存の I V バッグ薬剤ポートに容器コネクタを取り付けることは困難である。

【0667】

本出願によれば、シリンジ隔壁 20 と容器隔壁 16 との間の接触は、マニピュレータ 32 によって確立され固定され、マニピュレータ 32 は、シリンジ隔壁 20 及び容器隔壁 16 の両方から離れて配置されながら、確実な接触を位置合わせして維持するように構成される。マニピュレータ 32 は、薬剤の移送を所定の特定のポート寸法に制限する補助固定（すなわち固定）手段を必要とすることなく、確実な接触を維持するのに十分な大きさの力を印加するように動作可能である。したがって、本出願のロボット医薬品調製システムは、所定の容器寸法又はポート寸法に限定されることなく、多種多様な寸法の容器を利用しながら、薬剤を移送することを容易にする。

【0668】

加えて、I V バッグコネクタ（及び／又はバイアルコネクタ）を排除することは、誤動作し、それによって、適切な流体移送を妨げる可能性がある補助部品への依存を低減する。

10

20

30

40

50

【0669】

いくつかの例では、シリンジ隔壁20と容器隔壁16との間の接触は、少なくとも主に、マニピュレータ32によってシリンジアセンブリ18及び／又は容器に軸方向の力が印加されることによって固定される。マニピュレータ32は、好ましくはシリンジ隔壁20及び容器隔壁16を除く、シリンジアセンブリ18又は容器14の任意の係合部分に係合するように構成されてもよい。マニピュレータ32は、シリンジ隔壁20及び容器隔壁16から（例えば、軸方向に）離間している係合部分に軸方向の力を印加することなどによって、シリンジ隔壁20に軸方向の力を間接的に印加することによって、シリンジ隔壁20を容器隔壁16に押圧するように構成されてもよい。

【0670】

いくつかの例では、シリンジアセンブリ18はシリンジコネクタを備えてもよい。シリンジ隔壁20は、シリンジコネクタに取り付けられてもよい。シリンジコネクタは、任意の好適な構成を備えてもよい。例示的なシリンジコネクタは、図1Bを参照して説明される。

【0671】

図1Bは、シリンジアセンブリ18又はロボットシステムの一部を構成し得る、シリンジコネクタ50のいくつかの要素のブロック図である。シリンジコネクタ50は、本体管腔を画定するように成形された本体部材52を備える。本体部材52は、シリンジ結合部分56においてシリンジ54（図示の例では、流体移送ユニットである）に結合可能である。スリーブ58は、本体部材52に対して同軸に配置され、シリンジ隔壁20は、スリーブ58の遠位端60に取り付けられる。針22は、シリンジ結合部分56から本体管腔内に軸方向に延在し、シリンジ54がシリンジ結合部分56に結合されると、シリンジ54との流体連通を確立するように構成される。

【0672】

スリーブ58及び本体部材52は、（i）針先端が隔壁近位面62の近位にある伸長位置（実線で示される）、（ii）針先端がシリンジ隔壁20の内側に封入される中間位置（破線で示される）、及び（iii）針先端が隔壁遠位面66を越えて突出する折り畳み位置（点線で示される）、の位置のうちの少なくとも1つの間で互いに対して移動するように構成される。

【0673】

いくつかの例では、伸長位置及び中間位置のいずれか1つから折り畳み位置への移行、及び折り畳み位置から中間位置への移行は、本体部材52に対して軸方向にのみ移動するように構成されたスリーブ58によって実行されてもよい。いくつかの例では、伸長位置及び中間位置のうちのいずれか1つから折り畳み位置への移行、及び折り畳み位置から中間位置への移行は、長手方向軸Lx1（3B）を中心に回転し、かつ／又は本体部材52に対して軸方向に移動するように構成されたスリーブ58によって実行されてもよい。

【0674】

いくつかの例では、シリンジコネクタは、針を含有しなくてもよく、又は針は、隔壁のいずれも全く貫通しなくてもよく、流体移送は、隔壁内に形成されるスリットを通して、流体圧力によって実行されることができる。そのような例においても、シリンジアセンブリと容器との間の流体連通は、シリンジコネクタがその折り畳み位置に変位し、伸長位置がシリンジコネクタの通常位置であるときに確立される。いくつかの実施例では、伸長位置は、製造及び／又は試験中の滅菌の目的のためであり、滅菌後、シリンジコネクタは、その中間位置にもたらされることができる。そのような実施例では、シリンジコネクタは、ロボットシステムにおいて、その中間位置から開始して使用され（伸長位置は不要である）、次いで、それは、通常位置である。伸長状態では、シリンジ隔壁は、シリンジが結合されるシリンジコネクタの近位部分から伸長距離にある。中間状態では、シリンジ隔壁は、シリンジが結合されるシリンジコネクタの近位部分から、伸長距離よりも小さい中間距離にある。折り畳まれた状態では、シリンジ隔壁は、シリンジが結合されているシリンジコネクタの近位部分から中間距離よりも小さい折り畳み距離にある。

10

20

30

40

50

【0675】

シリンジコネクタ50は、伸長位置及び中間位置（又は折り畳み位置若しくは任意の他の位置）のうちの1つ以上において、スリーブ58を本体部材52の中にロックするように構成される、ロック機構70を備えてもよい。ロック機構は、アクチュエータ72の作動時に、伸長位置からの本体部材52に対するスリーブ58の移動を選択的に可能にし、防止するように構成される。いくつかの例では、アクチュエータ72は、シリンジコネクタ50が任意の補助隔壁に接続されているかどうかに関係なく、作動可能である。補助隔壁は、容器隔壁16、又は独立型隔壁などの容器14と係合していない隔壁、又はアダプタ若しくはコネクタと係合した隔壁などの別の構成要素と係合した隔壁を備えてもよい。

【0676】

したがって、上述した伸長位置、中間位置又は折り畳み位置のうちの少なくとも1つに配置されるように動作可能なシリンジコネクタ50が提供される。シリンジコネクタ50は、シリンジコネクタ50を伸長位置又は中間位置にロックし、別の位置への移行を容易にするために、アクチュエータ72によって作動されるロック機構70を備える。

【0677】

知られているシリンジコネクタでは、シリンジ隔壁に対する針22の位置を制御することは、シリンジコネクタの不正確な公差によるなど、様々な理由些細なことではないことに留意されたい。対照的に、本明細書に記載されるロック機構70は、伸長位置における隔壁近位面60の近位の位置、中間位置ではシリンジ隔壁20の内側に封入され、折り畳み位置では隔壁遠位面66を越えて突出する位置のいずれか1つに位置決めされるように、シリンジ隔壁20に対する針先端の位置の実質的に正確な制御を容易にする。

【0678】

シリンジコネクタ50は、従来のロボットシステム及び／又は本出願のロボット医薬品調製システム12に展開されてもよい。

【0679】

本出願のロボット医薬品調製システム12は、本明細書に説明されるシリンジコネクタ50又は任意の他のタイプのシリンジコネクタを利用してもよいことに留意されたい。

【0680】

いくつかの例では、シリンジコネクタは、スリーブ58及び本体部材52などの相互に折り畳み可能な部分を備えてもよいが、ロック機構70を含まなくてもよい。ロボット医薬品調製システム12は、ロック機構70を欠く、そのようなシリンジコネクタを利用して、流体移送のために動作可能であり得る。

【0681】

別の例では、シリンジコネクタは、流体移送動作の任意の段階で作動されるように構成されたロック機構70を備えてもよい。図6A～図15Cを参照して説明した動作ステップにおいて、ロック機構70の作動は、図6A～図6Cを参照して説明した最初の第1の動作ステップにおいて実行されるように説明されている。ロボット医薬品調製システム12は、例えば、針22が容器14内に延在する前の任意の時点など、任意の段階でロック機構70を作動させるように構成され得ることが理解される。

【0682】

シリンジコネクタ50は、任意の好適な様式で構成されてもよい。1つの例示的な構成を、図2A～図2Hを参照して説明する。

【0683】

図2A～図2Hに見られるように、シリンジコネクタ50は、本体部材52に対して同軸に配置されたスリーブ58を備え、スリーブ58の遠位端60に取り付けられたシリンジ隔壁20を備える。本体部材52は、本体管腔を画定するように成形され、シリンジ結合部分56においてシリンジ54（IB）に結合可能である。針22は、シリンジ結合部分56から本体管腔内へと軸方向に延在する。

【0684】

スリーブ58及び本体部材52は、針先端が隔壁近位面62の近位にある、図2Cに示

10

20

30

40

50

されるような伸長位置と、図 2 H に示されるように、針先端が隔壁遠位面 6 6 を越えて突出する、折り畳み位置との間で互いに対して移動するように構成される。スリーブ 5 8 は、本体部材 5 2 の内面 1 2 2 に形成されたレール 1 2 0 (2 A) に沿って本体部材 5 2 内に挿入可能であってもよい。レール 1 2 0 は、スリーブ 5 8 の外面 1 2 6 に形成された対応する溝 1 2 4 に沿って摺動するように構成されている。

【0685】

本体部材 5 2 及びスリーブ 5 8 は、互いに対して折り畳み可能である任意の適切な手段を備え得ることが理解される。

【0686】

本体部材 5 2 は、図 1 7 A 及び 1 7 B に示されるように、スリーブ 5 8 内に挿入可能であり得ることが更に理解される。

【0687】

シリンジコネクタ 5 0 は、アクチュエータ 7 2 の作動時に、伸長位置からの本体部材 5 2 に対するスリーブ 5 8 の移動を選択的に可能にし、防止するように構成されたロック機構 7 0 を備える。アクチュエータ 7 2 は、任意の好適な様式で形成されてもよく、シリンジコネクタ 5 0 の外壁 1 4 0 上でアクセス可能な突出部分 1 3 8 を含んでもよく、それは、突出部分 1 3 8 上への半径方向又は横方向の力 F_r (2 F) (並びにいくつかの例及び／又は軸方向の力) などの力の印加によって作動可能である。半径方向の力又は横方向力 F_r は、把持力、横方向力、線形双方向 (圧搾) 力、双線形力、双方向力、及び／又は平衡力を含んでもよい。アクチュエータ 7 2 は、スリーブ 5 8 内に配置された内部部分 1 4 4 (2 D) を備える。突出部分 1 3 8 は、本体部材 5 2 に形成された少なくとも 1 つの開口部 1 4 8 (2 B) を介して横方向に突出する。半径方向 (及び／又は軸方向の力) F_r を突出部分 1 3 8 上に印加することにより、ロック状態からロック解除状態へのロック機構 7 0 の作動 (すなわち、起動) を引き起こし、伸長位置から中間位置及び／又は折り畳み位置への移行のためのスリーブ 5 8 に対する本体部材 5 2 の摺動可能な軸方向移動を容易にする。

【0688】

代替例では、図 1 7 B に示すように、内部部分 1 4 4 は本体部材 5 2 内に配置され、突出部分 1 3 8 は、スリーブ 5 8 上に形成された少なくとも 1 つの開口部 1 4 8 を介して横方向に突出する。

【0689】

いくつかの例では、ロック機構は、シリンジコネクタの長手方向軸 $L \times 1$ (3 B) に平行な方向にシリンジ隔壁に印加される軸方向の力に関係なく、スリーブと本体部材との相対移動を可能にするように構成され得る。例えば、ロック機構は、シリンジコネクタの長手方向軸に平行な方向にシリンジ隔壁に印加される力がない場合であっても、スリーブと本体部材との間の相対移動を可能にすることができる。

【0690】

いくつかの例では、ロック状態にあるロック機構は、本体部材及びスリーブのうちの少なくとも 1 つに、又は長手方向軸に平行な方向にシリンジ隔壁に印加される軸方向の力に起因して、スリーブと本体部材との間の伸長位置から折り畳み位置への相対移動、及び／又は中間位置、すなわち通常位置から折り畳み位置への相対移動を防止するように構成される。例えば、突出部分 1 3 8 の底部の平坦面 1 3 8 A (2 G) は、少なくともロック機構がそのロック解除状態に変位されるまで、本体部材及びスリーブのうちの少なくとも 1 つに、又は長手方向軸に平行な方向のシリンジ隔壁に印加される軸方向の力に関係なく、スリーブと本体部材との間の相対移動を防止する。そのような例では、突出部分 1 3 8 はロック可能部材を構成し、開口部 1 4 8 はロック可能部材をロックするロック部材を構成し、ロック機構は、軸方向の力に応じてロック解除状態に変位することができない。

【0691】

図 2 A ~ 図 2 H に戻ると、アクチュエータ 7 2 は、スリーブ 5 8 の両側に形成された可撓性延長部として構成された一対の内部部分 1 4 4 を備える。可撓性延長部 1 4 4 の各々

10

20

30

40

50

は、一対の対応する開口部 1 4 8 とスナップ接続を形成するためのタブとして構成された突出部分 1 3 8 を備える。一対の対応する開口部 1 4 8 は、本体部材 5 2 の両側に形成され、ロック状態においてタブ 1 3 8 が対応する開口部 1 4 8 から横方向に突出することができるように、タブと位置合わせされるように配置される。

【0 6 9 2】

第 2 の対の開口部 1 5 0 (2 F) は、シリンジコネクタ 5 0 に沿って提供されてもよく、第 1 の対の開口部 1 4 8 に対して軸方向に同一直線上などの任意の好適な位置に配置されてもよい。

【0 6 9 3】

タブ 1 3 8 への力 F_r の印加がなく、対応する第 1 の対の開口部 1 4 8 又は対応する第 2 の対の開口部 1 5 0 のいずれかと位置合わせされたとき、可撓性延長部 1 4 4 は、そこから半径方向に延在するように構成され、それによって、タブ 1 3 8 を対応する対の開口部 1 4 8 又は 1 5 0 から横方向に突出させ、シリンジコネクタ 5 0 をロック状態に位置付ける。

【0 6 9 4】

図 2 A ~ 図 2 F は、伸長位置に配置されたスリーブ 5 8 及び本体部材 5 2 を示す。タブ 1 3 8 は、ロック状態で第 1 の対の開口部 1 4 8 から突出する。この伸長位置は、隔壁近位面 6 2 の近位に配置される針先端を含む針の滅菌を可能にするために展開されてもよい。それによって、シリンジコネクタ 5 0 を貫通する滅菌ガスは、針先端とともに針 2 2 を滅菌することが可能になる。滅菌は、典型的には、図 6 A ~ 図 6 C に示される第 1 の動作段階を参照して更に説明するように、シリンジコネクタ 5 0 を流体移送ステーション 1 0 に位置決めする前に実行される。

【0 6 9 5】

タブ 1 3 8 に力 F_r (2 F) を印加することによって、タブ 1 3 8 は、第 1 の開口部 1 4 8 を通って長手方向軸 $L_x 1$ (3 B) に向かって内側に押され、ロック状態からロック解除状態に移行するように本体部材 5 2 の内面 1 2 2 内に位置決めされる。ロック解除状態では、本体部材 5 2 は、伸長位置から図 2 G に示される中間位置及び／又は図 2 H に示される折り畳み位置に移行するために、スリーブ 5 8 に対して軸方向に摺動可能に移動してもよい。

【0 6 9 6】

図 2 G は、中間位置に位置決めされたスリーブ 5 8 及び本体部材 5 2 を示す。タブ 1 3 8 は、ロック状態で第 2 の対の開口部 1 5 0 から突出するように配置される。針先端又は開口部は、針先端がシリンジ隔壁 2 0 を越えて突出することを防止するために、シリンジ隔壁 2 0 内に封入されるように配置される。この中間位置は、針先端の汚染及び針先端を通してシリンジ 5 4 内への微生物の侵入を防止し、シリンジアセンブリ 1 8 を容器 1 4 から取り外す際にオペレータを不注意に傷つけることを防止するために展開され得る。加えて、針先端又は開口部をシリンジ隔壁 2 0 内に封入することは、針先端又は開口部を液滴から密封する。

【0 6 9 7】

シリンジコネクタ 5 0 の外壁 1 4 0 は、いくつかの実施例では、アクチュエータ 1 3 8 、すなわち、タブ 1 3 8 への手動アクセスを防止するように構成される、保護表面 1 7 0 を備えてもよい。これは、シリンジアセンブリ 1 8 が人間のオペレータによって輸送されるときなどに、シリンジ隔壁 2 0 を越えて針先端の望ましくない突出を引き起こす可能性があるタブの不注意な押圧を防止するためである。保護表面 1 7 0 は、開口部を取り囲む一対の周辺突出部分 1 7 4 を備えてもよい。図 2 A ~ 図 2 H に見られるように、3 つの周辺突出部分 1 7 4 が、第 1 の対の開口部 1 4 8 及び第 2 の対の開口部 1 5 0 を取り囲むように配置されるが、1 つの周辺突出部分 1 7 4 が設けられてもよく、又は多くの周辺突出部分 1 7 4 が設けられてもよい。

【0 6 9 8】

図 2 H に見られるように、折り畳み位置において、スリーブ 5 8 は、本体部材 5 2 内に

10

20

30

40

50

挿入され、本体部材 5 2 のベース表面 1 6 0 によってその近位端において本体部材 5 2 内に閉じ込められる。スリーブ 5 8 の遠位端 6 0 には、半径方向止め具 1 6 4 が形成されている。半径方向止め具 1 6 4 は、スリーブ 5 8 の外面 1 2 6 (2 A) から半径方向に突出するリムなどの任意の適切な構成を備えることができる。折り畳み位置では、本体部材 5 2 の遠位端は、半径方向止め具 1 6 4 と当接し、針先端は、隔壁遠位面 6 6 を越えて突出する。この折り畳み位置は、図 9 A ~ 図 9 C に示される動作段階を参照して更に説明されるように、流体の移送を可能にするために容器 1 4 内への針貫通を実行するために展開され得る。

【0699】

シリンジコネクタ 5 0 は、伸長位置から不可逆的に移動可能であるように構成されてもよく、それにより、流体の移送の開始に続いて、シリンジコネクタ 5 0 は、図 2 H に示される折り畳み位置から、図 2 G に示されるように針開口部がシリンジ隔壁 2 0 の内側に封入される中間位置に戻るよう構成される。いくつかの実施例では、シリンジコネクタは、その伸長位置に戻らず、むしろ、別の容器ホルダにシフトされるか、又は流体移送ステーション 1 0 から取り外されるために、容器ホルダ又は容器ホルダと見なされ得るものから取り外されると、中間位置内に留まる。シリンジコネクタ 5 0 は、例えば、針先端の汚染及び針先端を通したシリンジ 5 4 内への微生物侵入を防止し、容器 1 4 からシリンジアセンブリ 1 8 を取り外す際にオペレータを不注意に傷つけることを防止するために、中間位置に配置される。

【0700】

図 2 A ~ 図 2 H に見られるように、シリンジ隔壁 2 0 は、管腔を有するように成形されたスリーブ 5 8 の遠位端 6 0 に取り付けられる。シリンジ隔壁 2 0 は、その遠位端 6 0 からスリーブ 5 8 から軸方向に突出する隔壁突出部分 1 8 0 (図 2 C の挿入図に示される) を備える。シリンジ隔壁突出部分 1 8 0 は、段丘状の形状などの任意の適切な形態で成形され得る。隔壁突出部分 1 8 0 は、第 1 の円周を備える第 1 の周壁 1 8 4 を有するスリーブ近位部分 1 8 2 を備える。隔壁突出部分 1 8 0 は、第 2 の円周を備える第 2 の周壁 1 8 8 を有するスリーブ遠位部分 1 8 6 を備える。第 2 の円周は、第 1 の円周よりも小さい。いくつかの例では、第 2 の周壁 1 8 8 は、第 2 の円周が隔壁遠位面 6 6 に向かって後退するように傾斜している。

【0701】

いくつかの実施形態では、シリンジコネクタ 5 0 は、コネクタ近位端 1 8 9 と、スリーブ遠位端 6 0 (図 2 C) も構成するコネクタ遠位端との間に延在し、コネクタ近位端 1 8 9 においてシリンジ 5 4 に接続されるように構成される。シリンジコネクタ 5 0 は、コネクタ構造を備え、これは、いくつかの実施形態では、コネクタ近位端 1 8 9 及びスリーブ 5 8 から延在するコネクタ本体部材 5 2 を備える。シリンジ隔壁 2 0 は、コネクタ構造から (例えば、スリーブ 5 8 から) 延在し、コネクタ遠位端 6 0 に向かってそこから突出するシリンジ隔壁突出部分 1 8 0 を有する。シリンジ隔壁突出部分 1 8 0 は、段丘状に形成されている。

【0702】

いくつかの代替例では、隔壁突出部分 1 8 0 は、第 1 及び第 2 の円周が同一であり得る円筒形状を備えてもよいことに留意されたい。いくつかの例では、隔壁突出部分 1 8 0 は、第 1 の円周が第 2 の円周よりも小さくなるように成形され得ることに更に留意されたい。

【0703】

シリンジ隔壁突出部分 1 8 0 は、スリーブ 5 8 の遠位端 6 0 から隔壁遠位面 6 6 まで軸方向に延在する長さ L を有する。いくつかの例では、長さ L は少なくとも 20 ミリメートル以上である。いくつかの例では、長さ L は少なくとも 30 ミリメートル以上である。いくつかの例では、長さ L は、少なくとも 15 ~ 30 ミリメートルの範囲、部分範囲、及びその変形である。長さ L は、アクセスが困難な IV バッグの既存の薬剤ポートなどの容器隔壁 1 6 との接触を容易にするために、比較的長く、少なくとも従来のシリンジ隔壁より

も長くなるように寸法決めされ得る。

【0704】

シリンジ隔壁20は、スリーブ58の遠位端60からシリンジ54に向かって延在するシリンジ隔壁表面下部分190を備えてもよい。図2A～図2Hの例では、シリンジ隔壁20は、スリーブ管腔内に収容されているように示されている。

【0705】

シリンジコネクタ50及びシリンジ隔壁20の更なる例は、図17A～図19Cを参照して更に説明される。

【0706】

いくつかの実施形態によれば、本明細書において理解されるべきであり、図面に見られるように、容器（又は容器コネクタ）又はシリンジコネクタ又はロボットシステムのうち、2つの隔壁の接触点を半径方向に又は任意の方法で取り囲んでそれらの間の接触を固定する部分はない。したがって、ロボットシステムによる押圧動作によって実行される（2つの隔壁の接触点における）接触の固定は、それを考慮すると更に重要になる。

【0707】

図3A～図15Cは、流体移送ステーション10の一例を示す。図3A～図5Bは、流体移送ステーション10及びその構成要素を示す。図6A～図15Cは、流体移送ステーション10においてシリンジアセンブリ18と容器14との間で流体を移送する動作段階を示す。本明細書に記載される構成要素は一例であり、流体移送ステーション10は代替構成要素を備えてもよいことが理解される。更に、流体移送ステーション10は、図2A～図2Hのシリンジコネクタ50とともに展開されるように示されているが、流体移送ステーション10は、当該技術分野で知られている又は本明細書に記載されている任意の他のタイプのシリンジコネクタとともに展開されてもよいことが理解される。更に、シリンジアセンブリ18は、例として提供され、任意の流体移送アセンブリが展開され得ることが理解される。

【0708】

図3A～図3Eは、シリンジアセンブリ18から容器14に流体を移送するように動作可能なロボット医薬品調製システム12の流体移送ステーション10の一例を示す。

【0709】

図3Aに見られるように、流体移送ステーション10は、少なくとも1つのバイアルアセンブリ210（3B）を支持するように構成されたバイアルアセンブリ保持モジュール208などの容器保持モジュール（又は容器ホルダ）と、少なくとも1つの静脈内（IV）バッグ216をその上に支持するように構成された離間したIVバッグ保持モジュール214と、を備える。バイアルアセンブリ保持モジュール208及びIVバッグ保持モジュール214は、シリンジマニピュレータモジュール224との流体連通を容易にするように構成された凹部テーブル220上に取り付けられる。シリンジマニピュレータモジュール224は、マニピュレータ32を備えてもよく、マニピュレータ32を備えてもよく、又はマニピュレータ32を構成してもよい。非限定的な例では、流体移送は、バイアルアセンブリ210からシリンジアセンブリ18（3B）へ、及びシリンジアセンブリ18からIVバッグ216へであってもよい。流体は、医薬品、生理食塩水、水、又は任意の他の好適な流体を含んでもよい。

【0710】

バイアルアセンブリ210は、バイアル又はバイアルアダプタに結合されたバイアルを含んでもよいことに留意されたい。バイアルアセンブリ210の容器隔壁16（1A）は、バイアルの隔壁又はバイアルアダプタ内に配置された隔壁を含むことができる。

【0711】

シリンジマニピュレータモジュール224は、選択されたシリンジアセンブリ18と容器14との間で流体の移送を実行するために、シリンジマニピュレータモジュール224によって選択されるシリンジ（図示せず）の列を搬送するように構成されたカルーセルコンベヤ228に近接して配置される。

10

20

30

40

50

【0712】

シリンジマニピュレータモジュール224は、シリンジアセンブリ18の一部に接触し、垂直軸x1、水平軸x2、横軸x3のうちの任意の1つ以上に沿って、及び／又は回転軸r1を中心にシリンジアセンブリ18を移動させるように動作可能な少なくとも1つのアームを有するように構成されたマニピュレータ32を備える。

【0713】

アームのいずれか1つは、駆動アクチュエータを含む駆動アセンブリによって変位される。駆動アクチュエータは、アームの移動を作動させるように構成され、非限定的な例では、モータ、サーボモータ、油圧モータ、空気圧モータ、電気モータ、磁気モータ、ばね、ピストンなどの機械アクチュエータ、及びそれらの組み合わせのうちのいずれか1つを備えることができる。

10

【0714】

駆動アクチュエータは、シャフト、ガイドレール、ベルト、プーリ、ギア、及びそれらの組み合わせなどの少なくとも1つの運動伝達部材、又は任意の他の適切な運動伝達部材によって、1つ以上のアームの変位を実現する。

【0715】

マニピュレータ32は、シリンジアセンブリ18を移動させ、シリンジ隔壁20と容器隔壁16との間の接触を固定するための1つ以上のアームを備えるマニピュレータアセンブリとして形成されてもよい。図3A～図19Cを参照して説明した例示的なマニピュレータ32では、マニピュレータは、把持アーム234と、係合アーム238と、プランジャアーム244と、を備える。マニピュレータは、単一のアーム以上、2つのアーム以上、及び3つのアーム以上を備えてもよいことが理解される。

20

【0716】

いくつかの例では、係合アーム234、把持アーム238、及びプランジャアーム244のうちの任意の1つ以上を含むマニピュレータ32は、モノリシック構造として形成される。プランジャアーム244は、把持アーム238に対して注入軸Lx1（図3B）に沿って変位可能であってもよく、マニピュレータ32の移動中に把持アーム238とともに変位するように構成される。係合アーム234は、把持アーム238に対して注入軸Lx1に沿って変位可能であり得、マニピュレータ32の移動時に把持アーム238とともに変位するように構成されている。

30

【0717】

加えて、又は代替として、マニピュレータ32は、係合アーム234のうちの任意の1つ以上を把持アーム238及び／又はプランジャアーム244と機械的に結合するように構成される。更に、係合アーム234、把持アーム238、及びプランジャアーム244のうちのいずれか1つ以上は、マニピュレータ32から延在してもよい。

【0718】

図3Bは、図3Aの拡大図を示す。テーブル220、カルーセルコンベヤ228、及びバイアルアセンブリ保持モジュール208の部品などのいくつかの構成要素は、明確にするために省略されている。

【0719】

図3B～図5Bを参照すると、マニピュレータ32は、シリンジアセンブリ18の把持部分236（3C）を把持し、シリンジアセンブリ18を垂直軸x1（すなわち、図3Bに示す長手方向軸Lx1）に沿って移動させて保持するように構成された把持アーム234を備えることが分かる。更に、把持アーム234は、容器14を保持するように構成された容器保持モジュールに対して制御可能に移動可能であるように構成され、把持アーム234がシリンジアセンブリ18を保持するとき（図3Cの挿入図に示すように）、把持アーム234は、シリンジ隔壁20と容器隔壁16とを位置合わせし、シリンジ隔壁20を容器隔壁16と接触させることができる。

40

【0720】

把持アーム234は、（i）図2A～図2Hを参照して上述したように、シリンジアセ

50

ンブリ 18 のシリンジコネクタアクチュエータ 72 を押圧するために半径方向又は横方向の力 F_r (4B) を選択的に印加し、それによって、シリンジコネクタ 50 を伸長位置、中間位置、及び折り畳み位置のうちのいずれか 1 つに位置決めするように、ロック状態からロック解除状態に移行する、(i i) コネクタ 50、(例えば、本体部材 52 又はスリーブ 58 において) を把持するために、シリンジアセンブリ 18 を容器 14 と位置合わせし、シリンジ隔壁 20 を容器隔壁 16 と接触させる、動作のうちの 1 つ以上を実行するように構成される。把持アーム 234 は、これらの動作を同時に又は連続的に実行するように構成される。

【0721】

マニピュレータ 32 は、係合部分 240 (3C) においてシリンジアセンブリ 18 に係合するように構成された係合アーム 238 を更に備え、把持アーム 234 に対する軸方向移動のために構成される。

【0722】

いくつかの例では、係合アーム 238 及び把持アーム 234 は、係合アーム 238 及び把持アーム 234 が、一緒に軸方向に (例えば、図 7A ~ 図 7C を参照して説明される動作段階において) 又は互いに対して軸方向に (例えば、係合アーム 238 が静止しており、把持アーム 234 が係合アーム 238 に向かって軸方向に前進するときの図 9A ~ 図 9C を参照して説明される動作段階において) 制御可能に変位されるように動作可能であるように結合される。いくつかの例では、係合アーム 238 及び把持アーム 234 は、長手方向軸 $Lx1$ 、水平軸 $x2$ 、横軸 $x3$ 、回転軸 $r1$ 、及び / 又はそれらの組み合わせのいずれか 1 つに沿って、軸方向、半径方向、横方向、回転可能などの任意の方向に、一緒に又は互いに対して制御可能に変位するように動作可能であることが理解される。

【0723】

図 3A ~ 図 15C の例では、係合アーム 238 は、把持アーム 234 の軸方向上方に配置されるように示されているが、係合アーム 238 及び把持アーム 234 は、例えば図 16A ~ 図 16C に示すような任意の適切な構成で互いに対して配置されてもよいことが理解される。

【0724】

把持アーム 234 は、シリンジアセンブリ 18 のシリンジ隔壁 20 と容器 14 の容器隔壁 16 とを位置合わせし、シリンジ隔壁 20 を容器隔壁 16 に接触させ、シリンジ隔壁 20 を容器隔壁 16 に押圧してそれらの間の接触を固定し、容器隔壁 16 とシリンジ隔壁 20 との間の接触が係合アーム 238 によって固定されたままである間に、流体の移送を可能にするために針 22 によるシリンジ隔壁 20 及び容器隔壁 14 の貫通を実行するように動作可能である。

【0725】

一例では、係合アーム 238 及び把持アーム 234 は、シリンジアセンブリ 18 のシリンジ隔壁 20 と容器 14 の容器隔壁 16 とを位置合わせし、シリンジ隔壁 20 を容器隔壁 16 に接触させ、シリンジ隔壁 20 を容器隔壁 16 に押圧してそれらの間の接触を固定し、容器隔壁 16 とシリンジ隔壁 20 との間の接触が係合アーム 238 及び把持アーム 234 のいずれか 1 つによって固定されたままである間に、流体の移送を可能にするために針 22 によるシリンジ隔壁 20 及び容器隔壁 14 の貫通を実行するように、別個に又は一緒に動作可能であることに留意されたい。

【0726】

マニピュレータ 32 は、シリンジアセンブリ 18 のプランジャ 248 を動作させ、プランジャ 248 のプランジャフランジ部分 250 を把持するように構成されたプランジャアーム 244 (3E) を更に備える。シリンジアセンブリ 18 と容器 14 (例えば、バイアルアセンブリ 210 又は IV バッグ 216) との間の流体の移送は、プランジャアーム 244 によるプランジャフランジ部分 250 の軸方向変位によって容易になる。容器 14 から離れる下方への軸方向変位は、そこからの流体の引き抜きを容易にし、容器 14 に向かう上方への軸方向変位は、その中への流体の注入を容易にする。プランジャアーム 244

10

20

30

40

50

の軸方向変位は、注入軸 L x 1 (3 B) に沿って実行されてもよく、マニピュレータ 3 2 の中心長手方向軸 (図 3 A において軸 x 1 として示される) から離れて配置される。

【0727】

代替例では、プランジャアーム 2 4 4 は、把持アーム 2 3 4 及び係合アーム 2 3 8 のうちのいずれか 1 つを置換してもよく、針 2 2 がシリンジ隔壁 2 0 及び容器隔壁 1 6 を通って容器 1 4 内に延在する間に、少なくとも針 2 2 を介した流体の移送中に、シリンジ隔壁 2 0 を容器隔壁 1 6 に位置合わせすること、及び／又は容器隔壁 1 6 とシリンジ隔壁 2 0 との間の接触を固定することのうちの 1 つ以上を実行するように容易にされてもよいことに留意されたい。

【0728】

図 3 A ~ 図 5 B の例では、駆動アセンブリは、垂直軸 x 1 の向きにおける可動シャフト 2 6 4 に沿ったシリンジマニピュレータモジュール 2 2 4 の軸方向変位を作動させるようにそのサーボモータ 2 6 2 によって動作可能な一次駆動アセンブリ 2 6 0 (3 B) を備える。軸方向変位は、図 7 A ~ 9 C を参照して説明される動作段階を参照して更に説明されるように、流体を移送するために容器 1 4 に向かって、及びそこから離れるように、係合アーム 2 3 8、把持アーム 2 3 4、及びプランジャアーム 2 4 4 の同時移動を容易にする。

【0729】

換言すれば、一次駆動アセンブリ 2 6 0 は、係合アーム 2 3 8 をシリンジアセンブリ 1 8 の外面 1 2 6 (2 A) に向けて押圧しながら、係合アーム 2 3 4 及び把持アーム 2 3 4 を容器 1 4 に向けて同時に前進させるように構成されている。図 3 A ~ 図 1 5 C の例では、係合アーム 2 3 8 は、スリーブ 5 8 の半径方向止め具 1 6 4 に配置された係合部分 2 4 0 (図 3 C) を軸方向に押圧して、シリンジ隔壁 2 0 と容器隔壁 1 6 との間に接触し、固定された接触を維持する。

【0730】

バイアルアセンブリ 2 1 0 からの流体の移送に続いて、一次駆動アセンブリ 2 6 0 は、シリンジマニピュレータモジュール 2 2 4 の回転変位のために更に動作可能である。回転変位は、図 1 1 A ~ C を参照して説明される動作段階を参照して更に説明されるように、バイアルアセンブリ保持モジュール 2 0 8 から I V バッグ保持モジュール 2 1 4 へ、及びその逆に、矢印 r 2 の向きでシャフト 2 6 4 を回転させることによって、回転軸 r 1 を中心としたシャフト 2 6 4 の回転によって実行される。バイアルアセンブリ保持モジュール 2 0 8 から I V バッグ保持モジュール 2 1 4 への、及びその逆のマニピュレータモジュール 2 2 4 の変位は、線形 (すなわち、回転ではない) 又は任意の他の軸方向及び／又は横方向の変位であり得ることが理解される。

【0731】

一次駆動アセンブリ 2 6 0 は、一次駆動アセンブリ 2 6 0 を二次駆動アセンブリ 2 7 0 に機械的に結合するフレーム 2 6 8 上に取り付けられる。

【0732】

二次駆動アセンブリ 2 7 0 は、水平軸 x 2 の向きにマニピュレータ 3 2 の変位を作動させるように、そのサーボモータ 2 7 2 によって動作可能である。マニピュレータ 3 2 は、キャリッジ 2 7 4 に結合されており、キャリッジ 2 7 4 は、その上に取り付けられたガイドレール 2 7 6 を有して構成され、スライダ 2 7 8 に沿って水平に摺動するように動作可能である。キャリッジ 2 7 4 は更に、ベルトドライブ 2 8 4 を介してサーボモータ 2 7 2 によって回転するように作動される回転可能な軸 2 8 0 に固定される。軸 2 8 0 の回転は、ガイドレール 2 7 6 をスライダ 2 7 8 に沿って摺動させ、それによって、キャリッジ 2 7 4 をマニピュレータ 3 2 とともにカールセルコンベヤ 2 2 8 (3 A) に向かって水平に前進させる。バイアルアセンブリ保持モジュール 2 0 8 から離れてカールセルコンベヤ 2 2 8 に向かうマニピュレータ 3 2 の水平前進は、一般に、把持アーム 2 3 4 がカールセルコンベヤ 2 2 8 から選択されたシリンジアセンブリ 1 8 を把持することを可能にするための動作の初期段階において実行される。把持アーム 2 3 4 は、バイアルアセンブリ保持モ

10

20

30

40

50

ジュール 208 に向かって水平に後退して、図 6 A～図 6 C に示す動作段階を参照して更に説明するように、シリンジアセンブリ 18 とバイアルアセンブリ 210 との位置合わせを容易にするように、又はいくつかの例では、シリンジアセンブリ 18 と I V バッグ 216 との位置合わせを容易にする。

【0733】

第 3 の駆動アセンブリ 290 は、そのサーボモータ 292 によって動作可能であり、垂直軸 x1 の向きに回転可能なシャフト 298 に沿って摺動するための貫通ボアが形成されたブロック 296 に取り付けられたプランジャアーム 244 の軸方向変位を作動させる。ブロック 296 は、ガイドレール 302 に沿って軸方向に摺動するように構成されたスライダ 300 に固定される。回転可能なシャフト 298 は、ベルトドライブ 304 を介してサーボモータ 292 によって回転するように作動され、スライダ 300 をガイドレール 302 に沿って摺動させ、それによって、プランジャアーム 244 に取り付けられたプランジャ 248 を容器 14（例えば、バイアルアセンブリ 210 又は I V バッグ 216）に対して軸方向に変位させる。容器 14 から離れる下方への軸方向変位は、図 10 A～図 10 C に示される動作段階を参照して更に説明されるように、容器 14 からシリンジアセンブリ 18 内への流体の引き抜きを容易にする。容器 14 に向かって上方への軸方向変位は、図 14 に示される動作段階を参照して更に説明されるように、容器 14 への流体の注入を容易にする。

【0734】

いくつかの例では、ロボット医薬品調製システム 12 は、例えば、光学センサ、例えば、カメラ及び／若しくはエンコーダ（サーボモータのうちのいずれか 1 つのエンコーダなど）、又は任意の他のタイプの磁気センサ、振動センサ、加速度計、音声センサ、電気センサ、又は、容器隔壁 16 をシリンジ隔壁 20 と接触させること、容器隔壁 16 及びシリンジ隔壁 20 を通して針 22 を延在させること、針 22 が容器隔壁 16 及びシリンジ隔壁 20 を通って延在する間に針 22 を介して流体を移送し、少なくとも針 22 がシリンジ隔壁 20 及び容器隔壁 16 を通って延在する間に針 22 を介して流体を移送する間に容器隔壁 16 とシリンジ隔壁 20 との間の接触を固定すること、のうちのいずれか 1 つ以上を実行するようにマニピュレータ 32 の移動を実行するための駆動アセンブリを誘導するように構成された任意のセンサなどのセンサ 308 を更に備えてもよい。

【0735】

いくつかの例では、マニピュレータ 32 は、異なる長さ及び直径、例えば、その本体、すなわち、シリンジバレル 310、ハブ 312（3C）、及び／又はプランジャフランジ部分 250（3E）の直径で寸法決めされた様々なシリンジ 54 を収容するように構成及び配置される。図 3 E に見られるように、プランジャアーム 244 は、プランジャフランジ部分 250 を支持するための少なくとも 1 つの凹部 324 が形成されたプランジャプレート 320 を備える。複数の凹部 324 が形成され、各凹部 324 は、異なる直径で形成されたプランジャフランジ部分 250 を収容するように異なる直径で寸法決めされる。プランジャプレート 320 は、第 1 のプランジャ保持要素 324 A と、第 2 のプランジャ保持要素 324 B と、第 3 のプランジャ支持要素 324 C と、を含むプランジャ支持体を構成し、各々が、それに応じて寸法決めされたプランジャフランジを受容するための対応する凹部寸法を有するそれぞれの受容空間とともに形成されたそれぞれの凹部を備える。いくつかの実施形態では、プランジャプレート 320 は、単一のプランジャ保持要素 324、2 つのプランジャ保持要素、3 つのプランジャ保持要素、又はそれ以上を備えてもよい。

【0736】

図 3 A～D に見られるように、把持アーム 234 は、シリンジコネクタ 50 においてシリンジアセンブリ 18 を把持しながら、シリンジ 54 から離れて（又は少なくともシリンジバレルから離れて）把持部分 236 を把持するように配置され、係合アーム 238 は、シリンジコネクタ 50 においてシリンジアセンブリ 18 を把持しながら、シリンジ 54 から離れて又は遠位に（又は少なくともシリンジバレルから離れて）係合部分 240 に係合

するように配置される。シリンジコネクタ50においてシリンジアセンブリ18を把持することなどによって、把持部分において把持アーム234によってシリンジアセンブリを把持すること、及び／又はシリンジ54から離れて若しくは遠位に（又は少なくともシリンジバレルから離れて）係合アーム238によってシリンジアセンブリに係合することは、シリンジ寸法に関係なく、任意のシリンジを収容することを容易にする。したがって、ロボット医薬品調製システム12は、異なる長さ及び直径で寸法決めされた異なるタイプのシリンジ54に典型的に含まれる多種多様な医薬品を調製することを容易にする。

【0737】

加えて、シリンジコネクタ50においてシリンジアセンブリ18を把持することによって、少なくともシリンジバレルから離れるなど、シリンジ54から離れて又は遠位に、把持部分においてシリンジアセンブリを把持することは、画像、印（例えば、スケールマーク、数字、若しくはテキスト）、又はシリンジ内の液体の体積レベルなど、シリンジ上（例えば、シリンジの本体310、すなわち、バレル、ハブ312、及び／又はプランジャフランジ部分250上）に表示される任意の画像情報を妨害することを防止する。これにより、シリンジ画像情報を明確に視認することができ、画像情報に基づく画像処理を実行することができる。

【0738】

更に、バレルではなくシリンジコネクタで保持することにより、接触の固定がより効果的かつ安全になる。例えば、接触点のより近くを保持することは、隔壁を位置合わせし、それらの間の接触を固定することをより容易にする。いくつかの例では、シリンジバレル及び／又はシリンジコネクタ50以外のシリンジアセンブリ18の任意の部分は、薬剤の移送中にマニピュレータによって接触しないように維持される。

【0739】

いくつかの例では、マニピュレータは単一のアームで構成されることに留意されたい。例えば、把持アーム、係合アーム及びプランジャアームとして機能する単一のアームを備えるマニピュレータ、又は例えば把持アーム及びプランジャアームを含む2つのアームを備えるマニピュレータなどである。そのような単一又は2つのアームマニピュレータでは、マニピュレータアームは、少なくともシリンジバレルから離れるように、シリンジコネクタにおいてシリンジアセンブリ18を把持することなどによって、シリンジアセンブリをシリンジ54から離れるように、又は遠位に把持するように構成される。そのような単一又は2つのアームマニピュレータでは、シリンジコネクタは、バイアルアダプタ又はEVバッグスパイクアダプタなどの容器アダプタ／コネクタに取り付けられるように構成されてもよい。

【0740】

いくつかの例では、マニピュレータ32はシリンジ54に接触するように配置され、異なる長さ及び直径で寸法決めされた様々なシリンジ54を収容するために他の適合が行われても行われなくてもよいことに留意されたい。

【0741】

図3Cに見られるように、係合アーム238及び把持アーム234は、支持ベース340上に取り付けられ、摺動アセンブリ344を介して互いに摺動可能に結合される。摺動アセンブリ344は、ガイドレール348が形成された取付け壁346を備える。ガイドレール348は、把持アーム234を係合アーム238に向かって軸方向に移動させるように、係合アーム238に固定されたスライダ350（例えば、軸受）に沿って軸方向に摺動するように動作する。支持ベース340が係合アーム238に向かって前進すると、係合アーム238は、スリーブ58の半径方向止め具164に当接するように位置決めされたときに、半径方向止め具164に軸方向圧縮力を印加する。次に、半径方向止め具164は、シリンジ隔壁20を容器隔壁16に向かって押圧する。

【0742】

上述したように、係合アーム238は、スリーブ58において係合部分240に係合するように配置され、把持アーム234は、本体部材52において把持部分236を把持す

10

20

30

40

50

るように配置される。把持部分 236 を係合部分 240 に向かって変位させると、針 22 がシリンジ隔壁 20 を通って延在する。

【0743】

いくつかの例では、マニピュレータ 32 は、針 22 がシリンジ隔壁 20 及び容器隔壁 16 を通って延在する前に、シリンジ隔壁 20 と容器隔壁 16 との間の所定の圧縮閾値に到達することを確実にするように構成された押圧機構 330 を備えてもよく、又は押圧機構であってもよい。針がない例、又は針が隔壁を貫通する必要がない例では、押圧機構は、スリーブとシリンジコネクタの本体部材との相対移動、又は把持アームと係合アームとの間の相対移動が始まる前に、シリンジ隔壁 20 と容器隔壁 16 との間の所定の圧縮閾値に確実に到達するように構成される。更に、押圧機構 330 は、シリンジ隔壁 20 と容器隔壁 16 との間の所定の圧縮閾値が、針 22 を介した流体移送中に維持され、いくつかの例では、その後、針 22 を容器隔壁 16 から引き抜く間に維持されることを確実にするように構成される。

10

【0744】

いくつかの実施形態では、ロボットシステム 12 によって動作されるシリンジアセンブリ 18 は、スリーブ 58 がシリンジ隔壁 20 に対して固定的に結合され、本体部材 52 が針 22 に対して固定的に結合されるようなものであってもよい。ロボットシステム 12 は、係合部分 240 がスリーブ 58 上にあり、把持部分 236 が本体部材 52 上にあるように構成され、把持部分 236 が係合部分 240 に向かって変位することにより、針 22 がシリンジ隔壁 20 を通って延在する。コントローラユニット 30 (1A) は、容器隔壁 16 とシリンジ隔壁 20 との間の所定の圧縮閾値に到達したときに、把持アーム 234 を係合アーム 238 に向かって相対移動させて、シリンジ隔壁 20 及び容器隔壁 16 を通して針 22 を延在させるように構成される。

20

【0745】

係合アーム 238 は、把持アーム 234 に結合され、所定の押圧閾値未満の軸方向の力が把持アーム 234 に印加されたときに、把持アーム 238 が係合アーム 234 に向かう軸方向移動に抵抗する一方で、係合アーム 238 は軸方向に静止して維持される。

【0746】

押圧機構 330 は、所定の押圧閾値 (F_t) の大きさの軸方向圧縮力がばね 334 に印加されたときのみ圧縮可能であるように配置される、図示された例では圧縮要素又はばね 334 である抵抗部材 334 を備えてもよい。抵抗部材 334 は、ばね自体に限定されず、抵抗力、復元力、又は圧縮可能な抵抗力を提供する任意のデバイス又は機構であってもよい。いくつかの例では、移動支持ベース 340 は、ばね 334 に F_t の大きさの軸方向圧縮力を印加することができる。いくつかの例において、抵抗部材は、任意の他の圧縮要素であってもよい。いくつかの例では、抵抗部材は、力が印加されると弾性変形し、スリーブとシリンジコネクタの本体部材との間の相対移動、又は把持アームと係合アームとの間の相対移動に抵抗するように構成された任意の要素であってもよく、又は任意の構造を有してもよい。

30

【0747】

この構成 (すなわち、 F_t の大きさの軸方向圧縮力の印加時に圧縮可能であるばね 334 の構成) は、任意の好適な様式で達成されてもよい。

40

【0748】

いくつかの例では、ばね 334 は、所定の押圧閾値の大きさを予荷重を印加されてもよい。予荷重ばね 334 は、係合アーム 238 に固定的に結合され、把持アームが取り付けられた可動支持ベース 340 に取り付けられる。支持ベース 340 が把持アーム 234 を係合アーム 238 に向かって前進させることを可能にするために、ばね 334 は圧縮されなければならない。ばね 334 を更に圧縮するためには、予荷重力に抵抗してこれに打ち勝つように、閾値力よりも大きい力を印加する必要がある。したがって、移動支持ベース 340 がばね 334 に所定の押圧閾値 (F_t) の大きさの軸方向圧縮力を印加するときのみ (係合アームが軸方向に静止して維持されている間 (例えば、シリンジ隔壁 20 と容器

50

隔壁 14 とが接触しているときにスリーブ 58 の半径方向止め具 164 に当接することによって)、ばね 334 が更に圧縮されるように予荷重状態に打ち勝つことができる。

【0749】

図 3D に見られるように、軸方向の力が押圧閾値に到達すると、予荷重ばね 334 は更に圧縮し、支持ベース 340 が把持アーム 234 を係合アーム 238 に向かって前進させることを可能にし得る。ベース 340 に印加された力 F_t は、ばね 334 に結合された係合アーム 238 に伝達され、係合アーム 238 は、力 F_t を半径方向止め具 164 に印加する。次に、半径方向止め具 164 は、力 F_t でシリンジ隔壁 20 を容器隔壁 16 に向かって押圧する。

【0750】

軸方向の力が押圧閾値に到達すると、予荷重ばねの更なる圧縮により、ベース支持体 340 が把持アーム 234 を係合アーム 238 に向かって前進させることが可能になり、シリンジ隔壁 20 が力 F_t 及び／又は F_t よりも大きい力で容器隔壁 16 を押圧しながら、針 22 をシリンジ隔壁 20 内に延在させる。

【0751】

いくつかの例では、ばね 334 は、例えば、 F_t の大きさの軸方向圧縮力の印加時にばねが圧縮することを可能にするように設計されたばね定数 (k) の構造で形成されてもよい。ばね定数は、ばね材料の剛性の尺度、ばねが巻かれるワイヤの厚さ、コイルの巻きのばねコイル (コイルばねの場合) の直径、ばねのピッチ、及びばねの全長のうちのいずれか 1 つ以上に基づいて決定されてもよい。

【0752】

圧縮要素 334 は、所定の押圧閾値 (F_t) の大きさの軸方向圧縮力が機械的要素に印加されたときにのみ圧縮可能であるように配置される、力に抵抗する任意の機械的要素を備えてもよい。非限定的な例では、機械的要素は、ばね 334 を含むことができる。

【0753】

したがって、押圧機構 330 により、シリンジ隔壁 20 と容器隔壁 16 との間の所定の圧縮閾値に到達して維持されたときにのみ、針がシリンジ隔壁 20 を通って延在することが可能になることが認識される。

【0754】

圧縮要素 334 は、マニピュレータ 32 を押圧するように構成された任意の要素、例えば、ピストン、空気圧アクチュエータ、油圧アクチュエータなどを備えてもよい。

【0755】

押圧機構 330 は、例として、所定の圧縮閾値に到達したことが圧力センサによって検出されたときにのみ、シリンジ隔壁 20 内への針 22 の伸長を可能にするように構成された機械的又は電氣的止め具など、上述したような所定の圧縮閾値を確実にするための任意の構成を備え得ることが理解される。

【0756】

更に、圧縮要素 334 は、図 11A ~ 図 11C に示される動作段階を参照して更に説明されるように、容器隔壁 16 から針 22 を引き抜く間、シリンジ隔壁 20 と容器隔壁 16 との間の所定の圧縮閾値を維持するように構成される。

【0757】

容器隔壁 16 から針 22 を引き抜いた後、ベース支持体 340 を容器隔壁 16 から離れるように移動させて、係合アーム 238 への力の印加を停止することができる。動作のこの段階で、ばね 334 又は任意の他の圧縮要素は、係合アーム 238 を半径方向止め具 164 に対して押圧し、それによって係合アーム 238 を半径方向止め具 164 に固定するように構成される。

【0758】

いくつかの例では、押圧機構 330 は、少なくとも容器隔壁 16 とシリンジ隔壁 20 との間の所定の圧縮閾値に到達するまで針 22 の伸長を防止するように構成された接触固定機構を構成することができる。マニピュレータは、所定の圧縮閾値よりも小さいか、等し

10

20

30

40

50

いか、又は大きい大きさの圧縮力を印加するように構成される。

【0759】

したがって、接触固定機構は、マニピュレータ32が所定の圧縮閾値未満の大きさの圧縮力を印加するとすぐに、針22の伸長を防止するように構成される。更に、接触固定機構は、マニピュレータ32が所定の圧縮閾値以上の大きさの圧縮力を印加するとすぐに、針22の伸長を可能にするように構成される。

【0760】

いくつかの例では、針22の伸長は、事象の検出に続いて許容される。事象は、圧縮力の大きさが所定の圧縮閾値以上であることを示し得る。いくつかの例では、事象は、圧縮要素の圧縮の開始を含む。いくつかの例では、事象は、ばねの圧縮の開始を含む。ばね（例えば、図3Cのばね334）は、圧縮力の大きさが所定の圧縮閾値未満であるとき、圧縮に抵抗するように構成される。

【0761】

いくつかの例では、事象は、圧縮力の大きさが所定の圧縮閾値以上であることを検出し、それを示す信号を生成するように構成されたセンサ（例えば、図3Fに示すセンサ358）によって検出される。いくつかの例では、センサは、ばねの圧縮によって引き起こされる光の変化に基づいてばねの圧縮の開始を検出するように構成された光センサを備える。いくつかの例では、センサは、係合アームと把持アームとの相対移動を監視するように構成され得る。いくつかの例では、センサは、係合アーム238及び把持アームのうちの少なくとも一方の他方に対する相対位置を監視するように構成することができる。いくつかの例では、センサは、ばねの変形（図示された例では圧縮）及び／又はばねに作用する力を監視するように構成することができる。いくつかの例では、センサは、マニピュレータをその動作のために移動させているモータによる電力消費を監視するように構成することができる。コントローラユニットは、センサによる上述の監視に基づいて、隔壁に対する流体移送導管（図示の例では針）の正確な位置を決定するように構成される。例えば、コントローラユニットは、針の先端（又は流体の移送のために構成された針のポート）が流体の移送に最も適した基準位置（所定の位置）にあるかどうかを決定するために、針の長さ、シリンジコネクタ、ばね、係合アーム及び把持アームの様々な寸法、モータの電力消費の知識の少なくとも一部を使用するように構成される。

【0762】

いくつかの例では、流体の移送に続いて、把持アーム234は、本体部材52をスリーブ58から離れるように移動させることができ、それによって針22が容器隔壁16から取り外される。係合アーム238及び把持アーム234は、シリンジ隔壁20を容器隔壁16から分離するために容器14から離間される。コントローラユニット30は、把持アーム234を動作させて本体部材52をスリーブ58から離間するように構成され、それにより、針22がシリンジ隔壁20内に移動し、針22の遠位先端がシリンジ隔壁20内に封入される。

【0763】

いくつかの例では、センサ358が設けられ、容器隔壁16とシリンジ隔壁20との間の所定の圧縮閾値に到達したことを検出し、それを示す信号を生成するように構成される。信号を受信すると、コントローラユニット30は、針22をシリンジ隔壁20を通して延在させ、その後、容器隔壁16を通して容器に延在させる。

【0764】

センサ358は、任意の好適な位置に配置されてもよく、所定の圧縮閾値への到達を検出するために容易にされる任意の好適な構成を備えてもよい。

【0765】

図3Fに示されるようないくつかの例では、センサ358は、ばね334の近位に配置されてもよく、ばね334の収縮を検出するように構成されてもよい。センサ358がばね334の収縮の開始を検出すると、センサ358は、それを示す信号を送信し、それにより、コントローラユニット30は、支持ベース340が把持アーム234を係合アーム

10

20

30

40

50

238に向かって前進させることができる。図3Dを参照して本明細書で上述したように、ベース340に印加された力 F_t は、ばね334に結合された係合アーム238に伝達され、係合アーム238は、半径方向止め具164に力 F_t を印加する。次に、半径方向止め具164は、力 F_t でシリンジ隔壁20を容器隔壁16に向かって押圧する。軸方向の力が押圧閾値に到達すると、予荷重ばねの更なる圧縮により、ベース支持体340が把持アーム234を係合アーム238に向かって前進させることが可能になり、シリンジ隔壁20が力 F_t 及び／又は F_t よりも大きい力で容器隔壁16を押圧しながら、針22をシリンジ隔壁20内に延在させる。

【0766】

いくつかの例では、コントローラユニット30は、概して針22の長さに関連して、針22を所定の程度まで容器14内に延在させるように構成されてもよい。

10

【0767】

センサ358又は追加のセンサは、把持アーム234又は係合アーム238の移動を検出するように構成され得ることに留意されたい。

【0768】

いくつかの例では、センサ358は、電磁誘導によって物体を検出又は測定するように動作する誘導センサを備えることができる。いくつかの例では、センサ358は、光を検知することによって、又は任意の他の好適な機構によって物体を検出するように構成された光センサを備え得る。図4A及び図4Bは、動作前（図4A）及び動作中（図4B）に示される把持アーム234の描画図である。図4A及び図4Bに見られるように、把持アーム234は、シリンジコネクタ50（4B）の外壁140に半径方向又は横方向の力 F_r を印加するように構成された少なくとも1つの突出要素370を備える。コントローラユニット30は、シリンジアセンブリ18のシリンジコネクタアクチュエータ72を押圧するように、半径方向又は横方向の力 F_r を選択的に印加するように把持アーム234を制御するように構成される。

20

【0769】

突出要素370は、弓形溝376が形成されたプレート374など、任意の適切な方法で形成することができる。いくつかの例では、把持部材234は、第1及び第2の対の開口部148及び150（2G）にそれぞれアクセスするように構成された第1及び第2の対（又はそれ以上）の突出要素370を備える少なくとも2つ（又はそれ以上）の対向するプレート374を備える。2つの対向するプレートは、弓形溝376がそれらの間に間隙を形成するように、互いから離間されるように構成される。間隙は、その中にシリンジアセンブリ18を配置するように寸法決めされる。

30

【0770】

把持アーム234は、その把持を把持部分236に固定するための追加の一对の突出要素378を備えてもよい。

【0771】

把持アーム234は、突出要素370を開口部148及び150の対から離して位置付けるために、横軸 x_3 又は任意の他の軸の向きにおいて互いから分離するように動作可能であり、かつ突出要素370を開口部148及び150（2A）の対の近位に位置付けるために再接続するように動作可能である、2つの相互に移動可能なスライダ380を備えてもよい。スライダ380は、溝付き支持バー384を横軸 x_3 の向きに互いに向かって及び互いから離れるように移動させるように構成された空気圧アクチュエータなどの駆動アクチュエータを備える取付け壁346（3C）に取り付けられた溝付き支持バー384に沿って横方向に摺動するように構成されてもよい。

40

【0772】

把持アーム234は、突出要素370をスライダ380に機械的に接続するように構成された2つの対向するフレーム388を備えることができる。

【0773】

図5A及び図5Bは、係合アーム238の動作前（図5A）及び動作中（図5B）を示

50

す描画図である。係合アーム 238 には、シリンジアセンブリ 18 の係合部分 240 を任意の向き（例えば、軸方向、半径方向、角度方向）に押圧するように構成された押圧面 400 が形成されており、係合部分 240 は、シリンジアセンブリ 18 の任意の位置に配置することができる。図 5 A 及び図 5 B に見られるように、押圧面 400 は、シリンジアセンブリ 18 の半径方向止め具 164 を軸方向に押圧して、図 5 B に示されるように、容器隔壁 16 とシリンジ隔壁 20 との間の接触を固定するように構成される。

【0774】

いくつかの例では、押圧面 400 は、シリンジアセンブリ 18 を取り囲み、シリンジアセンブリ 18 の外壁 140 との間に半径方向の間隙 406 を形成するように寸法決めされた弓形部分 402 を備える。間隙は、シリンジコネクタ 50 が折り畳み位置（2H）に配置されると、本体部材 52 の遠位端が半径方向止め具 164 と当接することを可能にするように寸法決めされてもよい。

【0775】

代替例では、押圧面 400 は、外壁 140 と押圧面 400 との間に半径方向の間隙が存在しないように、シリンジアセンブリ 18 の外壁 140 と嵌合するように構成される。

【0776】

係合アーム 238 の押圧面 400 は、長手方向軸 L x 1 に略垂直に延在し、逆 L 字型バネ 412 から突出する軸方向突出部分 410 から突出する。

【0777】

図 3 A ~ 図 5 B を参照して、係合アーム 238 がスリーブ 58 に係合し、把持アーム 238 が本体部材 52 を把持することが説明されているが、位置は交換されてもよく、係合アーム 238 及び把持アーム 234 のいずれか 1 つが本体部材 52 を把持し、シリンジアセンブリ 18 を容器 14 と位置合わせし、シリンジ隔壁 20 を容器隔壁 16 と接触させることが理解される。係合アーム 238 及び把持アーム 234 のいずれか 1 つは、シリンジ隔壁 20 を容器隔壁 16 に押圧して、それらの間の接触を固定する。係合アーム 238 及び把持アーム 234 のいずれか 1 つは、スリーブ 58 に向かう本体部材 52 の折り畳み可能な移動を引き起こし、それは、流体の移送を容易にするために、針 22 による容器隔壁 16 の貫通を実行する。

【0778】

流体移送ステーション 10 又は 10 A は、いくつかの例では、回転軸 r 1 を中心としたシャフト 264 の回転による第 1 の容器保持モジュールから第 2 の容器保持モジュールへのマニピュレータ 32 のシフトに起因して、比較的小さい設置面積（すなわち、比較的小さい面積又は床面積を含む）で構成され得ることに留意されたい。例えば、マニピュレータ 32 は、バイアルアセンブリ保持モジュール 208 から IV バッグ保持モジュール 214 まで回転し、マニピュレータ 32 を直線的に変位させるよりも少ない空間を占める。更に、マニピュレータ 32 は、アーム（例えば、把持アーム、係合アーム、及びプランジャアーム）を備える統合マニホールドとして形成されてもよく、マニピュレータ 32 が、非統合マニピュレータ内の個別アームに必要とされたであろうものよりも比較的少ない駆動アクチュエータ及びより少ない構成要素によって制御されることを可能にする。

【0779】

図 3 A の一部の上面図を示す図 5 C に見られるように、マニピュレータ 32 は、その回転軸 r 1（3 A）を中心として回転可能なマニピュレータであるように構成される。回転軸 r 1 は、図 3 A に垂直軸 x 1 として示されるマニピュレータ 32 の長手方向軸であってもよい。

【0780】

マニピュレータ 32 は、把持アーム 238（図 3 A）を移動させるために回転されるようにコントローラユニット 30（図 1 A）によって制御可能であり、一方で、シリンジアセンブリ 18 を、第 1 の容器ホルダと位置合わせされた第 1 の位置と、第 2 の容器ホルダと位置合わせされた第 2 の位置との間で、弓形経路 p 1 に沿って把持する。第 1 及び第 2 の容器ホルダは、バイアルアセンブリ保持モジュール 208 及び IV バッグ保持モジュール

10

20

30

40

50

ル 2 1 4 のうちのいずれか 1 つを備えてもよく、第 1 及び第 2 の容器ホルダは、弓形経路 p 1 によって互いに離間される。

【 0 7 8 1 】

いくつかの例では、第 1 及び第 2 の位置は、任意の好適な位置に位置してもよい。そのような位置は、非限定的な例では、軸 L x 2 に沿って位置決めされたときのバイアルの中心、及び軸 L x 3 に沿って位置決めされたときの I V バッグの中心のうちの 1 つを含むことができる。別の非限定的な例では、位置は、バイアルアセンブリ保持モジュール 2 0 8 及び I V バッグアセンブリ保持モジュール 2 1 4 の任意の位置を含むことができる。

【 0 7 8 2 】

いくつかの例では、把持アーム 2 3 8 は、第 1 の位置から第 2 の位置まで弓形経路 p 1 に沿って単一の連続動作で移動される。いくつかの例では、把持アーム 2 3 8 は、第 1 の位置から第 2 の位置へ、弓形経路 p 1 のみに沿って単一の連続動作で移動される。

【 0 7 8 3 】

弓形経路 p 1 は、回転軸 r 1 の周りに配置されてもよく、それにより、第 1 の容器ホルダは、回転軸に垂直な第 1 の方向に回転軸から第 1 の距離 Y 1 で第 1 の容器を（例えばバイアルアセンブリ保持モジュール 2 0 8 で）保持するように構成され、第 2 の容器ホルダは、回転軸に垂直な第 2 の方向に回転軸から第 2 の距離 Y 2 で第 2 の容器を（例えば I V バッグアセンブリ保持モジュール 2 1 4 で）保持するように構成される。いくつかの例では、第 1 の距離 Y 1 は第 2 の距離 Y 2 に等しい。第 1 及び第 2 の方向は、第 1 及び第 2 の方向の弓形経路角度 A 1 を画定することができ、これは弓形経路 p 1 の弧長に対応する。

【 0 7 8 4 】

マニピュレータ 3 2 は、シリンジアセンブリ 1 8 が第 1 及び第 2 の位置のうちの少なくとも 1 つにあるとき、シリンジアセンブリ 1 8 の少なくとも一部を回転軸 r 1 に平行な方向に沿って移動させるように構成される。更に、マニピュレータ 3 2 は、第 1 の容器が第 1 の容器ホルダ（例えば、バイアルアセンブリ保持モジュール 2 0 8）によって保持されるときに、シリンジアセンブリ 1 8 と第 1 の容器（例えば、バイアルアセンブリ 2 1 0）との間に第 1 の流体連通を確立し、第 2 の容器が第 2 の容器ホルダ（例えば、I V バッグアセンブリ保持モジュール 2 1 4）によって保持されるときに、シリンジアセンブリ 1 8 と第 2 の容器（例えば、I V バッグ 2 1 6）との間に第 2 の流体連通を確立するように構成される。バイアルアセンブリ保持モジュール 2 0 8 から I V バッグ保持モジュール 2 1 4 への、及びその逆のマニピュレータ 3 2 の変位は、線形（すなわち、回転ではない）又は任意の他の軸方向及び／又は横方向変位であってもよいことが理解される。

【 0 7 8 5 】

図 6 A ～図 1 5 C は、流体移送ステーション 1 0 内で流体移送のための方法を実行するための 1 0 個の後続の動作段階を示す。これらの段階は例として説明されており、より多くの又はより少ない動作段階が実行されてもよいことが理解される。加えて、段階の順序は交換可能であり得ることが理解される。更に、流体移送は、例えば図 1 6 A ～図 1 6 E の流体移送ステーション 1 0 A などの流体移送ステーションの他の例において実行されてもよい。

【 0 7 8 6 】

一般に、容器隔壁 1 6 を介してアクセス可能な容器 1 4 とシリンジアセンブリ 1 8 との間で流体を移送するためにロボットシステム 1 2 を使用する方法が提供され、シリンジアセンブリ 1 8 は、針 2 2 がそれを通して延在することを可能にするために針 2 2 に対して変位可能である。いくつかの例では、本方法は、容器隔壁 1 6 をシリンジ隔壁 2 0 と接触させるステップと、容器隔壁 1 6 及びシリンジ隔壁 2 0 を通してシリンジアセンブリ 1 8 の針を延在させるステップと、針 2 2 が容器隔壁 1 6 及びシリンジ隔壁 2 0 を通って延在している間に、針 2 2 を介して流体を移送し、針 2 2 が容器隔壁 1 6 及びシリンジ隔壁 2 0 を通って延在している間に、少なくとも針 2 2 を介して流体を移送する間に、容器隔壁 1 6 とシリンジ隔壁 2 0 との間の接触を固定するステップと、の動作ステップのうちの 1 つ以上を含んでもよい。容器隔壁 1 6 とシリンジ隔壁 2 0 との間の接触の固定は、ロボッ

トシステム 12 が容器隔壁 16 とシリンジ隔壁 20 とを互いに押圧することによって実行される。本明細書では、針がない、又は針が隔壁を貫通しない実施例では、針を貫通するステップは、流体移送アセンブリと容器との間の流体連通を確立するステップによって置き換えられることを理解されたい。

【0787】

いくつかの例では、容器隔壁 16 とシリンジ隔壁 20 との間の接触を固定することは、ロボットシステム 12 が、容器隔壁 16 及びシリンジ隔壁 20 を通る針の伸長中、更に針 22 がそこから引き抜かれている間に、容器隔壁 16 及びシリンジ隔壁 20 を互いに押圧することによって実行される。

【0788】

いくつかの例では、容器隔壁 16 とシリンジ隔壁 20 との間の接触を固定することは、容器 14 及びシリンジアセンブリ 20 が、それらの間の接触を固定するための固定手段から自由であるときに実行される。

【0789】

いくつかの例では、容器隔壁 16 とシリンジ隔壁 20 との間の接触を固定することは、係合アーム 238 がシリンジ隔壁 20 及び容器隔壁 16 から離れてシリンジアセンブリ部分（例えば、係合部分 238）に係合するように配置されるときに実行される。

【0790】

いくつかの例では、容器隔壁 16 をシリンジ隔壁 20 と接触させることは、マニピュレータ 32 をシリンジアセンブリ 18 の一部と係合させることと、マニピュレータ 32 を容器 14 から所定の軸方向距離で容器隔壁 16 と同軸に位置決めすることと、を含む。

【0791】

いくつかの実施例では、針 22 を容器隔壁 16 及びシリンジ隔壁 20 を通して延在させることは、シリンジアセンブリ 18 と容器 14 との間の所定の軸方向距離を減少させ、それによって針 22 を容器 14 に向かって前進させることを含む。

【0792】

いくつかの例では、所定の軸方向距離を減少させることは、マニピュレータ 32 を容器 14 に向かって前進させることを含む。いくつかの例では、所定の軸方向距離を減少させることは、容器 14 をマニピュレータ 32 に向かって前進させることを含む。

【0793】

容器隔壁 16 とシリンジ隔壁 20 との間の接触は、緊密に密封された接触であってもよい。

【0794】

いくつかの例では、方法は、シリンジ接続部分においてシリンジアセンブリ 20 のシリンジ 54 に接続可能な本体部材 52 を含むシリンジコネクタ 50 を提供することを更に含む。本体部材 52 は、本体管腔を画定するように成形される。本方法は、本体部材 52 に対して同軸に移動可能に配置されたスリーブ 58 を提供することを更に含む。シリンジ隔壁 20 は、スリーブ 58 の遠位端 60 に取り付けられる。マニピュレータ 32 は、係合アーム 238 と、シリンジアセンブリ 18 の別の部分を把持するためにコントローラユニット 30 によって制御可能な把持アーム 234 と、を備える。この方法は、本体部材 52 を把持しながら（又は他の例では、スリーブ 234 及び／又はシリンジ 54 を把持しながら）、把持アーム 234 を容器 14 から所定の軸方向距離に同軸に位置決めすることと、貫通を実行するために本体部材 52 をスリーブ 58 に向かって折り畳み可能に移動させる（又はいくつかの例では、スリーブ 58 を本体部材 52 に向かって折り畳み可能に移動させる）ために把持アーム 234 を容器 14 に向かって前進させることを更に含む。

【0795】

図 6A ～ 図 11C にそれぞれ示される以下の第 1 ～ 第 6 の動作段階は、バイアルアセンブリ 210 とシリンジアセンブリ 18 との間のバイアルアセンブリ保持モジュール 208 における流体の移送、特にバイアルアセンブリ 210 からシリンジ 54 への流体の引き抜きを示す。

10

20

30

40

50

【0796】

図6A～Cは、第1の動作段階における流体移送ステーションの描画図である。図6A～Cに見られるように、動作の第1の初期段階において、把持アーム234は、カールセルコンベヤ228から選択されたシリンジアセンブリ18を把持する。カールセルコンベヤ228に到達するために、把持アーム234は、カールセルコンベヤ228に向かって水平に前進させられる。把持アーム234は、水平軸x2(3A)に沿ってバイアルアセンブリ210に向かって後退する。

【0797】

把持アーム234によって把持される前に、シリンジコネクタ50は、針先端が隔壁近位面62の近位にある伸長位置でロックされる。この伸長位置は、隔壁近位面62の近位に配置されるとき、その針先端を含む針の滅菌を可能にするために展開されてもよい。それによって、シリンジコネクタ50を貫通する滅菌ガスは、針先端とともに針22を滅菌することが可能になる。いくつかの実施形態では、伸長位置が除去されてもよく、シリンジコネクタ50は、針がシリンジ隔壁内に配置される中間位置に事前に設定されたシリンジアセンブリ18内に配置されることに留意されたい。

【0798】

その後、把持アーム234がシリンジアセンブリ18を把持すると、把持アーム234の突出要素370(6C)は、シリンジコネクタ50の突出部分138に半径方向又は横方向の力Frを印加する。これは、シリンジコネクタ50をロック状態からロック解除状態に移行させるためのロック機構70(1B)の作動を引き起こす。

【0799】

係合アーム238は、係合部分240(すなわち、半径方向止め具164)から離れて配置される。押圧機構330のばね334は、その予荷重状態にある。

【0800】

図7A～Cは、第2の動作段階における流体移送ステーションの描画図である。図7A～図7Cに見られるように、動作の第2の段階において、把持アーム234及び係合アーム238は、シリンジ隔壁20を容器隔壁16と接触させるために、長手方向軸Lx1に沿ってバイアルアセンブリ210に向かって前進し始める。

【0801】

係合アーム238は、係合部分240(例えば、半径方向止め具164)から離れて配置されたままである。押圧機構330のばね334は、その予荷重状態のままである。

【0802】

シリンジコネクタ50は、ロック解除状態にあるが、依然として伸長位置にあり、針先端は、隔壁近位面62の近位にある。いくつかの実施形態では、シリンジコネクタ50は、中間(すなわち、通常)位置に事前配置される。

【0803】

いくつかの実施形態では、伸長位置を中間位置と呼ぶことができ、伸長位置及び／又は中間位置を各々通常位置と呼ぶことができることに留意されたい。

【0804】

図8A～図8Cは、第3の動作段階における流体移送ステーションの描画図である。図8A～図8Cに見られるように、動作の第3段階において、係合アーム238は、把持アーム234とともにバイアルアセンブリ210に向かって前進している。係合アーム238は、半径方向止め具164を押圧することによって係合部分240に当接し、それによって、バイアルアセンブリ210の容器隔壁16を押圧するシリンジ隔壁20に軸方向の力を印加する。軸方向の力は、所定の圧縮閾値未満の大きさで印加されるように示されており、したがって、ばね334は、その予荷重状態のままである。

【0805】

シリンジコネクタ50は、針先端がシリンジ隔壁20内に封入される中間位置において、ロック解除状態にある。

【0806】

図 9 A ~ C は、第 4 の動作段階における流体移送ステーションの描画図である。図 9 A ~ 図 9 C に見られるように、動作の第 4 段階では、係合アーム 238 は、半径方向止め具 164 を押圧することによって係合部分 240 に当接し続け、それによってシリンジ隔壁 20 に軸方向の力を印加する。軸方向の力は、所定の圧縮閾値以上の大きさに印加されるように示されている。したがって、ばね 334 は、予荷重状態から解放されて、圧縮することができる。針 22 がシリンジ隔壁 20 及び容器隔壁 16 を通って延在することができる前に、押圧機構 330 がシリンジ隔壁 20 と容器隔壁 16 との間の所定の圧縮閾値に到達することを確実にしたので、把持アーム 234 は、ここで、係合アーム 238 に向かって前進することが可能になる。

【0807】

シリンジコネクタ 50 は、針 22 が伸長され、針先端が隔壁遠位面 66 を越えてバイアルアセンブリ 210 内に突出する折り畳み位置において、ロック解除状態にある。

【0808】

いくつかの例では、この第 4 の動作段階は、図 3 F を参照して説明したセンサ 358 によるなど、任意の適切な方法でばね 334 の収縮を検出することを更に含むことができる。

【0809】

図 10 A ~ C は、第 5 の動作段階における流体移送ステーションの描画図である。図 10 A ~ 図 10 C に見られるように、動作の第 5 段階では、プランジャ 248 は、バイアルアセンブリ 210 から離れるように下方に変位されて、そこからの流体の引き抜きを容易にする。係合アーム 238 は、半径方向止め具 164 を押圧することによって係合部分 240 に当接し続け、それによってシリンジ隔壁 20 に軸方向の力を印加する。したがって、容器隔壁 16 とシリンジ隔壁 20 との間の接触が固定され、バイアルアセンブリ 210 からシリンジ 54 への流体の移送の間ずっと維持される。

【0810】

シリンジコネクタ 50 は、流体の移送を容易にするために、針先端が隔壁遠位面 66 を越えてバイアルアセンブリ 210 内に突出する折り畳み位置にある。

【0811】

図 11 A ~ C は、第 6 の動作段階における流体移送ステーションの描画図である。図 11 A ~ 図 11 C に見られるように、動作の第 6 段階において、プランジャ 248 は、シリンジ 54 内に流体を収容するために下方に変位したままである。把持アーム 234 は、軸方向に離間され、例えば、係合アーム 238 から離れるように移動され、それによって、シリンジコネクタ 50 は、針先端がバイアルアセンブリ 210 から引き抜かれ、シリンジ隔壁 20 内に封入される中間位置に戻る。

【0812】

ばね 334 の圧縮は減少するが、ばね 334 は半径方向止め具 164 に向かって係合アーム 238 に軸方向の力を印加し続ける。したがって、係合アーム 238 は、半径方向止め具 164 を押圧することによって係合部分 240 に当接し続け、シリンジ隔壁 20 に軸方向の力を印加する。したがって、容器隔壁 16 とシリンジ隔壁 20 との間の接触は固定され、容器隔壁 16 から針 22 を引き抜く間も維持される。

【0813】

次に、シリンジアセンブリ 18 をバイアルアセンブリ 210 から取り外すことができる。いくつかの例では、シリンジアセンブリ 18 は、流体移送ステーション 10 から取り外されてもよい。シリンジコネクタ 50 は、針先端の汚染及び針先端を通してシリンジ 54 内への微生物の侵入を防止し、容器 14 からシリンジアセンブリ 18 を取り外す際にオペレータを不注意に傷つけることを防止するために、中間位置に配置される。

【0814】

いくつかの例では、バイアルアセンブリ 210 からの流体の移送に続いて、シリンジマニピュレータモジュール 224 は、バイアルアセンブリ保持モジュール 208 から I V バッグ保持モジュール 214 への矢印 r2 (3A 及び 3B) の向きに一次駆動アセンブリ 2

10

20

30

40

50

60のシャフト264を回転させることによって、回転軸r1を中心に回転する。いくつかの実施形態では、バイアルアセンブリ保持モジュール208は、線形変位又は任意の他の変位によってIVバッグ保持モジュール214に移動する。

【0815】

シリンジマニピュレータモジュール224がバイアルアセンブリ210から取り外されると、ばね334は、その非圧縮状態に戻ることができる。ばね334は、流体の移送の完了後に、マニピュレータに針22をその伸長位置又は中間位置又は通常位置に変位させるように構成される。

【0816】

ばね334は、半径方向止め具164に向かって係合アーム238に軸方向の力を印加し続ける。したがって、係合アーム238は、半径方向止め具164を押圧することによって係合部分240に当接し続け、シリンジ隔壁20に軸方向の力を印加する。

【0817】

プランジャ248は、シリンジ54内に流体を収容するために下方に変位したままである。

【0818】

図12A～図15Cにそれぞれ示される以下の第7～第10の動作段階は、IVバッグ216とシリンジアセンブリ18との間のIVバッグ保持モジュール214における流体の移送、特にシリンジ54からIVバッグ216への流体の注入を示す。

【0819】

図12A～Cは、第7の動作段階における流体移送ステーションの描画図である。図12A～Cに見られるように、動作の第7段階では、シリンジ隔壁20とIVバッグ隔壁16との間の接触は、まだ確立されていない。IVバッグ隔壁16は、IVバッグの既存の薬剤ポート500を含むことが分かる。IVバッグ保持モジュール214は、IVバッグポート500を支持し、その位置ずれを防止するためのトング510などの支持体を備えることができる。

【0820】

把持アーム234は、シリンジアセンブリ18の把持部分236でその把持を維持する。把持アーム234の突出要素370(4A)は、シリンジコネクタ50の突出部分138に半径方向又は横方向の力Frを印加し続ける。シリンジコネクタ50は、針先端がシリンジ隔壁20内に封入される中間位置に留まる。

【0821】

ばね334は、半径方向止め具164に向かって係合アーム238に軸方向の力を印加し続ける。したがって、係合アーム238は、半径方向止め具164を押圧することによって係合部分240に当接し続け、シリンジ隔壁20に軸方向の力を印加する。

【0822】

プランジャ248は、シリンジ54内に流体を収容するために下方に変位したままである。

【0823】

図13A～Cは、第8の動作段階における流体移送ステーションの描画図である。図13A～Cに見られるように、動作の第8段階では、把持アーム234及び係合アーム238は、シリンジ隔壁20を容器隔壁16、例えば、IVバッグポート500と接触させるために、長手方向軸Lx1(3B)に沿ってIVバッグ216に向かって前進し始める。

【0824】

係合アーム238は、半径方向止め具164を押圧することによって係合部分240に当接し続け、それによってシリンジ隔壁20に軸方向の力を印加する。把持アーム234が係合アーム238に向かって更に前進すると、ばね334が圧縮される。

【0825】

シリンジコネクタ50は、針22が伸長され、針先端が隔壁遠位面を越えてIVバッグ216内に突出する折り畳み位置において、ロック解除状態にある。

10

20

30

40

50

【0826】

プランジャ248は、シリンジ54内に流体を収容するために下方に変位したままである。

【0827】

図14は、第9の動作段階における流体移送ステーションの描画図である。図14に見られるように、第9の動作段階は、係合アーム238及び把持アーム234の位置に対して第8の動作段階（13A～C）と同様であり、ばね334は圧縮されたままであり、シリンジコネクタ50（把持アーム234によって隠されている）は、針22が伸長され、針先端が隔壁遠位面66を越えてIVバッグ216内に突出する折り畳み位置に留まる。

【0828】

図14において、プランジャ248は、シリンジ54の流体をIVバッグ216に注入するために、IVバッグ216に向かって上方に変位される。

【0829】

図15A～Cは、第10の動作段階における流体移送ステーションの描画図である。図15A～図15Cに見られるように、動作の第10段階では、シリンジ隔壁20とIVバッグ隔壁16（IVバッグポート500）との間の接触が維持される。

【0830】

把持アーム234は、シリンジアセンブリ18の把持部分236における把持を解放する。把持アーム234の突出要素370は、シリンジコネクタ50の突出部分138に半径方向又は横方向の力Frを印加することを停止し、シリンジコネクタ50は、開口部150から突出する。シリンジコネクタ50は、針先端がシリンジ隔壁20内に封入されているがロック状態にある中間位置に配置される。

【0831】

シリンジアセンブリ18からIVバッグ216への流体の移送に続いて、流体移送の動作が開始される。

【0832】

図16A～図16Eは、シリンジアセンブリ18から容器14に流体を移送するように動作可能なロボット医薬品調製システム12の流体移送ステーション10Aの別の例を示す。非限定的な例では、流体移送は、バイアルアセンブリ210からシリンジアセンブリ18Aへ、及びシリンジアセンブリ18AからIVバッグ216へであってもよい。

【0833】

シリンジアセンブリ18Aは、図2A～図2Hのシリンジアセンブリ18と同様の構成を備えるが、図17A及び図17Bを参照して更に説明されるいくつかの適合を有することが理解される。シリンジアセンブリ18及びシリンジアセンブリ18Aなどの本明細書に説明されるシリンジアセンブリのうちのいずれか1つは、本明細書に説明される流体移送ステーションのうちのいずれか1つにおいて展開されることができるとに留意されたい。

【0834】

シリンジマニピュレータモジュール224Aは、図3Aのシリンジマニピュレータモジュール224を参照して説明されるように、カールセルコンベヤ228に近接して配置される。

【0835】

シリンジマニピュレータモジュール224Aは、シリンジアセンブリ18Aの一部に接触し、垂直軸x1、水平軸x2、横軸x3のうちのいずれか1つに沿って、及び／又は回転軸r1（3A）を中心にシリンジアセンブリ18Aを移動させるように動作可能な少なくとも1つのアームを有するように構成されたマニピュレータ32Aを備える。

【0836】

アームのいずれか1つは、駆動アクチュエータを含む駆動アセンブリによって変位される。駆動アクチュエータは、アームの移動を作動させるように構成され、非限定的な例では、モータ、サーボモータ、油圧モータ、空気圧モータ、電気モータ、磁気モータ、ばね

10

20

30

40

50

、ピストンなどの機械アクチュエータ、及びそれらの組み合わせのうちのいずれか1つを備えることができる。

【0837】

駆動アクチュエータは、シャフト、ガイドレール、ベルト、プーリ、ギア、及びそれらの組み合わせなどの少なくとも1つの運動伝達部材、又は任意の他の適切な運動伝達部材によってアームの変位を実現する。

【0838】

図16A～図16Eに見られるように、マニピュレータ32Aは把持アーム234Aを備える。把持アーム234Aは、シリンジアセンブリ18Aの把持部分236A(16C)を把持し、シリンジアセンブリ18Aを垂直軸x1(3A)に沿って移動及び保持するように構成されている。更に、把持アーム234Aは、容器14を保持するように構成された容器保持モジュール208に対して制御可能に移動可能であるように構成され、把持アーム234Aがシリンジアセンブリ18Aを保持するときに、把持アーム234Aがシリンジ隔壁20と容器隔壁16とを位置合わせし、シリンジ隔壁20を容器隔壁16に接触させることができるようにする。

【0839】

図16A～図16Eの例では、把持アーム234Aは、スリーブ58Aに配置された把持部分236A(16C)に配置されている。

【0840】

把持アーム234Aは、(i)半径方向又は横方向の力Frを選択的に印加して、シリンジアセンブリ18Aのシリンジコネクタアクチュエータ72(17B)を押圧して、ロック状態からロック解除状態に移行させて、シリンジコネクタ50Aを伸長位置、中間位置、及び折り畳み位置のいずれか1つに位置決めし、(ii)スリーブ58Aを把持し、シリンジアセンブリ18Aを容器14と位置合わせし、シリンジ隔壁20を容器隔壁14と接触させる、動作を実行するように構成されている。把持アーム234Aは、これらの動作を同時に又は連続的に実行するように構成されている。

【0841】

マニピュレータ32Aは、係合部分240Aにおいてシリンジアセンブリ18Aに係合するように構成された係合アーム238Aを更に備え、把持アーム234Aに対する軸方向移動のために構成される。

【0842】

いくつかの例では、係合アーム238A及び把持アーム234Aは、係合アーム238A及び把持アーム234Aと一緒に軸方向に又は互いに対して軸方向に制御可能に変位されるように動作可能であるように機械的に結合される。

【0843】

図16A～図16Eの例では、把持アーム234Aは、係合アーム238Aの軸方向上方に配置されるように示されている。

【0844】

係合アーム238A及び把持アーム234Aは、シリンジアセンブリ18Aのシリンジ隔壁20と容器14の容器隔壁16とを位置合わせし、シリンジ隔壁20を容器隔壁16に接触させ、シリンジ隔壁20を容器隔壁16に押圧してそれらの間の接触を固定し、容器隔壁16とシリンジ隔壁20との間の接触が係合アーム238A及び把持アーム234Aのいずれか1つによって固定されたままである間に、流体の移送を可能にするために針22によるシリンジ隔壁20及び容器隔壁14の貫通を実行するように、別個に又は一緒に動作可能である。

【0845】

マニピュレータ32Aは、プランジャアーム244(16A)を更に備える。

【0846】

図16A～図16Eの例では、駆動アセンブリは、垂直軸x1(3A)の向きにおける可動シャフト264に沿ったシリンジマニピュレータモジュール224Aの軸方向変位を

10

20

30

40

50

作動させるようにそのサーボモータ 262 によって動作可能な一次駆動アセンブリ 260 を備える。軸方向変位は、図 7A～C を参照して説明された動作段階の説明と同様に、流体を移送するために、係合アーム 238A、把持アーム 234A、及びプランジャアーム 244 の容器 14 に向かう、及びそこから離れる同時移動を容易にする。換言すれば、一次駆動アセンブリ 260 は、係合アーム 238A 及び把持アーム 234A を容器 14 に向かって同時に前進させると同時に、係合アーム 234A をシリンジアセンブリ 18A に押圧しながらシリンジアセンブリ 18A に移動させるように構成される。

【0847】

図 16A～図 16E の例では、係合アーム 234A は、本体部材 52A の近位縁 600 (16C) に配置された係合部分 240A を軸方向に押圧して、シリンジ隔壁 20 と容器隔壁 16 との間に接触して固定された接触を維持する。

10

【0848】

図 3A～図 3E を参照して上述したように、バイアルアセンブリ 210 からの流体の移送に続いて、一次駆動アセンブリ 260 は、図 11A～図 11C を参照した説明と同様に、バイアルアセンブリ保持モジュール 208 から IV バッグ保持モジュール 214 への、及びその逆の、シリンジマニピュレータモジュール 224 の回転及び／又は軸方向又は直線又は横方向の変位のために更に動作可能である。

【0849】

図 3A～図 3E を参照して上述したように、二次駆動アセンブリ 270 は、把持アーム 234A がカールセルコンベヤ 228 から選択されたシリンジアセンブリ 18A を把持することを可能にするために、水平軸 x2 (3A) の向きにおけるマニピュレータ 32A の変位を作動させるように、そのサーボモータ 272 によって動作可能である。把持アーム 234A は、図 6A～図 6C を参照して説明した動作段階の説明と同様に、シリンジアセンブリ 18A とバイアルアセンブリ 210 との位置合わせを容易にするように、バイアルアセンブリ保持モジュール 208 に向かって水平に後退する。

20

【0850】

図 3A～図 3E を参照して上述したように、第 3 の駆動アセンブリ 290 は、そのサーボモータ 292 によって動作可能であり、プランジャアーム 244 の軸方向変位を作動させる。容器 14 から離れる下方への軸方向変位は、図 10A～C に示される動作段階を参照して説明されるように、容器 14 からシリンジアセンブリ 18A の中への流体の引き抜きを容易にし、容器 14 に向かって上方への軸方向変位は、図 14 に示される動作段階を参照した説明と同様に、容器 14 の中への流体の注入を容易にする。

30

【0851】

図 16B 及び 16C に見られるように、係合アーム 238A は、モータ 622 又は任意の他の好適な手段によって作動される空気圧アクチュエータ 620 などの任意の好適な様式で形成される変位アクチュエータによって、水平軸 x2 (3A) に沿って水平に変位させられる。変位アクチュエータは、係合アーム 238A をシリンジアセンブリ 18A 上の係合部分 240A に向かって水平に前進させるように構成される。係合部分 240A は、ここでは、図 16E を参照して更に説明されるように、係合アーム 238A によって軸方向に押圧される本体部材 52A の近位縁 600 (17B) に配置されるように示される。係合アーム 238A は、シリンジアセンブリ 18A と確実に係合するために、シリンジ 54 のハブ 312 と嵌合するように構成されてもよい。

40

【0852】

把持アーム 234A がシリンジアセンブリ 18A を容器 14 と位置合わせし、シリンジ隔壁 20 を容器隔壁 14 と接触させた後、把持アーム 234A は概して静止したままである。係合アーム 238A は、係合部分 240A を軸方向に押圧しながら、把持アーム 234A に向かって軸方向に前進して、針 22 をシリンジ隔壁 20 を通って延在させるように構成される。これは、流体移送中にシリンジ隔壁 20 と容器隔壁 16 との間の確実な接触を維持するためである。

【0853】

50

係合アーム 238 A の軸方向変位は、スリーブ 58 A に対するシリンジ 54 及び本体部材 52 A の移動を引き起こす第 3 の駆動アセンブリ 290 の軸方向変位など、任意の適切な方法で実行され得る。空気圧アクチュエータ 620 は、フランジ 628 及びシャフト 630 を介して第 3 の駆動アセンブリ 290 に結合される。したがって、係合アーム 238 A は、本体部材 52 A と係合している間、第 3 の駆動アセンブリ 290 の軸方向変位とともに軸方向に変位する。

【0854】

図 16 A ～図 16 E の例では、マニピュレータ 32 A は、押圧機構 330 を備えても備えなくてもよい。いくつかの例では、針 22 がシリンジ隔壁 20 及び容器隔壁 16 を通って延在する前に、シリンジ隔壁 20 と容器隔壁 16 との間の所定の圧縮閾値に到達することを確実にすることは、係合部材 238 A が少なくとも所定の圧縮閾値の圧縮の大きさで係合部分 240 A を軸方向に押圧するように動作可能なコントローラユニット 30 (1 A) によって実行され得る。

10

【0855】

加えて、又は代替として、圧力センサ又は任意の他の好適な手段が、所定の圧縮閾値に到達したときを検出するために提供されてもよい。

【0856】

いくつかの例では、マニピュレータ 32 A は、針がシリンジ隔壁 20 及び容器隔壁 16 を通って延在する前に、シリンジ隔壁 20 と容器隔壁 16 との間の所定の圧縮閾値に到達することを確実にすることなく動作することができる。

20

【0857】

図 16 D は、把持アーム 234 A の図である。把持アーム 234 A は、図 4 A 及び図 4 B の把持アーム 234 と同様であり、シリンジコネクタ 50 A の外壁 140 に半径方向又は横方向の力 F_r (例えば、横軸 x_3 の向き) を印加するように構成された突出要素 370 と、把持部分 236 A にその把持を固定するための追加の対の突出要素 378 と、を備える。更に、把持アーム 234 A の追加の突出要素 378 は、シリンジ 54 に対して遠位に配置されるように配置され、把持アーム 234 (図 4 A 及び図 4 B) の追加の突出要素 378 は、シリンジ 54 に対して近位に配置されるように配置される。

【0858】

図 16 E は、押圧面 400 A とともに形成され、シリンジアセンブリ 18 A の係合部分 240 A を軸方向に押圧するように構成された係合アーム 238 A の図である。係合部分 240 A は、本体部材 52 A (16 C ～17 B) の近位縁 600 を備えるように示されている。押圧面 400 A は、逆 L 字型バー 412 A から突出する軸方向突出部分 410 A の上面に形成されていてもよい。突出部分 410 A は、シリンジ 54 のハブ 312 と嵌合するサイズの半円筒形構成で形成されてもよく、軸方向突出部分 410 A は、シリンジアセンブリ 18 A と係合するための任意の好適な形状で形成されてもよいことを理解されたい。

30

【0859】

図 17 A 及び図 17 B は、ロボット医薬品調製システム 12 内で流体を移送するために使用されるシリンジ 54 とともに展開されるように構成されたシリンジコネクタ 50 A の描画図である。シリンジコネクタ 50 A は、図 2 A ～図 15 C に示すシリンジコネクタ 50 の別の例である。シリンジコネクタ 50 A は、シリンジコネクタ 50 と同一であってもよいが、図 16 A ～図 16 E の流体移送ステーション 10 A 又は任意の他の流体移送ステーションにおけるシリンジコネクタ 50 A の展開のためのいくつかの適合を備えてもよい。図 2 A ～図 15 C に示されるシリンジコネクタ 50 では、スリーブ 58 は、折り畳み位置で本体部材 52 に挿入されるように構成され、図 16 A ～図 16 E に示されるシリンジコネクタ 50 A では、本体部材 52 A は、スリーブ 58 A に挿入されるように構成される。加えて、シリンジコネクタ 50 A は、スリーブ 58 の外面 126 から半径方向に突出するリムを備えず、むしろ、係合部分 240 A (例えば、半径方向止め具) は、本体部材 52 B の近位縁 600 を備える。

40

50

【0860】

図18は、図2A～図15Cに示されるシリンジコネクタ50及び図16A～図16Eに示されるシリンジコネクタ50Aの別の例であるシリンジコネクタ50Bの側面断面図である。シリンジコネクタ50Bは、シリンジコネクタ50と同一であってもよいが、シリンジ隔壁20B及び／又は針22Bの他の例を備えてもよい。図2A～図15Cに示されるシリンジコネクタ50では、シリンジ隔壁20は、凹部又はボアのないモノリスとして形成され、弾性材料又は任意の他の手段によって形成されることなどによって、針22又は針22Bによって繰り返し穿孔可能であるように構成される。図18に見られるように、シリンジ隔壁20Bは、隔壁近位面62から隔壁遠位面66まで延在し、隔壁遠位面66を越えて延在することを可能にするように、針22又は針22Bを受容するように寸法決めされる、軸方向に延在する（部分的又は完全に）貫通ボア700を伴って形成されてもよい。ボア700が形成されたシリンジ隔壁20Bは、図2A～図15Cに示すシリンジコネクタ50に実装されてもよいことに留意されたい。

10

【0861】

針は、それを通して流体を移送するために、それらの遠位端に開口部を伴って形成される。図2C～図2Dに示されている針22は、開口部704が形成されているその先端が面取りされている。いくつかの例では、開口部は、水平軸x2及び横軸x3（3A）に平行に延在する平面において先端に形成されてもよい。いくつかの実施例では、図18に見られるように、針22Bは、平坦、三角形、又は任意の他の形状であり得る、その先端で封入される。針22Bの側部には開口部708が形成されている。針22Bがボア700に挿入されると、側部の開口部708はボア700に面するように配置され、それによって、シリンジ隔壁20Bによって針22Bを更に封入し、場合によっては隔離する。針22Bは、図2Cのシリンジ隔壁20とともに使用され得ることに留意されたい。

20

【0862】

いくつかの実施形態では、シリンジ隔壁20Bは、シリンジ隔壁20Bの本体内に部分的又は完全な円周凹部710を伴って形成されてもよい。凹部710は、コネクタ50Cから内側に突出する横方向突出部714によって支持されるように寸法決め及び構成される。

【0863】

図19A～図19Cは、図2A～図15Cに示すシリンジコネクタ50の別の例であるシリンジコネクタ50Cの図である。シリンジコネクタ50Cは、シリンジコネクタ50と同一であってもよいが、スリーブの別の例を備えてもよい。図2A～図15Cに示されるシリンジコネクタ50では、スリーブ58は、半径方向止め具164又はスリーブ58の遠位端60まで延在する周壁（すなわち、シリンジコネクタ50の外壁140）を有し、それによって、スリーブ58の管腔内にシリンジ隔壁表面下部分190（2C）を封入する。図19A～Cに見られるように、スリーブ58Cの周壁720は、本体部材52から延在し、周壁720の遠位縁722で終端する。周壁遠位縁722は、隔壁表面下部分190から軸方向に離間され、隔壁表面下部分190がシリンジコネクタ20によって封入されないように、間隙728がその間に形成される。

30

【0864】

半径方向止め具164は、任意の適切な手段によって、例えば、周壁720を、スリーブ58C上に形成され、その上に隔壁表面下部分190を取り付けるように構成された取付け部分734に接続する1つ又は1つ以上の梁730を介して、支持され得る。梁730は、取付け部分734が2つの対向する梁730の間で長手方向軸Lx1に垂直な平面に沿って延在するように、2つの対向する梁730を備えてもよい。取付け部分734は、針22又は22Cがそこを通過して延在することを可能にするための凹部を備えて形成されてもよい。

40

【0865】

図20A及び20Bは各々、シリンジアセンブリと容器との間で流体を移送するためのいくつかの動作段階中の、本開示の主題の一例に従って構成され動作する第1のロボット

50

医薬品調製システム内の第1のマニピュレータ(20A)、及び第2の従来のロボット医薬品調製システム内の第2のマニピュレータ(20B)の速度及び電流を示すグラフである。

【0866】

図20A及び20Bに見られるように、上のグラフ800A及び800Bは、それぞれの第1及び第2のマニピュレータの速度 V_s ・時間を示す。下のグラフ802A及び802Bは、それぞれの第1及び第2のマニピュレータの電流 V_s 時間を示す。

【0867】

本明細書では、マニピュレータは、マニピュレータを動作させるための電力を消費するモータによって動作されることが理解されるべきである。グラフ中の電流は、モータの電力消費を意味し、これは、マニピュレータによって流体移送アセンブリに印加された力を意味する。グラフ中の速度は、マニピュレータ及び／又は流体移送アセンブリの実効速度を意味する。例えば、マニピュレータは、一緒に移動するだけでなく、互いに対して独立して移動する把持アーム及び係合アームを含む。マニピュレータの速度は、可動部分の速度を意味することが意図される。換言すれば、特定の時間における速度は、その特定の時間に移動している流体移送アセンブリの構成要素、又はその特定の時間に移動しているマニピュレータの一部の速度を意味する。したがって、速度は、マニピュレータのどの部分も効果的に移動していないときのみ0であることを理解されたい。同様に、マニピュレータによって流体移送アセンブリに印加される力は、マニピュレータによって印加される有効力を意味する。例えば、マニピュレータは、把持アームと、流体移送アセンブリに力を印加する係合アームと、を含む。力は、マニピュレータによって印加される正味の力を意味する。

【0868】

図20Aは、図1A～図19Cを参照して本明細書で説明したマニピュレータ、又は本明細書で提供されるマニピュレータの様々な例の一般的な説明を考慮して本主題の範囲内に入るマニピュレータなど、任意のタイプのマニピュレータを含み得る第1のマニピュレータに関連する速度及び電流を示す。

【0869】

図1A～図19Cを参照して上述したように、第1のマニピュレータは、把持アーム及び係合アームなどの2つ以上のアームを備えてもよい。流体の移送中、把持アーム及び係合アームの両方が移動する動作段階が存在する。そのような動作段階では、グラフ800Aに描写される速度は、両方のアームの速度を示す(例えば、本明細書では位置決め段階と称される、係合アーム及び把持アームの両方が一緒に移動する、点AからBまで)。

【0870】

一方のアームのみが移動しており、他方のアームが静止しているとき、他の動作段階がある。そのような動作段階では、グラフ800Aに描写される速度は、移動アームの速度を示す(例えば、点Cの後、係合部が再び移動され、シリンジアセンブリを容器から離れるように移動させるまで)。したがって、グラフ800Aにおける速度の説明は、概して、第1のマニピュレータの速度に言及するが、アームのうちの1つのみが、実際の移動にあってもよいことを理解されたい。

【0871】

非限定的な例では、第1のマニピュレータによって針を容器に導入することは、容器がバイアルを備える図6A～図10C、及び容器がIVバッグを備える図12A～図14を参照して説明される動作段階のうちのいくつかを含んでもよい。

【0872】

図20Aの点Aにおいて、グラフ800A及び802Aは、(例えば、動作の第1の初期段階として説明され、例えば、図6A～Cに示されるように)第1のマニピュレータが第1のシリンジアセンブリを把持するときの速度及び電流をそれぞれ示す。点Aと点Bとの間で、第1のマニピュレータは、第1のシリンジアセンブリを把持しながら、シリンジ隔壁を容器隔壁と接触させるために容器に向かって前進し始め(例えば、動作の第2の段

階として説明され、図 7 A～図 7 C に示されるように)、それによって、位置決め段階を通してシリンジアセンブリを操作することによってシリンジアセンブリを位置決めする。

【0873】

点 A から点 B まで、速度及び電流は最初に振動するが、第 1 のマニピュレータが定常状態に到達するときに点 B に近づくと、速度及び電流はほぼ一定の速度及び電流をとる。

【0874】

点 A から点 B の中間で第 1 のシリンジアセンブリに印加される力は、可変位置決め力（可変位置決め力とも称される）と称されてもよく、その測定値は、電流のグラフ 802 A によって描写される。

【0875】

非限定的な例では、A 点での電流の大きさは 0 であり、B 点では約 4 アンペアまで上昇する。点 A での速度の大きさは 0 であり、点 B では毎秒約 10 ミリメートルに上昇する。電流の大きさの実際の数値は、例として示されており、異なる流体移送システムにおいて変化し得るが、グラフ 802 A の傾向は、第 1 のマニピュレータを備える異なるタイプの流体移送システムにおいて実質的に同じであることが理解される。

【0876】

点 B において、グラフ 800 A 及び 802 A は、それぞれ、シリンジ隔壁と容器隔壁との最初の接触における速度及び電流を示し、第 1 のマニピュレータにその移動を停止させ、点 B の直後に速度を 0 に低下させる。いくつかの例では、本明細書に記載されるように、第 1 のマニピュレータは、シリンジ隔壁及び容器隔壁を通して針が伸長する前に、容器隔壁とシリンジ隔壁との間の所定の圧縮閾値に確実に到達するように構成された押圧機構を備える。なお、押圧機構は、上述した押圧機構 330 を含んでいてもよく、接触固定機構を含んでいてもよい。

【0877】

したがって、第 1 のマニピュレータは、点 B と C との間のグラフ 800 A に見られるように、実質的に静止したままであり、速度は、最初に 0 値に降下し、次いで、概して、0 値に維持されるように示される。

【0878】

点 B と点 C との間では、速度は最初に低下し、その後、電流が増加しても 0 のままである。この部分は、隔壁間の接触が、隔壁を点 B で接触させた後にマニピュレータによって固定されることを意味する。したがって、点 B の後のグラフの部分は、マニピュレータが隔壁間の接触を固定する接触固定段階を示す。このグラフから、流体の移送が完了するまでの接触固定段階のほぼ全体にわたって力が連続的に増加していることが分かる。

【0879】

点 C において、抵抗部材を変形させる（例えば、ばね 334 を圧縮する）ために必要とされる所定の閾値力に到達し、したがって、把持アームは、係合アームに向かって移動し始め、それによって、速度を増加させる。点 D は、可変点であり、一例によれば、隔壁間の接触が固定されている、換言すれば、圧縮閾値が満たされている。点 D は、意図された圧縮閾値に基づいて、異なる例において変化し得る。したがって、点 B と点 D との間の段階は接触固定段階と呼ばれ、そこを通して印加される力は可変固定力と呼ばれる。圧縮閾値は点 D で満たされるが、力は増加し続け、流体移送プロセス全体を通して接触を更に固定し続ける。いくつかの例では、力は点 D の後で一定にすることができる。

【0880】

本明細書では、力（電流によって示される）は B の後も増加し続けるが、それは点 C においてのみであり、把持アームは係合アームに向かって移動し始め、それによってシリンジコネクタの折り畳みを引き起こすことに留意されたい。したがって、点 C から始まり、コネクタが完全に折り畳まれるまでのグラフの部分は、折り畳み段階と称され、それを通して印加される力は、可変折り畳み力と称される。接触固定段階と折り畳み段階とは、少なくとも C 点と D 点との間で互いに重複している。

【0881】

10

20

30

40

50

非限定的な例では、点 C 付近の電流の大きさは、5 アンペア付近、例えば 4.5 ～ 6.5 アンペアの範囲で振動する。点 C における速度の大きさは、毎秒約 10 ミリメートル、例えば、毎秒 9.5 ～ 11 ミリメートルの範囲で振動する。

【0882】

点 C に続いて、圧縮力の大きさは、所定の圧縮閾値に等しくてもよく、又は更に増加してもよい。電流は、点 D を通過して増加するように示され、圧縮力が増加されることを示す。

【0883】

非限定的な例では、点 D 付近の電流の大きさは約 6 アンペアである。点 D における速度の大きさは、毎秒約 10 ミリメートルである。

【0884】

点 D から点 E まで、電流、したがって力は更に増加し、ばねを圧縮し続け、第 1 のマニピュレータにコネクタの折り畳みを続けさせる。針なし又は針が貫通していない実施例では、折り畳みが完了するまで、圧縮力は均一に増加し続ける。図示された例（針が容器に貫通している）では、点 E において、針の先端が隔壁の接触点に到達する。先端を容器隔壁内に貫通させるために、マニピュレータは、点 E の後、先端が容器隔壁を通過して容器内に貫通する点 804 まで、力を急速に増加させる。点 E と点 804 との間のグラフの部分は、貫通段階と呼ばれ、そこを通過して印加される力は、可変貫通力と呼ばれる。

【0885】

いくつかの例では、図 3 F を参照して説明したように、センサ（例えば、センサ 358）が、所定の圧縮閾値の到達を検出するために提供されてもよい。センサは、それを示す信号を生成するように構成される。センサからの信号は、ばねがその圧縮を開始した時点 C で検出され送信されてもよい。

【0886】

再び点 B ～ E を参照すると、圧縮力が印加されるとき、電流、したがって圧縮力は、概して連続的に増加するが、速度は、概して一定レベルのままである。いくつかの実施例では、図 20 A に示されるように、圧縮力又は少なくともその一部は、概して、徐々に増加し、実質的に線形上方傾斜を伴うグラフを形成する。

【0887】

非限定的な例では、点 E 付近の電流の大きさは約 7 アンペアである。点 E における速度の大きさは、毎秒約 10 ミリメートルである。

【0888】

針が容器隔壁を貫通すると、点 E に続いて、第 1 のマニピュレータは、容器隔壁からのその移動に対する振動を経験し、速度を一定速度レベルの周囲で振動させ得る。速度をその一定レベルに戻すために、電流、したがって動作力が増加される。最終的に、点 F に向かって、速度はその一定レベルに戻る。

【0889】

点 F と点 G との間で、針は、流体移送を実行するために、容器隔壁から容器内に突出するように更に伸長される。

【0890】

非限定的な例では、点 F 付近の電流の大きさは、8 アンペアよりわずかに小さい。点 F における速度の大きさは、毎秒約 10 ミリメートルである。

【0891】

点 G において、第 1 のマニピュレータは、その前進を終了するように構成され、したがって、針は、容器の中へ更に延在しない。貫通段階の間、力は増加し続け、それによって、接触の固定を継続するとともに、コネクタの折り畳みを引き起こすことが分かる。したがって、貫通段階は、接触固定段階及び折り畳み段階と重複する。

【0892】

センサが提供される場合などのいくつかの例では、コントローラユニットは、針が所定の長さまで延在すると、第 1 のマニピュレータの前進を終了させるように動作し得る。所

10

20

30

40

50

定の長さの測定は、センサ（例えば、点 C）によって提供される信号がコントローラユニットによって受信されたときに開始してもよい。

【0893】

非限定的な例では、点 G 付近の電流の大きさは、8 アンペアよりも少し大きい。点 G における速度の大きさは、毎秒約 10 ミリメートルである。

【0894】

点 G と点 H との間では、速度レベル及び電流レベルは、点 H で見られるように 0 に低下する。

【0895】

点 A から点 G までの電流グラフによって示される力の大きさを比較することによって、以下のことが分かる。

10

可変貫通力（804）の最小値は、可変位置決め力（806）の最大値よりも大きく

可変折り畳み力は、少なくとも折り畳み段階の一部の間、連続的に増加し

可変折り畳み力は、少なくとも貫通段階の開始前の折り畳み段階の一部の間、連続的に増加し

可変折り畳み力の初期値（点 C）は、可変位置決め力（806）の最大値よりも大きく

可変固定力は、少なくとも折り畳み段階の開始前に増加し

可変折り畳み力の初期値（点 C）は、可変固定力の初期値（点 B）よりも大きく

可変折り畳み力は、少なくとも折り畳み段階の大部分の間、連続的に増加し

可変貫通力の初期値（点 E）は、可変折り畳み力の初期値（点 C）よりも大きく

20

可変折り畳み力の最小値は、可変位置決め力の最大値よりも大きく

例えば位置 814 に示される貫通力の最大の大きさは、例えば位置 816 に示される位置決め力の最小の大きさよりも大きい。

【0896】

ここで図 20B を参照すると、第 2 のマニピュレータに関連する速度及び電流が示されている。第 2 のマニピュレータは、典型的には、シリンジ隔壁を伴わないシリンジを備え得る、第 2 のシリンジアセンブリを延在させるように動作する、従来のマニピュレータを備えてもよい。第 2 のシリンジアセンブリの針は、容器隔壁を通して容器内に延在する。容器はバイアルを含むことができ、容器隔壁は、バイアルの既存のゴム栓などの市販の容器の従来の隔壁を含むことができる。比較のために、図 20A の点 A～H で生じる動作段階が、必要な変更を加えて図 20B に示されていることに留意されたい。

30

【0897】

図 20B の点 A において、グラフ 800B 及び 802B は、それぞれ、第 2 のマニピュレータが第 2 のシリンジアセンブリを把持するときの速度及び電流を示す。点 A と点 E との間で、第 2 のマニピュレータは、第 2 のシリンジアセンブリを把持しながら、針を容器隔壁と接触させるために容器に向かって前進し始める。点 A～E の間で第 2 のシリンジアセンブリに印加される力は、従来の初期力と称され得る。

【0898】

点 A から点 E まで、速度及び電流は最初に振動するが、第 2 のマニピュレータが定常状態に到達すると点 E に近づき、速度及び電流はほぼ一定の速度及び電流をとる。

40

【0899】

非限定的な例では、点 A における電流の大きさは、0 であり、4 アンペアの概ね一定の電流まで上昇し、点 E に到達するまでそのままである。点 A における速度の大きさは、0 であり、毎秒 10 ミリメートルの概ね一定の速度まで上昇し、点 E に到達するまでそのままである。

【0900】

従来のロボット医薬品調製システムは、所定の圧縮閾値力が印加された後にのみ、針がシリンジ隔壁を通して容器隔壁まで延在することを可能にするために、コントローラユニットによって制御されない。したがって、図 20A のグラフ 800A 及び 802A における点 B、C、及び D は、図 20B のグラフ 800B 及び 802B には現れず、第 2 のマニ

50

ピュレータは、第2のシリンジアセンブリに圧縮力を印加するように構成されていない。

【0901】

点Eと点Gとの間で、従来の動作力が第2のシリンジアセンブリに印加されて、針を伸長させる、すなわち、針を押して容器隔壁を貫通させ、そこから容器内に伸長させる。

【0902】

針が容器隔壁を貫通すると、点Eに続いて、第2のマニピュレータは、容器隔壁からのその移動に対する摂動を経験し、速度を一定速度レベルの周囲で振動させ得る。速度をその一定レベルに戻すために、電流、したがって従来の動作力が増加される。最終的に、点Fに向かって、速度はその一定レベルに戻る。図20Bに見られるように、電流、したがって従来の動作力も同様にその一定レベルに戻る。

【0903】

点Fと点Gとの間で、針は、流体移送を実行するために、容器隔壁から容器内に突出するように更に伸長される。

【0904】

非限定的な例では、点F付近の電流の大きさは約4アンペアである。点Fにおける速度の大きさは、毎秒約10ミリメートルである。

【0905】

点Gにおいて、第2のマニピュレータは、その前進を終了するように構成され、したがって、針は、容器の中へ更に延在しない。

【0906】

非限定的な例では、点G付近の電流の大きさは約4アンペアである。点Gにおける速度の大きさは、毎秒約10ミリメートルである。

【0907】

点Gと点Hの間では、速度レベル及び電流レベルは、点Hで見られるように0に低下する。

【0908】

点Aから点Eまでの電流グラフによって示される従来の初期力の大きさを、点Eから点Gまでの電流グラフによって示される従来の動作力の大きさと比較することによって、従来の動作力の少なくとも一部が従来の初期力の少なくとも一部と同じであることが分かる。

【0909】

更に、電流グラフ802Aの傾向を電流グラフ802Bと比較することによって、電流グラフ802Aの傾向が徐々に直線的に増加し得、グラフ802Bの傾向がほぼ一定であることが明らかである。したがって、第1のマニピュレータによって第1のシリンジアセンブリに印加される動作力は、初期力及び圧縮力よりも大きいことが明らかである。第2のマニピュレータによって第2のシリンジアセンブリに印加される従来の動作力は、概して同じであり、概して一定レベルのままである。更に、図20A及び20Bを参照すると、電流は、それぞれの第1及び第2のモータによってそれぞれの第1及び第2のマニピュレータに印加されることに留意されたい。

【0910】

第2の従来のロボット医薬品調製システムにおいて、また第1のロボット医薬品調製システムにおけるいくつかの例においても、第1及び第2のモータは各々、それぞれの第1及び第2のマニピュレータの移動を引き起こすように動作可能なモータシャフトを備える。第1及び第2のモータは各々、モータシャフトの位置を検出し、それを示す信号を送信するように動作可能なエンコーダを備える。第1及び第2のロボット医薬品調製システムの各々のコントローラユニットは、エンコーダから位置信号を受信し、位置信号に基づいてそれぞれの第1及び第2のモータを制御するように構成される。針先端の空間位置は、モータシャフトの位置を示すエンコーダからの位置信号に基づいて導出することができる。

【0911】

第 1 及び第 2 のマニピュレータの移動は、それぞれの第 1 及び第 2 のマニピュレータを動作させるための電力を可変的に消費するように構成されたそれぞれの第 1 及び第 2 のモータによって容易にされる。電力消費は、例えば、第 1 のマニピュレータ上の第 1 のモータによって印加される電流を描写する、図 20 A 内のグラフ 802 A に示されるように、マニピュレータ上のモータによって印加される電流によって測定されてもよい。

【0912】

いくつかの例では、第 1 のロボット医薬品調製システムのコントローラユニットは、第 1 のモータの電力消費を監視することによって第 1 のマニピュレータの動作を制御するように構成され、それは次に第 1 のマニピュレータの移動を容易にする。任意選択的に、コントローラユニットは、第 1 のモータの電力消費に基づく制御と組み合わされたエンコーダ位置信号に基づいて第 1 のマニピュレータを制御するように構成される。

10

【0913】

いくつかの例では、第 1 のモータの電力消費を監視することは、図 20 A のそれぞれの上線 820 及び下線 822 によって示されるように、電力消費の上限及び下限のうちの少なくとも 1 つを予め決定することを含む。動作中、コントローラユニットは、実際の（すなわちリアルタイムで測定された）電力消費が予め決定された範囲 820 及び／又は 822 から逸脱したかどうかを検出するように構成される。コントローラユニットは、実際の電力消費が予め決定された範囲から逸脱したことを示す警告を生成するように構成され得る。警告に対する応答は、コントローラユニットが第 1 のモータの動作を停止するように構成されるなど、又はコントローラユニットが実際の電力消費を予め決定された範囲に戻すように電力消費を調整するように構成され得るなど、所定の電力消費からの逸脱を是正するための任意の適切な応答を含んでもよい。

20

【0914】

エンコーダ位置信号に基づいて第 1 のマニピュレータを監視及び／又は制御することは、従来方法である。しかし、時には、第 1 のマニピュレータのモータシャフト又は他の部品が不安定である可能性があり、したがって位置信号を不正確にする可能性がある。電力消費に基づいて第 1 のマニピュレータを監視及び／又は制御することは、代替的に又はエンコーダ位置信号に基づいて監視及び／又は制御することと組み合わせて、コントローラユニットに提供される信号の精度を高める。これにより、コントローラユニットは、第 1 のマニピュレータをより高精度に動作させることを可能にする。

30

【0915】

したがって、第 1 のマニピュレータ及びそのアーム（例えば、把持アーム 234、係合アーム 238 及び／又はプランジャアーム 244）のうちの任意の 1 つ以上、並びにシリンジアセンブリ 18 の動作は、エンコーダ位置信号（すなわち、モータシャフトの位置）及び電力消費の組み合わせに基づいて監視及び検証されてもよく、それによって、第 1 のマニピュレータ上の制御ループを高精度に閉じるための方法を提供する。

【0916】

いくつかの例では、コントローラユニット 30 は、針 22 を（その先端で）容器 14 内に所定の程度まで延在させるように構成されてもよい。所定の範囲は、任意の適切な方法で決定することができる。

40

【0917】

非限定的な例では、所定の針範囲は、図 3 C～図 3 F を参照して上述した事象などの事象の検出によって決定されてもよい。事象が検出されると、コントローラユニット 30 は、針 22 を所定の範囲まで前進させるように動作し、その範囲は、コントローラユニットに関連付けられたメモリに記憶されてもよく、針の長さに依存してもよい。

【0918】

針 22 が所定の長さまで延在したことの監視及び確認は、任意の適切な方法で実行されてもよい。いくつかの実施例では、針範囲（すなわち、針先端の空間位置）は、モータシャフトの位置を示すように動作可能である、エンコーダによって検証されてもよい。モータ

50

タシャフトの位置は、針 2 2 の位置の指標である（モータシャフトによって移動されるマニピュレータのアームが、針 2 2 を備えるシリンジアセンブリを把持するため）。

【0919】

別の例では、針範囲は、検出された実際の電力消費を、コントローラユニット 3 0 に関連付けられた、典型的にはメモリに記憶された電力消費の予め決定された範囲又は値と比較することによって実行される、電力消費に基づいて監視及び検証されてもよい。

【0920】

別の例では、針範囲は、エンコーダ位置信号（すなわち、モータシャフトの位置）と電力消費との組み合わせに基づいて監視及び検証されてもよく、それによって、針範囲に対する制御ループを高精度に閉じるための方法を提供する。

【0921】

ここで図 2 1 A 及び 2 1 B を参照すると、本開示の主題の一例に従って構成され、動作するロボット医薬品調製システム 1 2 ' の流体移送ステーション 1 0 ' が示されている。ロボットシステム 1 2 ' は、ロボットシステム 1 2 について上述したのと同様に、容器と流体移送アセンブリとの間で流体を動作可能に移送するように構成され、コントローラユニット（図示せず）と、ロボットシステム 1 2 のものに対応するコントローラユニットによって制御可能なマニピュレータと、を含む。また、ロボットシステム 1 2 ' は、ロボットシステム 1 2 の把持アーム及び係合アームに対応する把持アーム及び係合アームを含む。マニピュレータは一般に 3 2 ' で指定され、把持アームは 2 3 4 ' で示され、係合アームは 2 3 8 ' で示されている。加えて、マニピュレータ 3 2 ' は、少なくとも把持アームが流体移送アセンブリの把持部分を把持する前に、流体移送アセンブリの支持部分を支持するための支持アーム 2 3 9 ' を含む。

【0922】

図示された例では、流体移送アセンブリは、シリンジアセンブリ 1 8 ' であるように示されており、流体移送アセンブリは、本明細書で説明されるその任意の例に従うことができることが本明細書で理解されるべきである。

【0923】

把持アーム 2 3 4 ' 及び係合アーム 2 3 8 ' は、上述のロボットシステム 1 2 の把持アーム 2 3 4 及び係合アーム 2 3 8 の動作のすべて又は一部を実行するように構成することができる。支持アーム 2 3 9 ' は、把持アーム 2 3 4 ' 及び／又は係合アーム 2 3 8 ' がシリンジアセンブリ 1 8 ' を保持する前に、その上にシリンジアセンブリ 1 8 ' を吊り下げるように構成される。例えば、マニピュレータの動作の開始前に、シリンジアセンブリ 1 8 ' を支持アーム 2 3 9 ' に吊り下げることができ、そこから把持アーム 2 3 4 ' 及び／又は係合アーム 2 3 8 ' がシリンジアセンブリ 1 8 ' を把持することができる。マニピュレータ 3 2 ' は本体 3 3 ' を備え、支持アーム 2 3 9 ' は本体 3 3 ' から外向きに突出する。支持アーム 2 3 9 ' は本体部材 3 3 ' に対して静止しており、把持アーム 2 3 4 ' 及び／又は係合アーム 2 3 8 ' は支持アーム 2 3 9 ' に対して移動可能である。支持アーム 2 3 9 ' は、それによって流体の移送が行われる注入軸に対して静止している。

【0924】

様々な本発明の例が本明細書に記載され、図示されているが、当業者は、機能を実行し、結果を得るための、又は本明細書に記載の利点のうちの 1 つ以上のための様々な他の手段、材料、又は構造を容易に想定し、そのような変形又は修正の各々は、本明細書に記載の本発明の例の範囲内であると見なされる。より一般的には、当業者であれば、本明細書に記載されるすべてのパラメータ、寸法、材料、及び構成は、例示のみを意図したものであり、実際のパラメータ、寸法、材料、及び構成は、本発明の教示が使用される特定の用途に依存することを容易に理解するであろう。当業者は、日常的な実験のみを使用して、本明細書に記載される特定の発明の実施例に対する多くの等価物を認識又は確認することができるであろう。したがって、前述の例は、例としてのみ提示され、添付の特許請求の範囲、その均等物、及び本開示によって支持される任意の特許請求の範囲内で、発明例は、具体的に説明及び特許請求されるものとは別様に実践されてもよいことを理解された

10

20

30

40

50

い。本開示の発明例は、本明細書に記載される個々の特徴、システム、物品、材料、組成物、キット、方法、及びステップの各々に関する。加えて、2つ以上のそのような特徴、システム、物品、材料、組成物、キット、方法、及びステップの任意の組み合わせは、そのような特徴、システム、物品、材料、組成物、キット、方法、及びステップが相互に矛盾しない場合、本開示の発明の範囲内に含まれる。

【0925】

本明細書に開示される実施例はまた、1つ以上の特徴、機能性、又は材料、並びに完全なシステム、デバイス、又は方法と組み合わせられて、更に他の実施例及び発明をもたらし得る。更に、いくつかの例は、特定の先行技術文献に開示されている1つ及び／又は別の特徴を具体的に欠いていることによって、先行技術と区別することができる。すなわち、いくつかの実施例に対する特許請求の範囲は、1つ以上の否定的な制限を含むことによって、従来技術と区別することができる。

【0926】

また、上述したように、様々な発明概念は、1つ以上の方法として具現化されてもよく、その例が提供されている。方法の一部として実行される動作は、任意の適切な方法で順序付けられてもよい。したがって、例示とは異なる順序で行為が実行される例が構成されてもよく、これは、例示的な例では連続的な動作として示されているが、いくつかの動作を同時に実行することを含んでもよい。

【0927】

本出願のどこかに提示される特許、特許出願、記事、ウェブページ、書籍などを含むがこれらに限定されない刊行物又は他の文書へのありとあらゆる参照は、その全体が本明細書中に参考として援用される。更に、本明細書で定義され、使用されるすべての定義は、辞書の定義、参考として援用される文献中の定義、及び／又は定義された用語の通常の意味を支配すると理解される。

【0928】

本明細書及び特許請求の範囲において使用される不定冠詞「a」及び「an」は、そうでないことが明確に示されない限り、「少なくとも1つ」を意味すると理解されるべきである。

【0929】

本明細書及び特許請求の範囲において使用される「及び／又は」という句は、そのように結合された要素、すなわち、ある場合には接続的に存在し、他の場合には離接的に存在する要素の「いずれか又は両方」を意味すると理解されるべきである。「及び／又は」で列挙された複数の要素は、同じように、すなわち、そのように結合された要素の「1つ以上」と解釈されるべきである。「及び／又は」節によって具体的に特定された要素以外の他の要素が、具体的に特定されたそれらの要素に関連するか関連しないかにかかわらず、任意選択的に存在し得る。したがって、非限定的な例として、「A及び／又はB」への言及は、「含む (comprising)」などのオープンエンド言語と併せて使用される場合、一例では、Aのみ（任意選択的にB以外の要素を含む）、別の例では、Bのみ（任意選択的にA以外の要素を含む）、更に別の例では、A及びBの両方（任意選択的に他の要素を含む）などを指すことができる。など。

【0930】

本明細書及び特許請求の範囲において使用される場合、「又は」は、上で定義された「及び／又は」と同じ意味を有すると理解されるべきである。例えば、リスト内の項目を分離するとき、「又は」又は「及び／又は」は、包括的である、すなわち、複数の要素又は要素のリストのうちの少なくとも1つを含むが、2つ以上も含み、任意選択的に、追加の列挙されていない項目を含むと解釈されるものとする。「～のうちの1つのみ」若しくは「～のうちの正確に1つ」、又は特許請求の範囲において使用される場合、「～からなる」などの、それとは反対に明確に示される用語のみが、複数の要素又は要素のリストのうちの正確に1つの要素を含むことを指す。概して、本明細書で使用される「又は」という用語は、「いずれか」、「のうちの1つ」、「のうちの1つのみ」、又は「のうちの正確

10

20

30

40

50

に1つ」は、排他性の用語が先行する場合、排他的な選択肢（すなわち、「一方又は他方であるが、両方ではない」）を示すものとしてのみ解釈される。「から本質的になる」は、特許請求の範囲で使用される場合、特許法の分野で使用されるその通常の意味を有するものとする。

【0931】

本明細書及び特許請求の範囲で使用される場合、1つ以上の要素のリストに関して「少なくとも1つ」という句は、要素のリスト内の要素の任意の1つ以上から選択される少なくとも1つの要素を意味するが、必ずしも要素のリスト内に具体的に列挙されたありとあらゆる要素のうちの少なくとも1つを含むとは限らず、要素のリスト内の要素の任意の組み合わせを除外するとは限らないことを理解されたい。この定義はまた、「少なくとも1つの」という句が言及する要素のリスト内で具体的に特定された要素以外の要素が、具体的に特定されたそれらの要素に関連するか関連しないかにかかわらず、任意選択的に存在し得ることを可能にする。したがって、非限定的例として、「A及びBのうちの少なくとも1つ」（又は同等に、「A又はBのうちの少なくとも1つ」、又は同等に、「A及び／又はBのうちの少なくとも1つ」）は、一例では、少なくとも1つ、任意選択的に、2つ以上のAを含み、Bが存在しない（任意選択的に、B以外の要素を含む）場合、別の例では、少なくとも1つの、任意選択的に2つ以上のBを含み、Aは存在しない（任意選択的にA以外の要素を含む）場合、更に別の例では、少なくとも1つの、任意選択的に2つ以上を含むA、及び少なくとも1つの、任意選択的に2つ以上を含むB（及び任意選択的に他の要素を含む）場合などを指すことができる。など。

10

20

【0932】

本明細書及び以下の実施例及び特許請求の範囲を通して、「含む (comprising)」、「含む (including)」、「有する (carrying)」、「有する (having)」、「含有する (containing)」、「含む (involving)」、「保持する (holding)」、「構成される (composed of)」などのすべての移行句は、オープンエンドであり、すなわち、含むがこれらに限定されないことを意味すると理解されるべきである。移行句「からなる」及び「から本質的になる」という移行句のみが、それぞれクローズド又はセミクローズドの移行句であるものとする。

【0933】

様々な例示的な実施形態が本明細書で詳細に説明されてきたが、本開示を考慮すると、本開示の概念から実質的に逸脱することなく、例示的な実施形態において多くの修正が可能である。したがって、任意のそのような修正は、本開示の範囲内に含まれることが意図される。同様に、本明細書の開示は多くの特定の組み合わせを含むが、これらの特定の組み合わせは、本開示又は添付の特許請求の範囲のいずれかの範囲を限定するものとして解釈されるべきではなく、本開示及び添付の特許請求の範囲内に含まれ得る1つ以上の特定の実施形態に関する説明として提供される。開示される様々な実施形態からの任意の説明される特徴は、他の開示される実施形態と組み合わせて採用されてもよい。加えて、本開示の範囲及び添付の特許請求の範囲内にある本開示の他の実施形態も考案され得る。

30

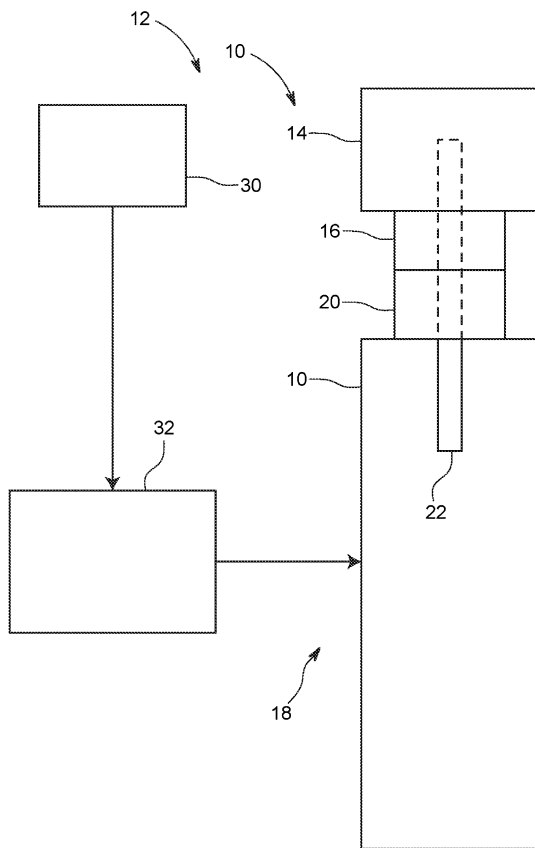
【0934】

本開示は、様々な例、実施形態、及び特徴を提供し、これらは、明示的に述べられていない限り、又は相互排他的でない限り、本明細書に記載されている他の例、実施形態、又は特徴と組み合わせ可能であると理解されるべきである。

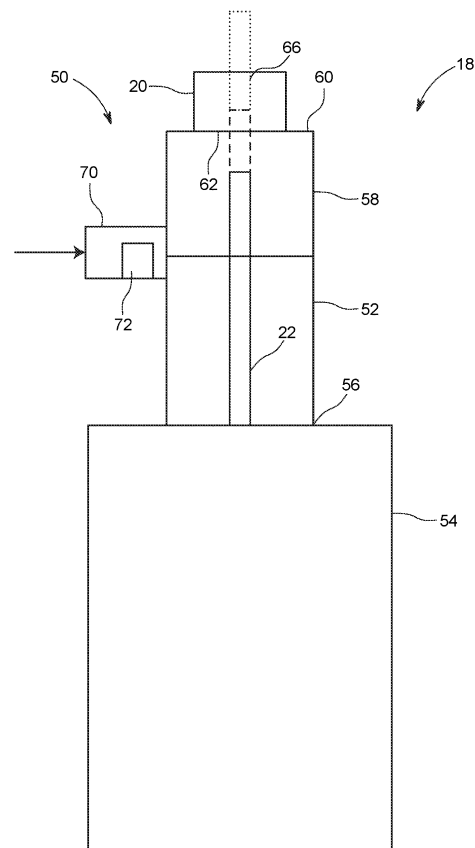
40

【図面】

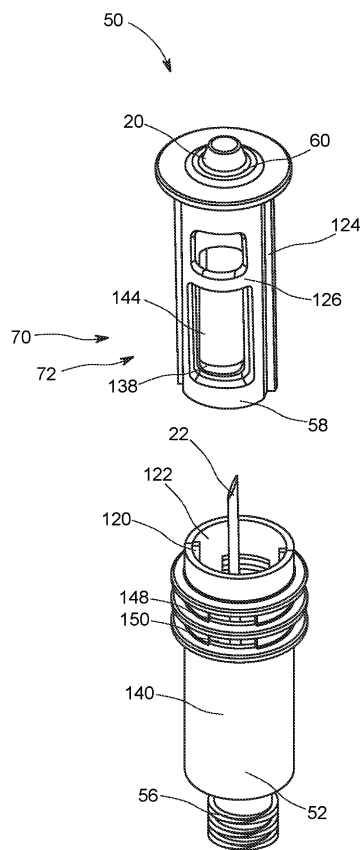
【図 1 A】



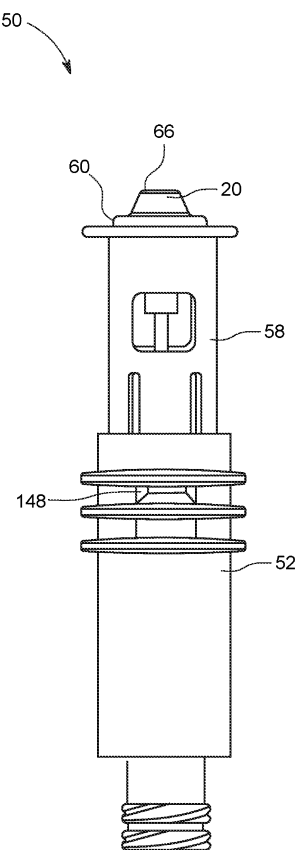
【図 1 B】



【図 2 A】



【図 2 B】



10

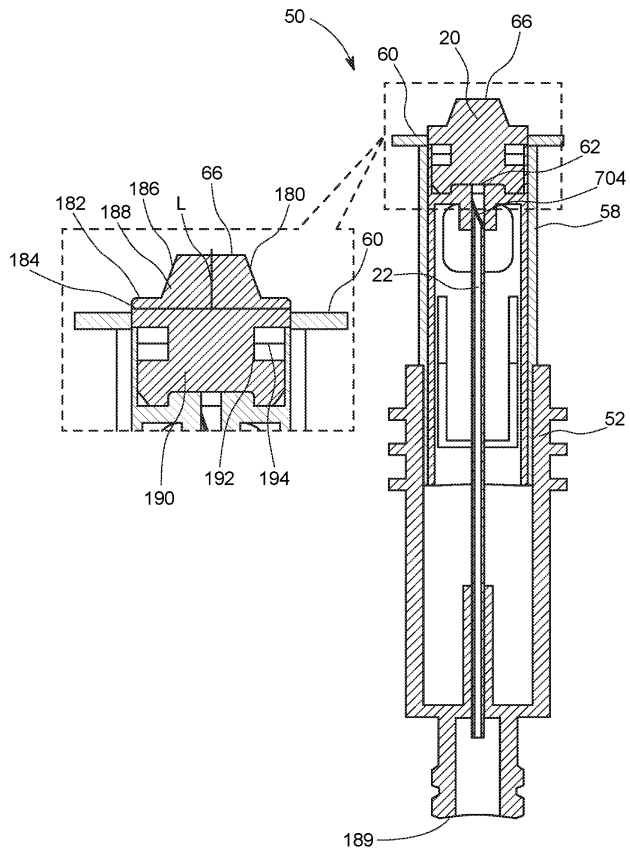
20

30

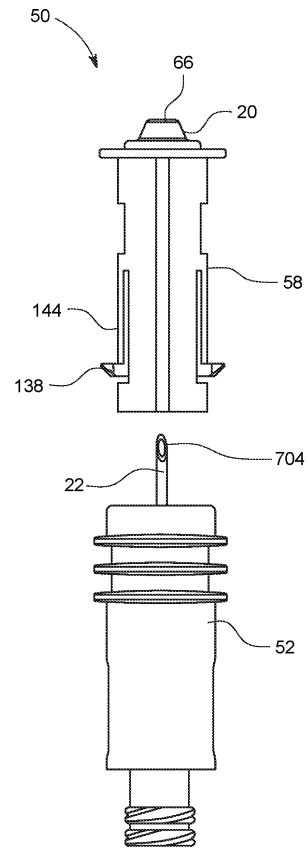
40

50

【図 2 C】



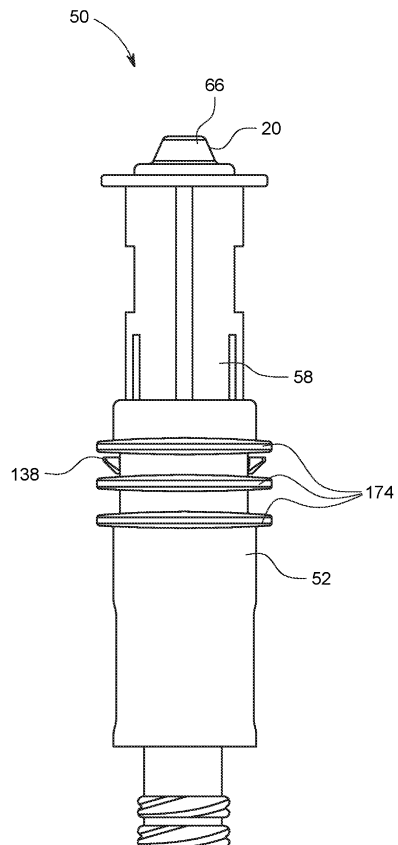
【図 2 D】



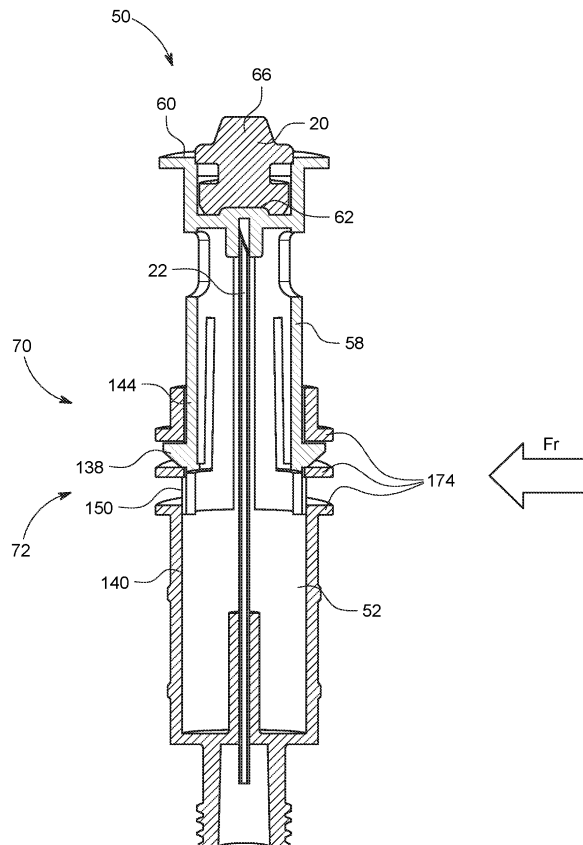
10

20

【図 2 E】



【図 2 F】

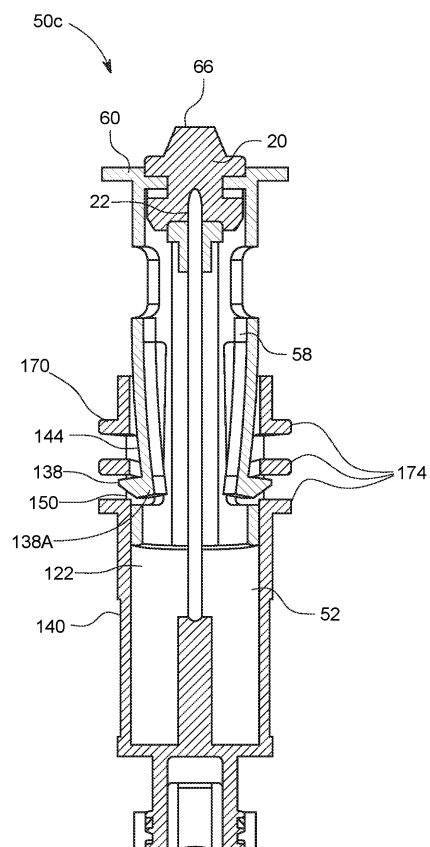


30

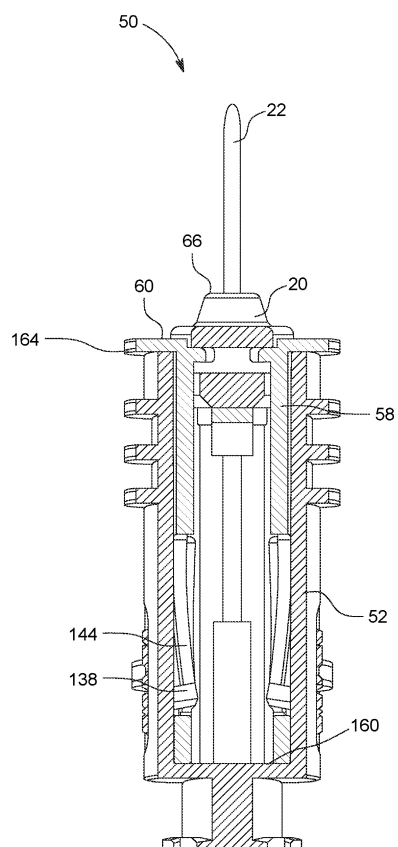
40

50

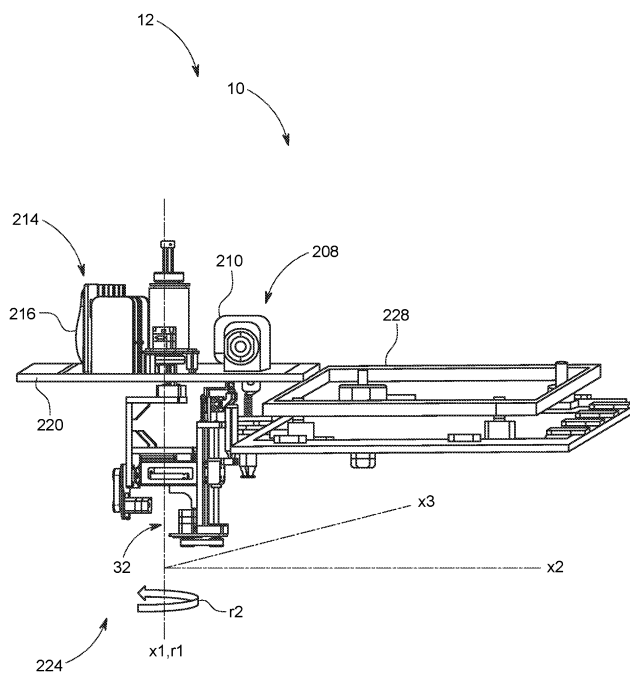
【図 2 G】



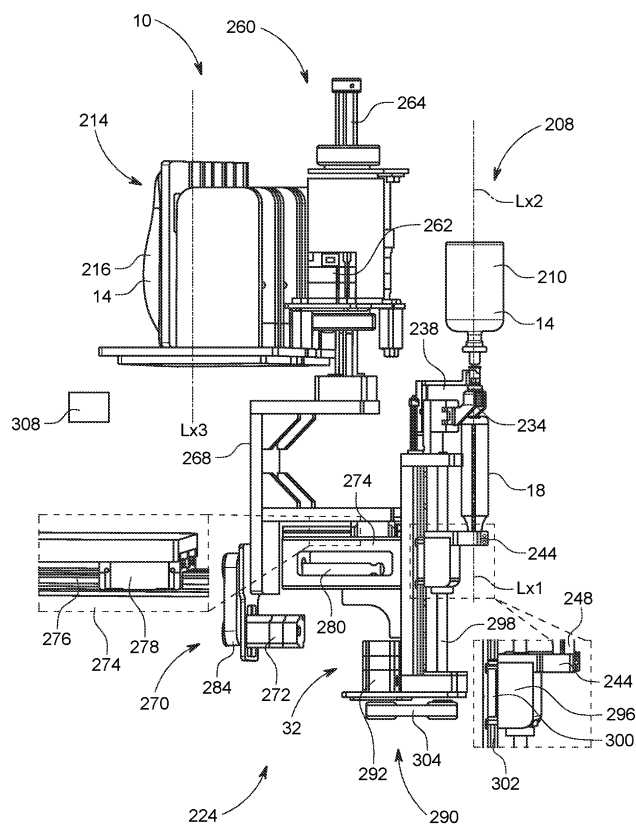
【図 2 H】



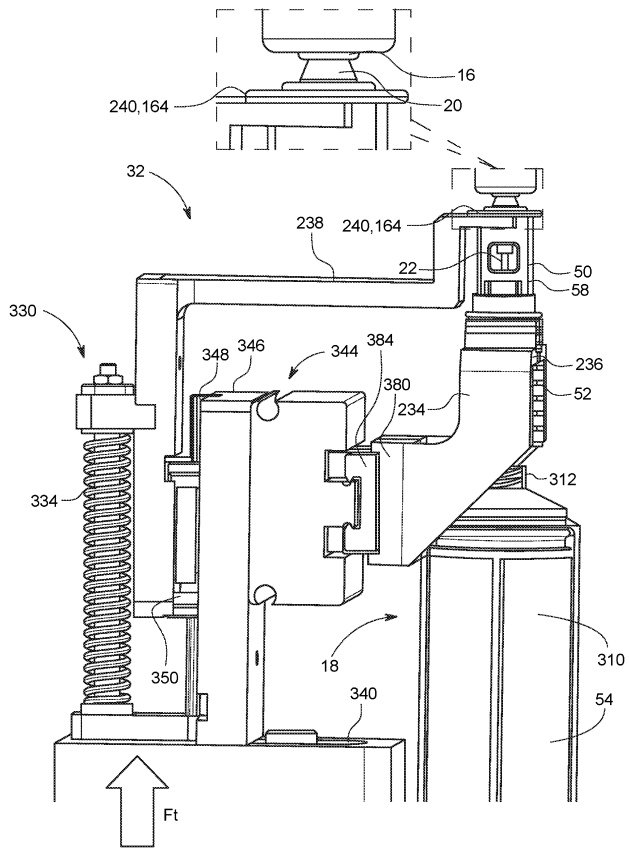
【図 3 A】



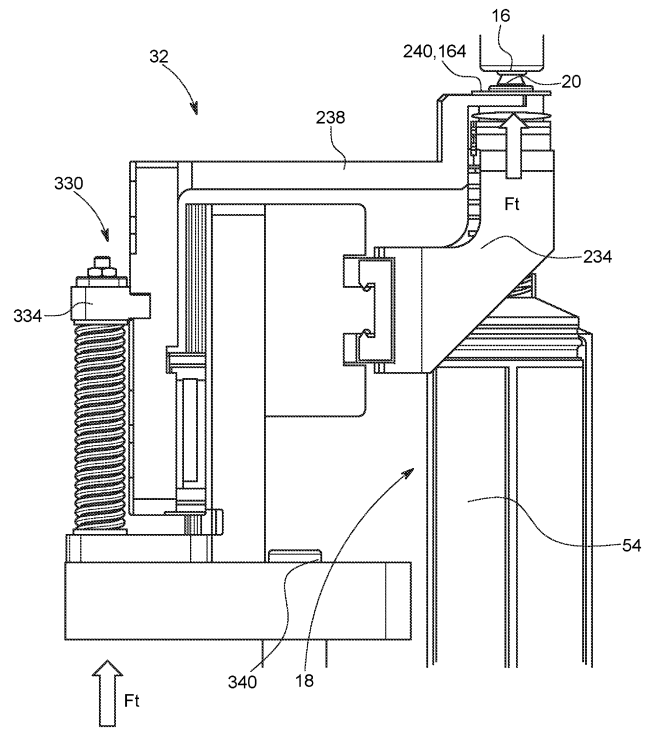
【図 3 B】



【図 3 C】



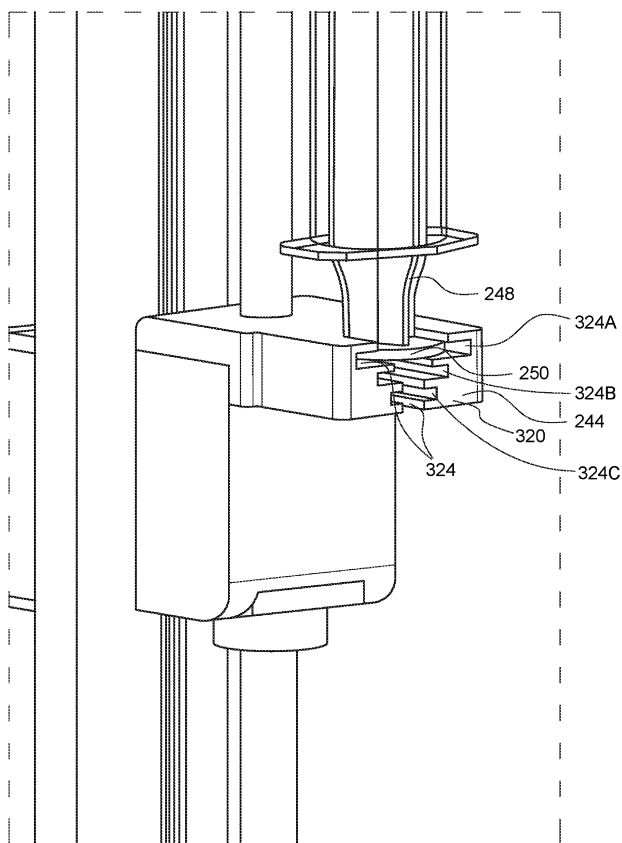
【図 3 D】



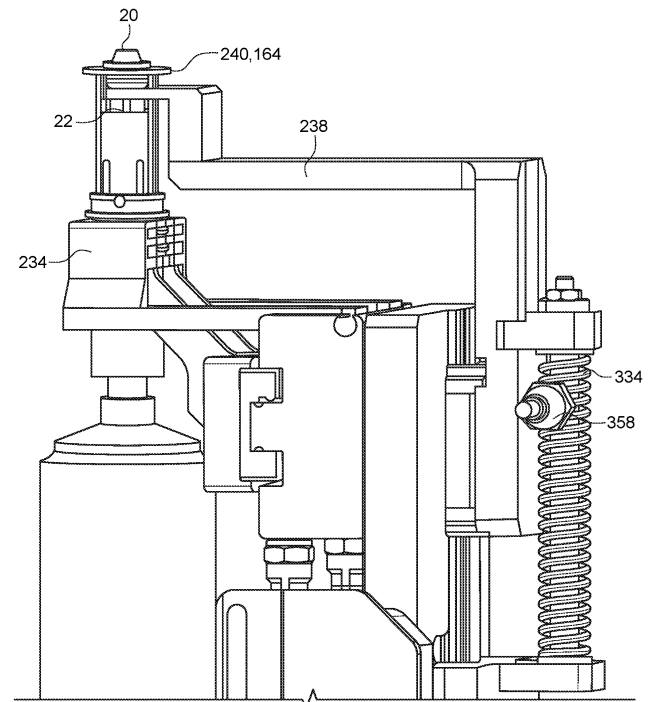
10

20

【図 3 E】



【図 3 F】

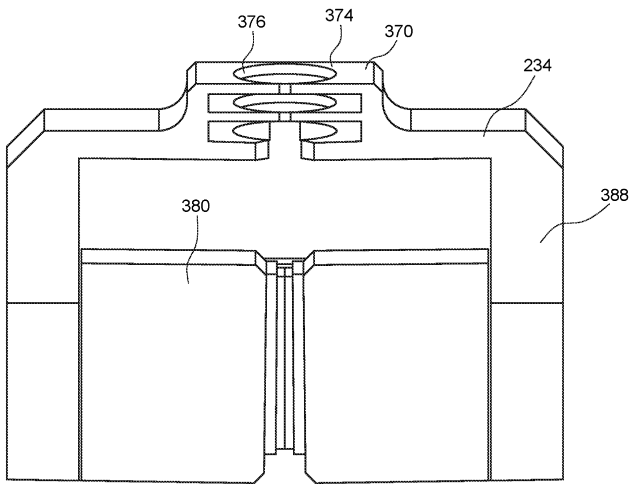


30

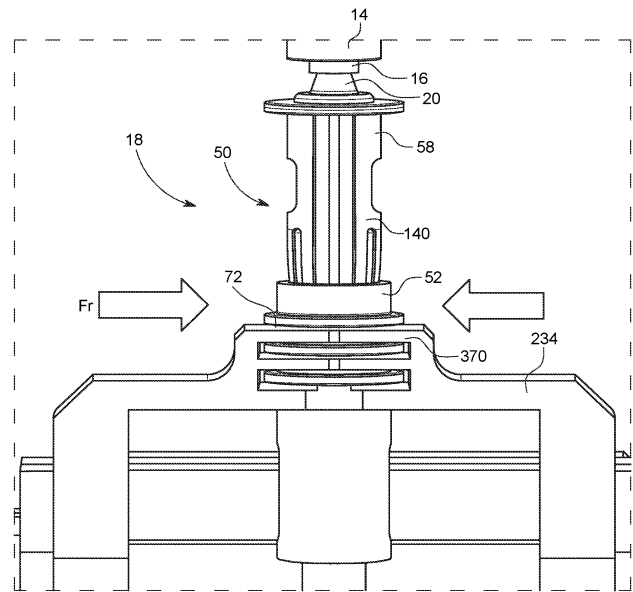
40

50

【図 4 A】

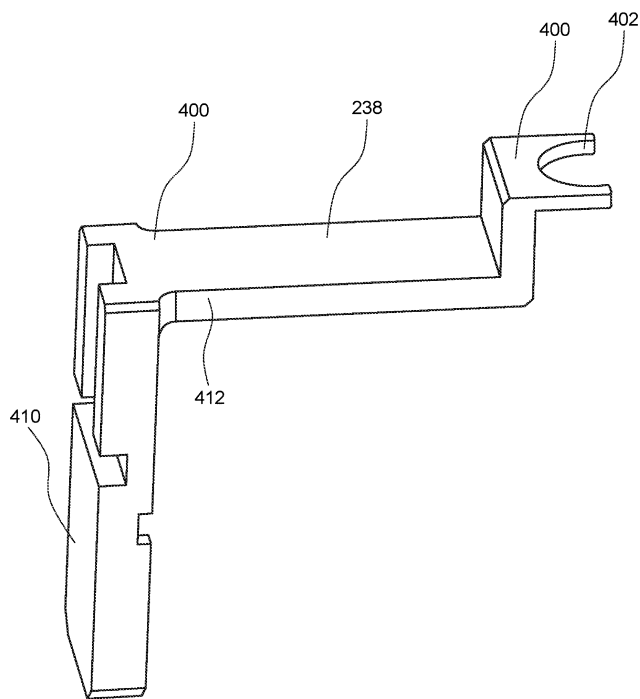


【図 4 B】

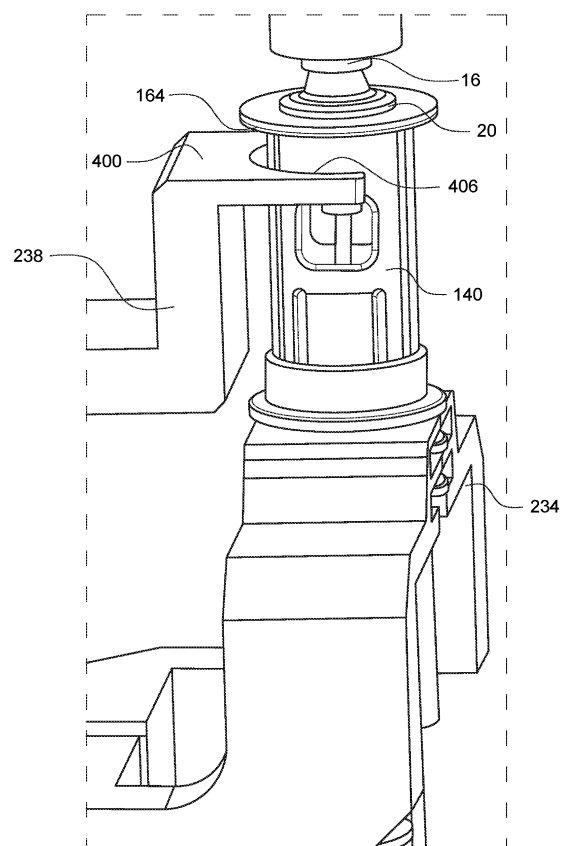


10

【図 5 A】



【図 5 B】



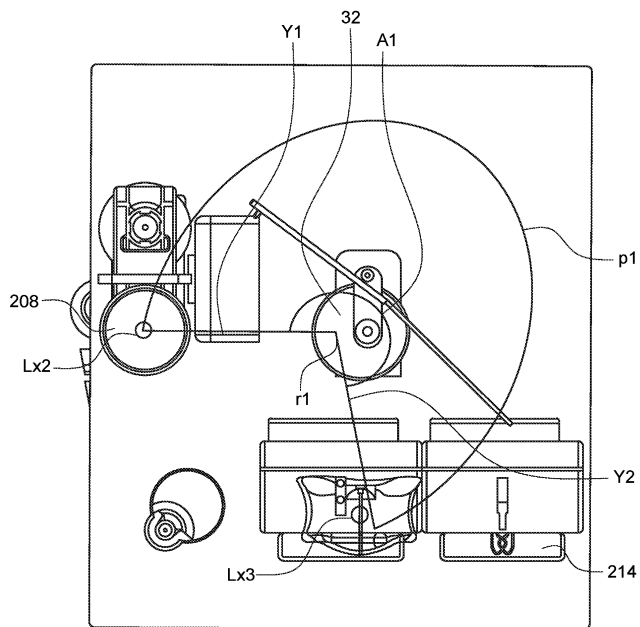
20

30

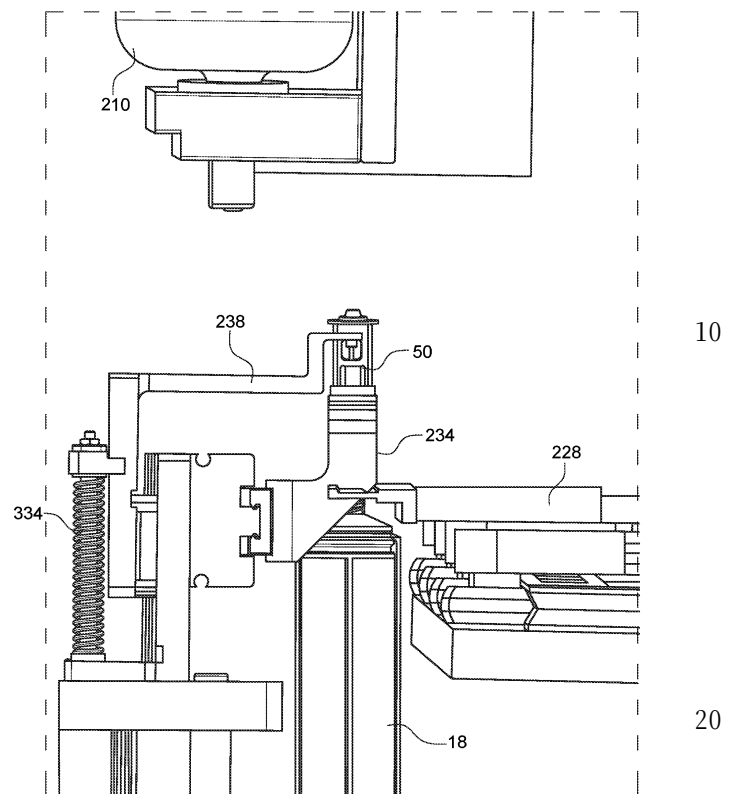
40

50

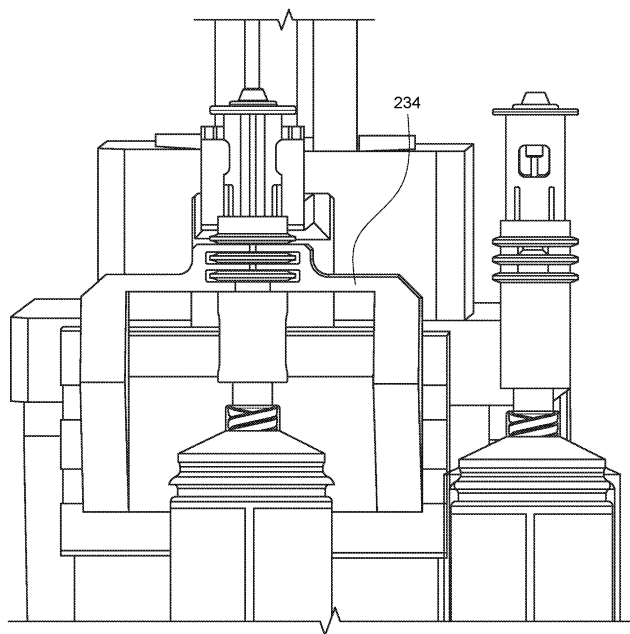
【図 5 C】



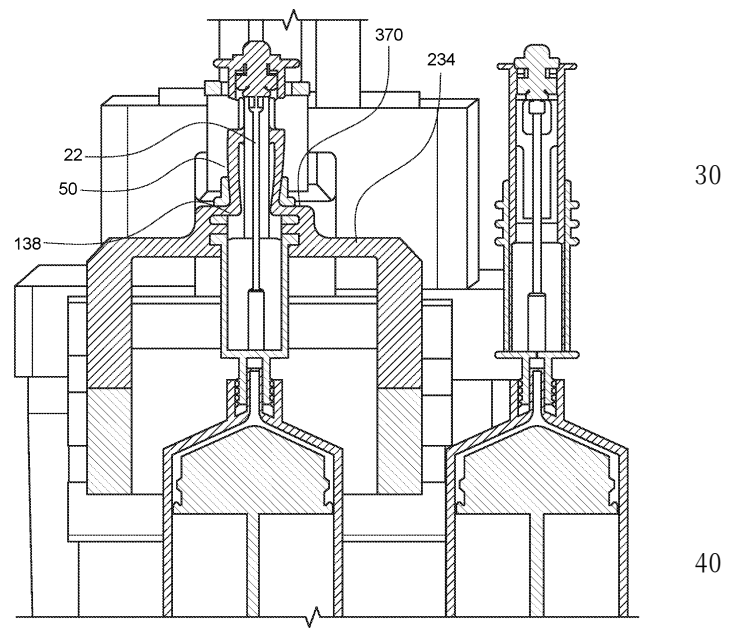
【図 6 A】



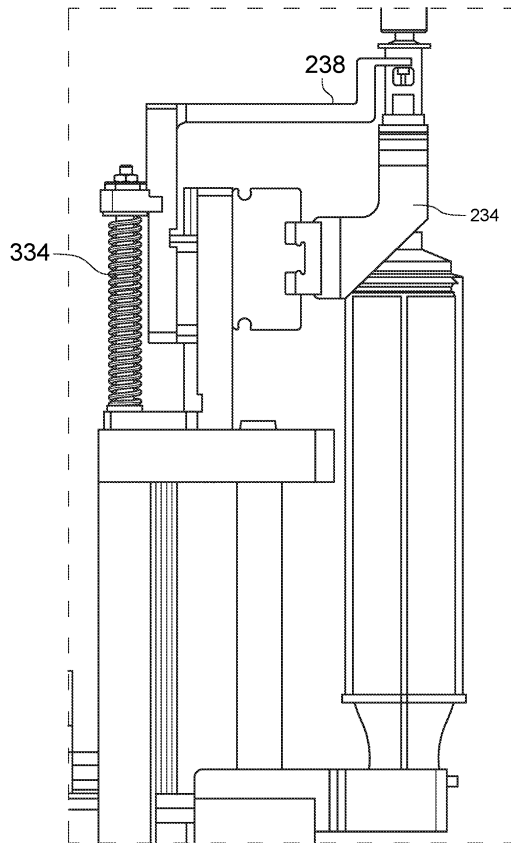
【図 6 B】



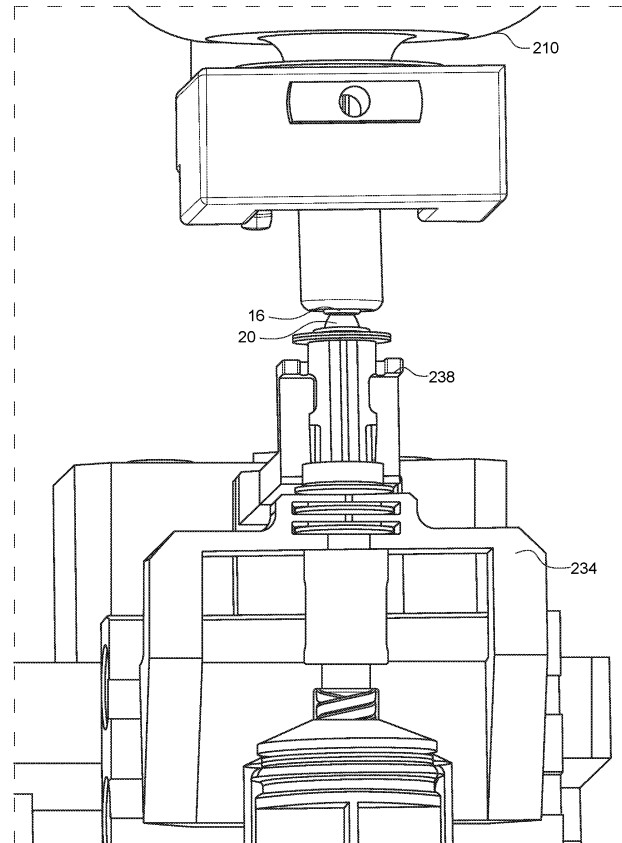
【図 6 C】



【図 7 A】



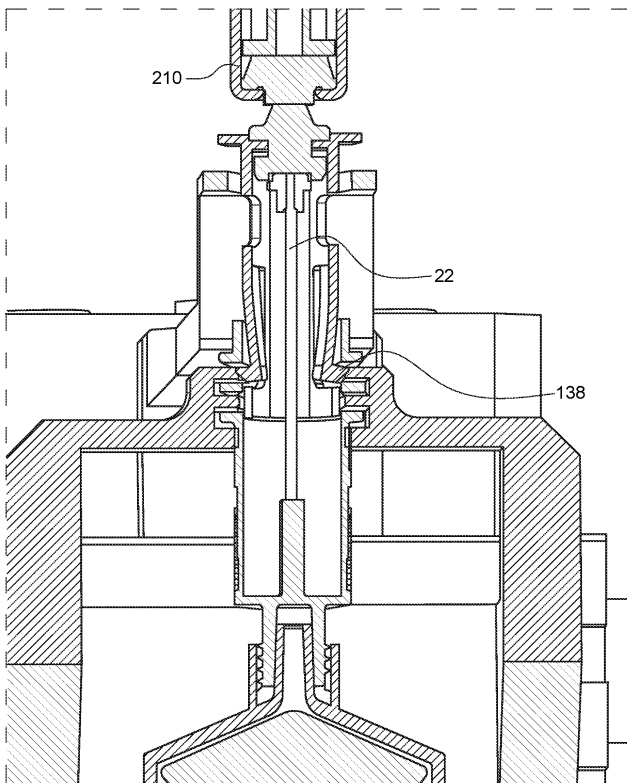
【図 7 B】



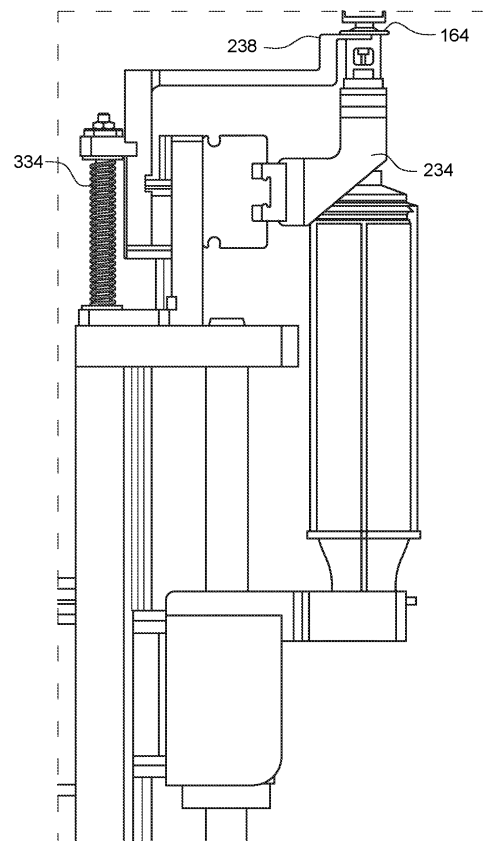
10

20

【図 7 C】



【図 8 A】

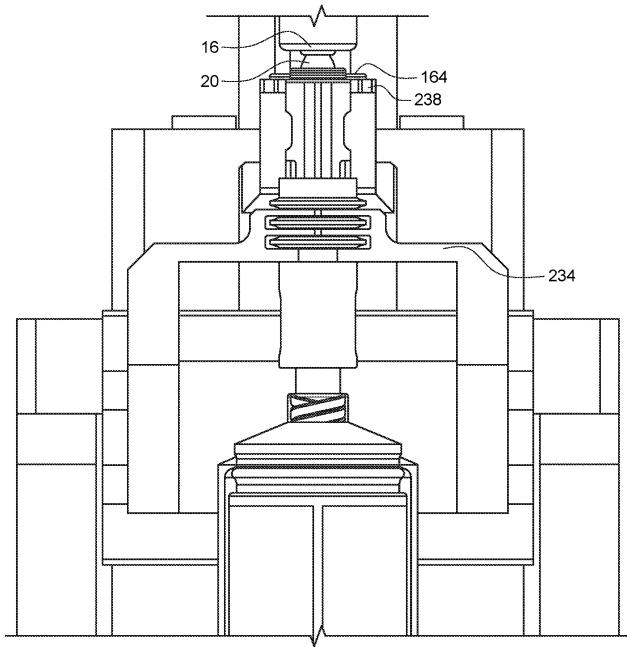


30

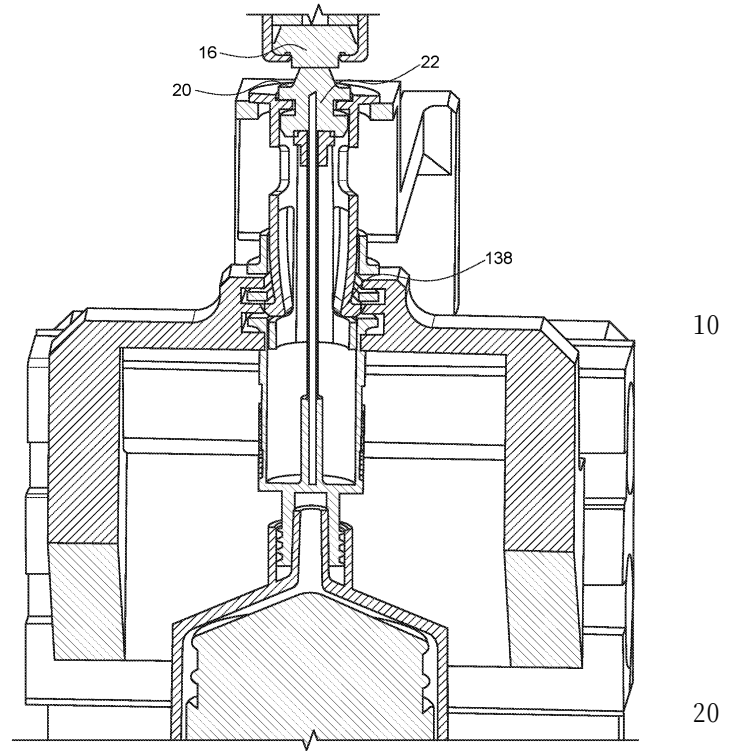
40

50

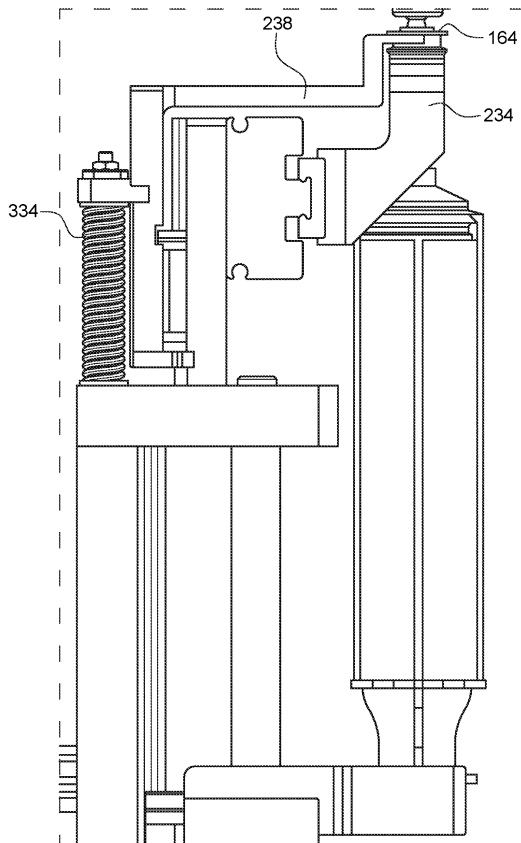
【図 8 B】



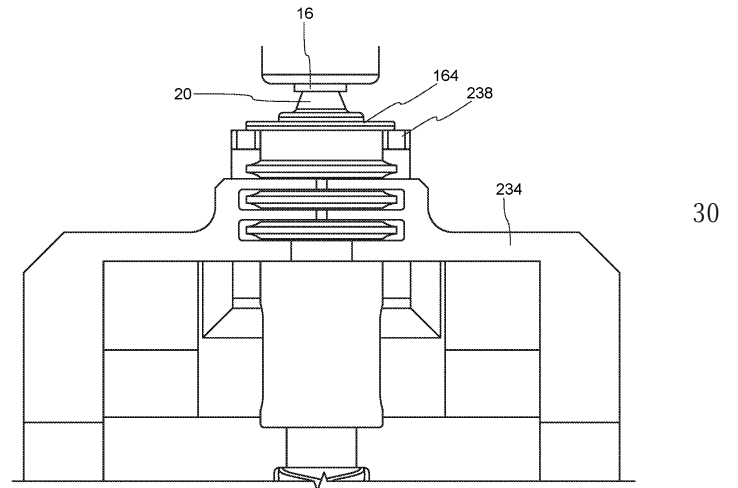
【図 8 C】



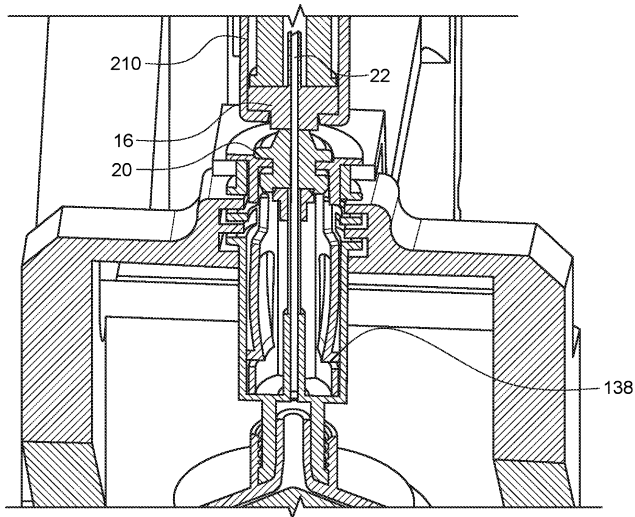
【図 9 A】



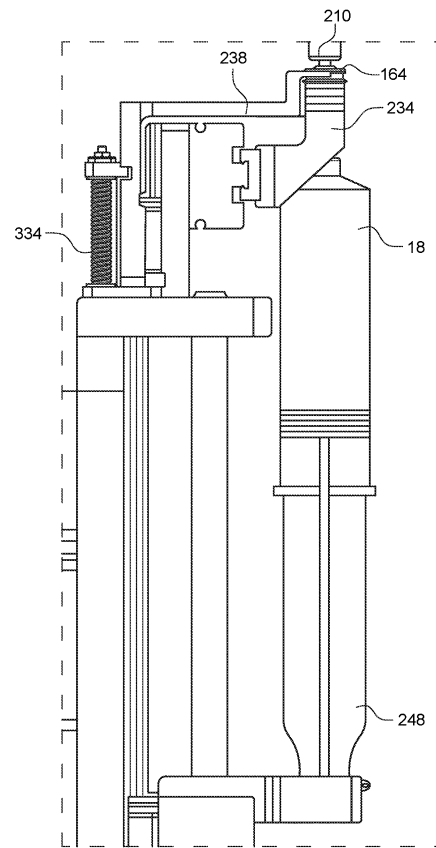
【図 9 B】



【図 9 C】



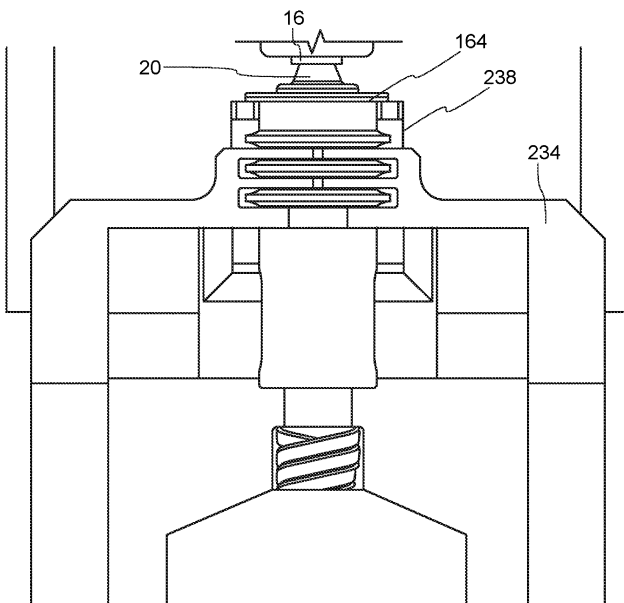
【図 10 A】



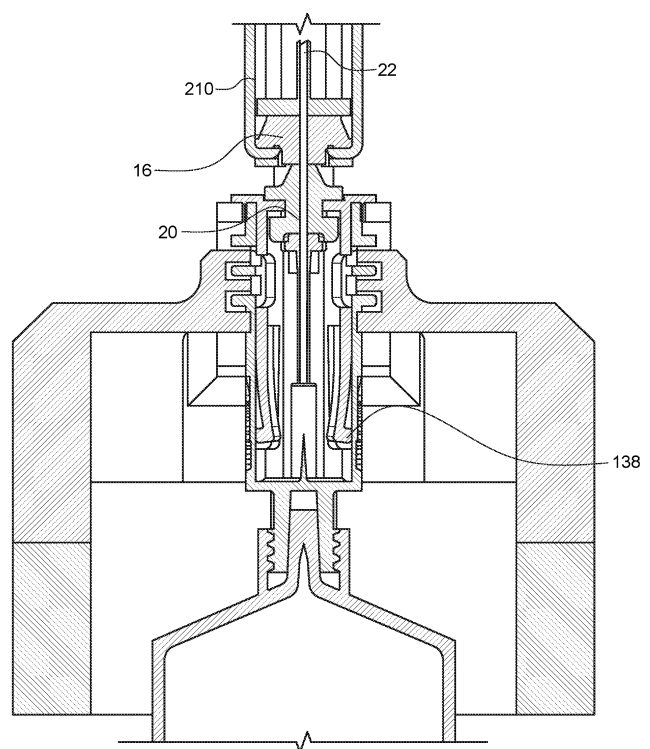
10

20

【図 10 B】



【図 10 C】

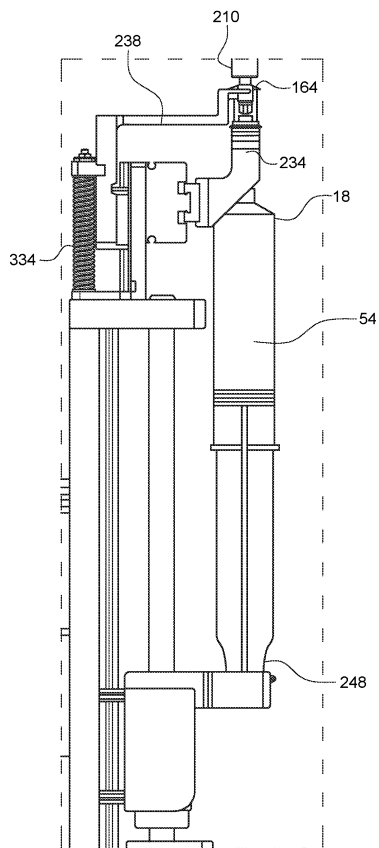


30

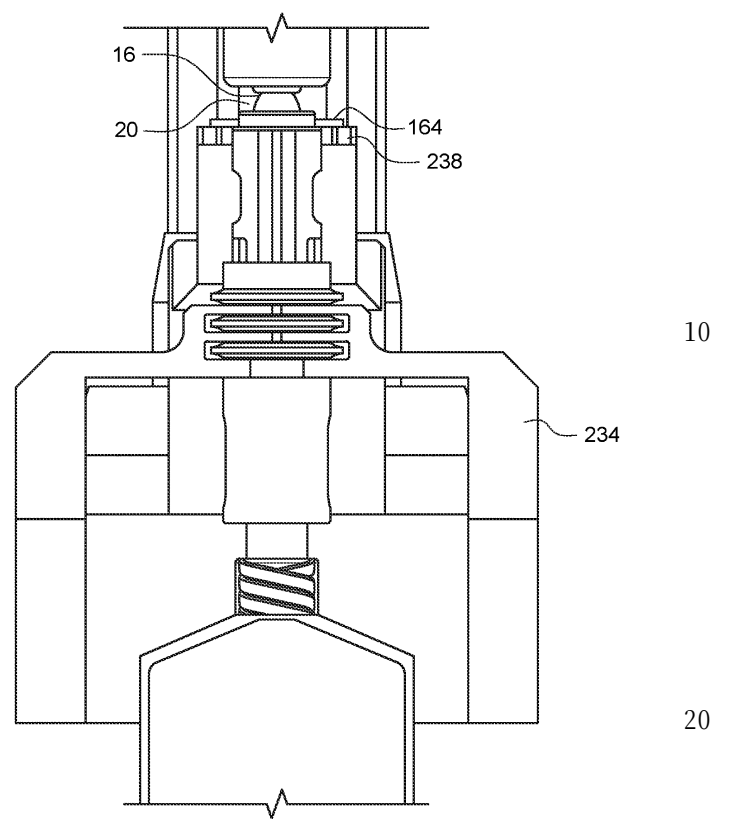
40

50

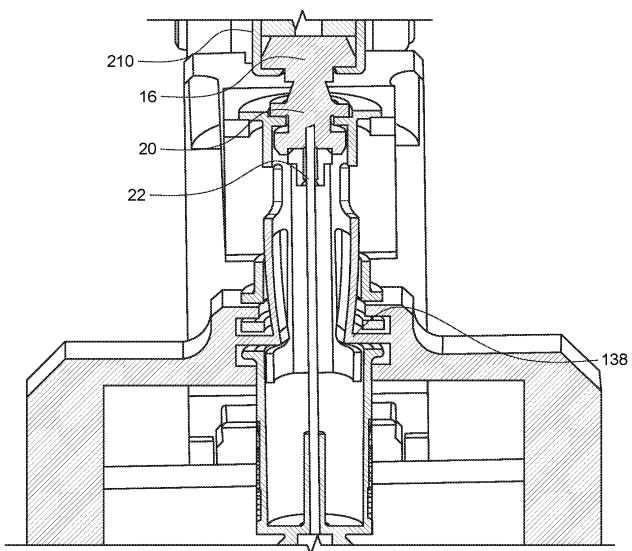
【図 1 1 A】



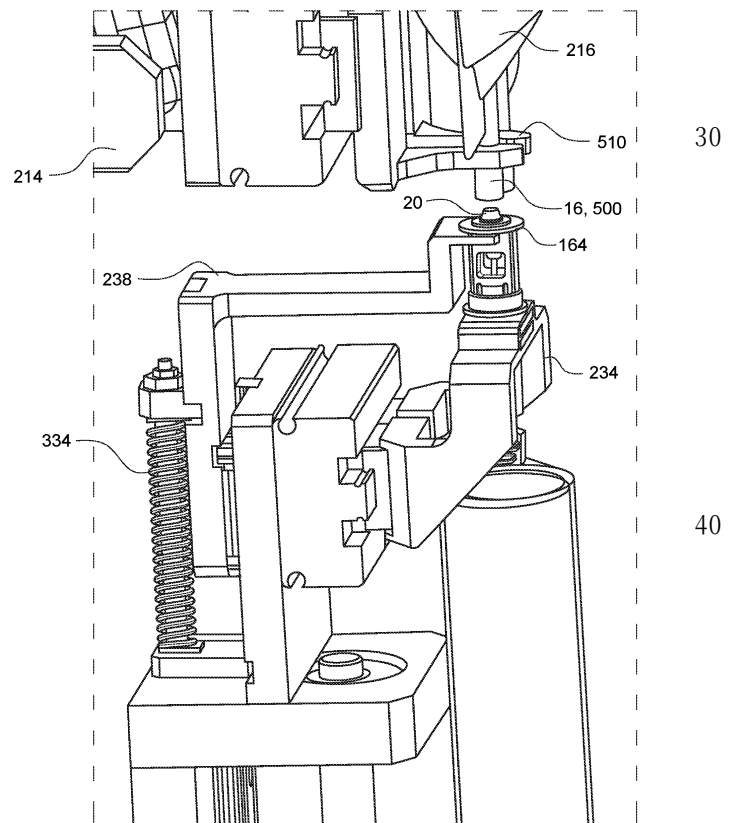
【図 1 1 B】



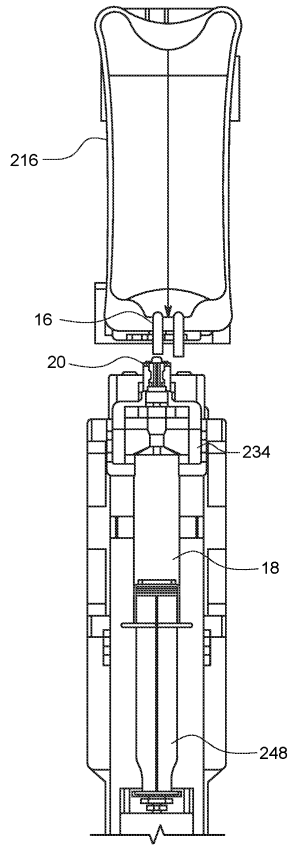
【図 1 1 C】



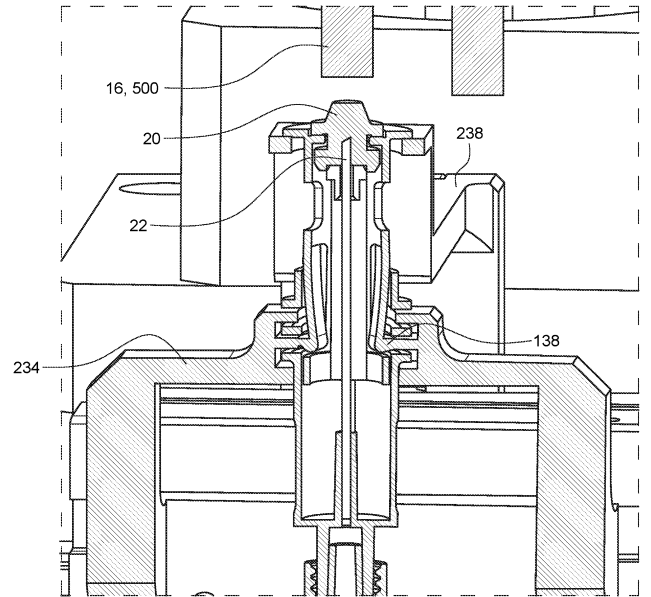
【図 1 2 A】



【図 1 2 B】



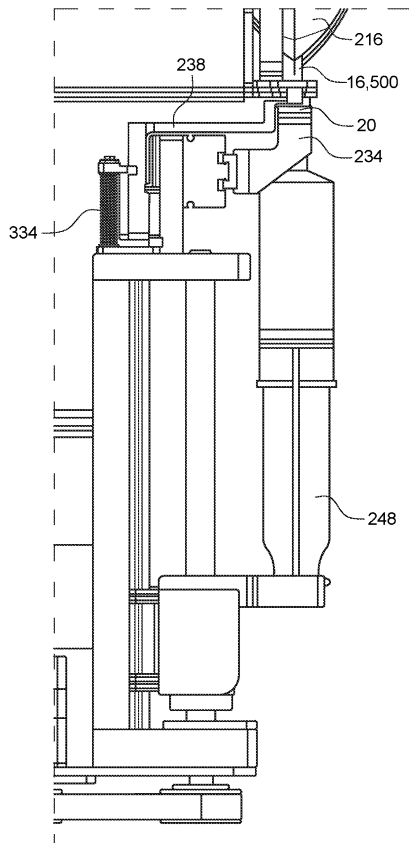
【図 1 2 C】



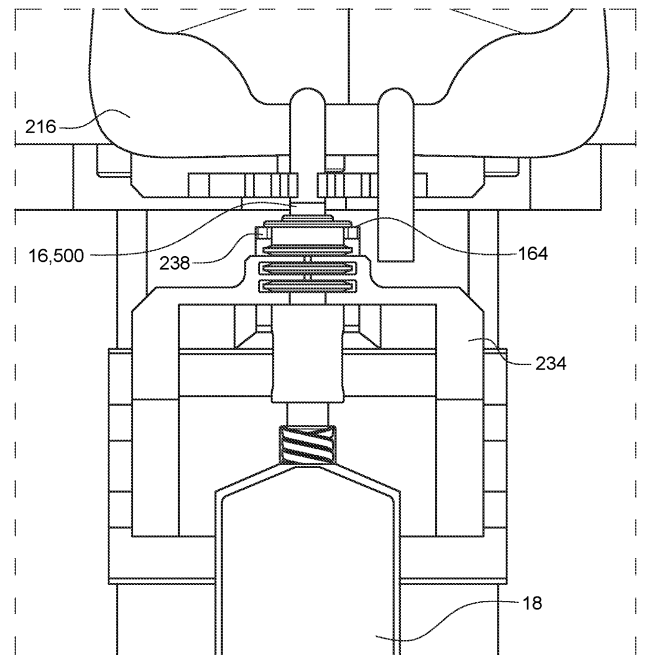
10

20

【図 1 3 A】



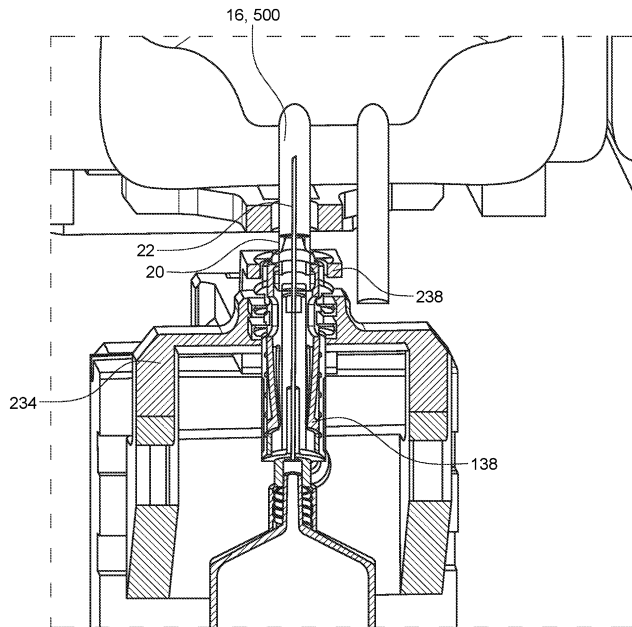
【図 1 3 B】



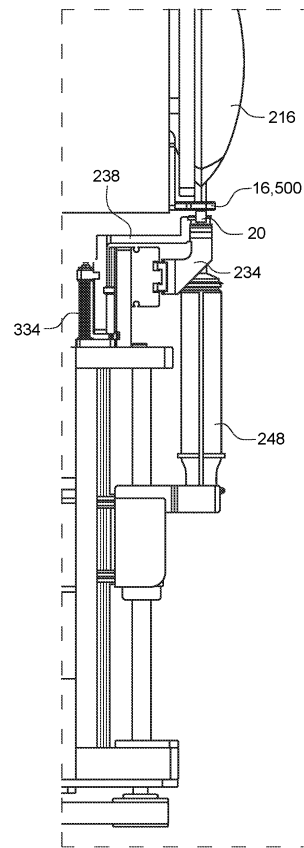
30

40

【図 13 C】



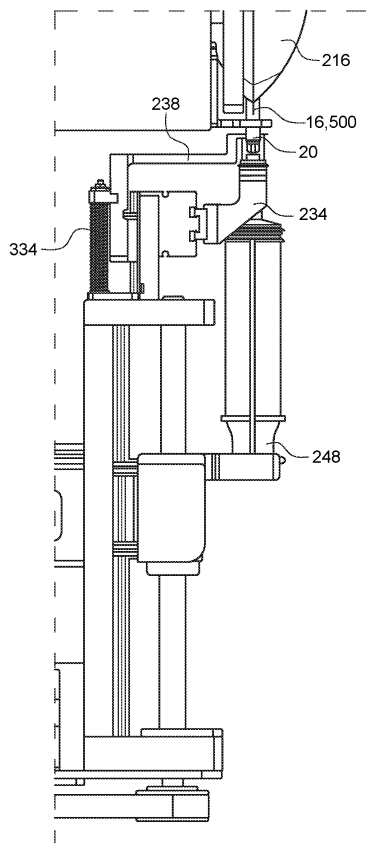
【図 14】



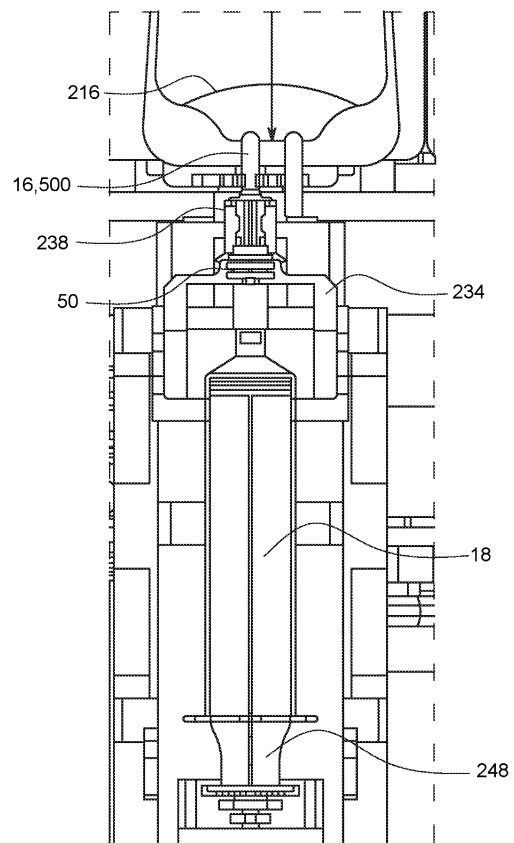
10

20

【図 15 A】



【図 15 B】

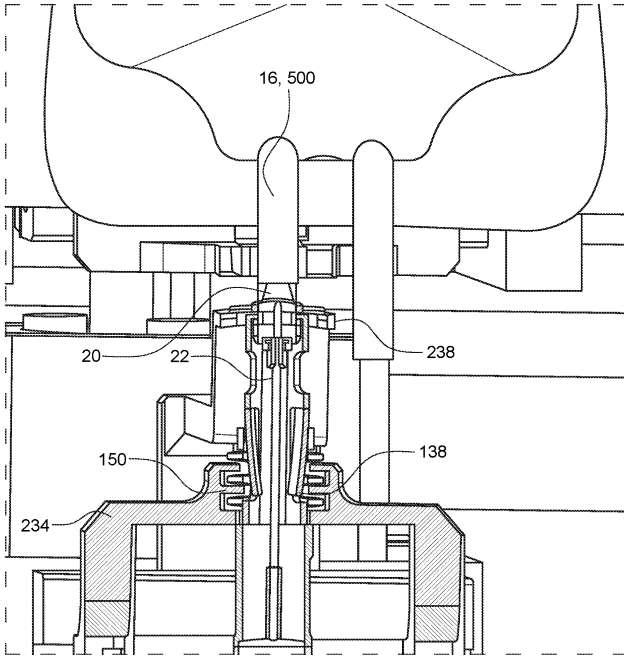


30

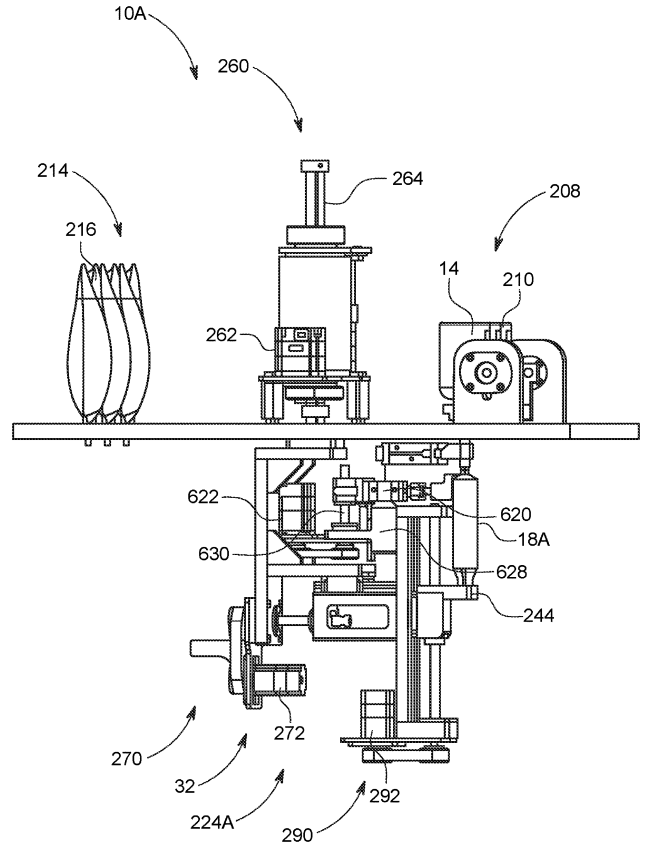
40

50

【図 15 C】



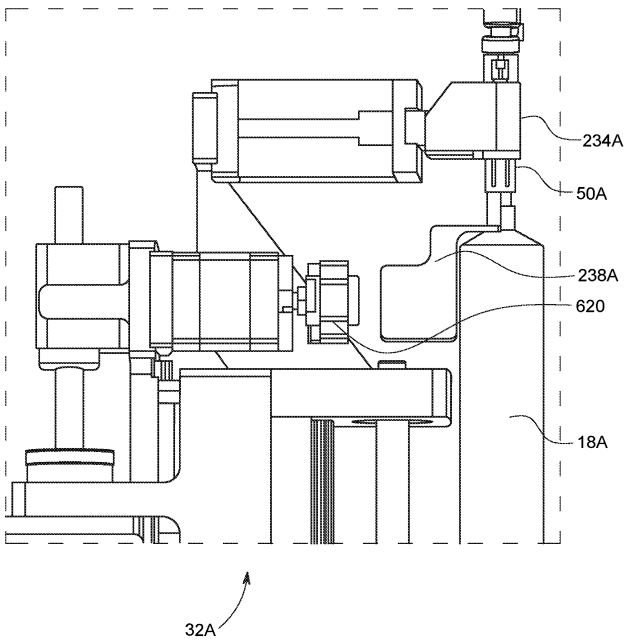
【図 16 A】



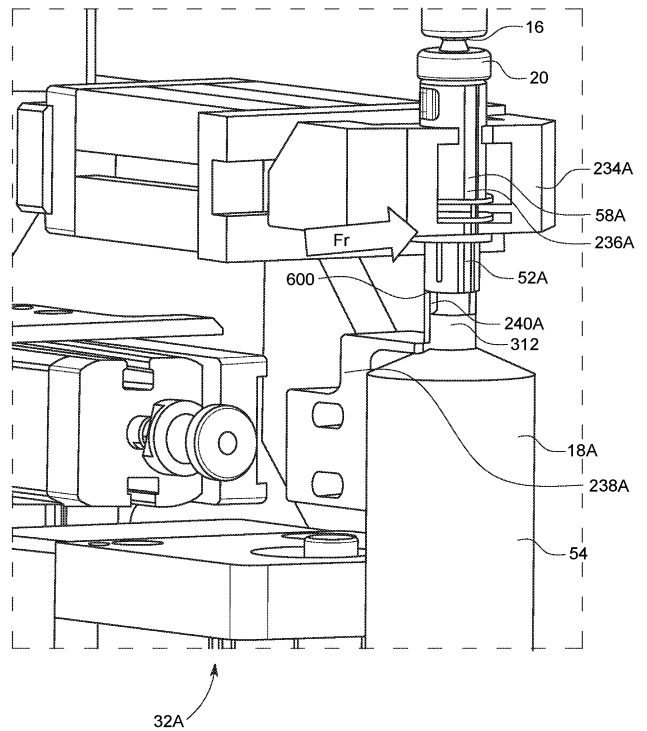
10

20

【図 16 B】



【図 16 C】

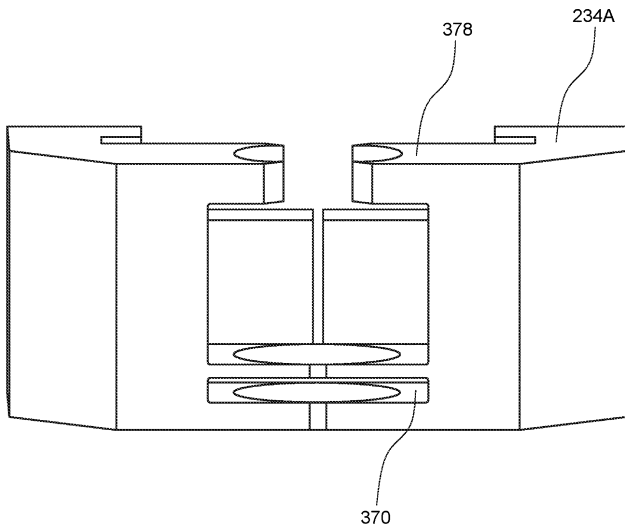


30

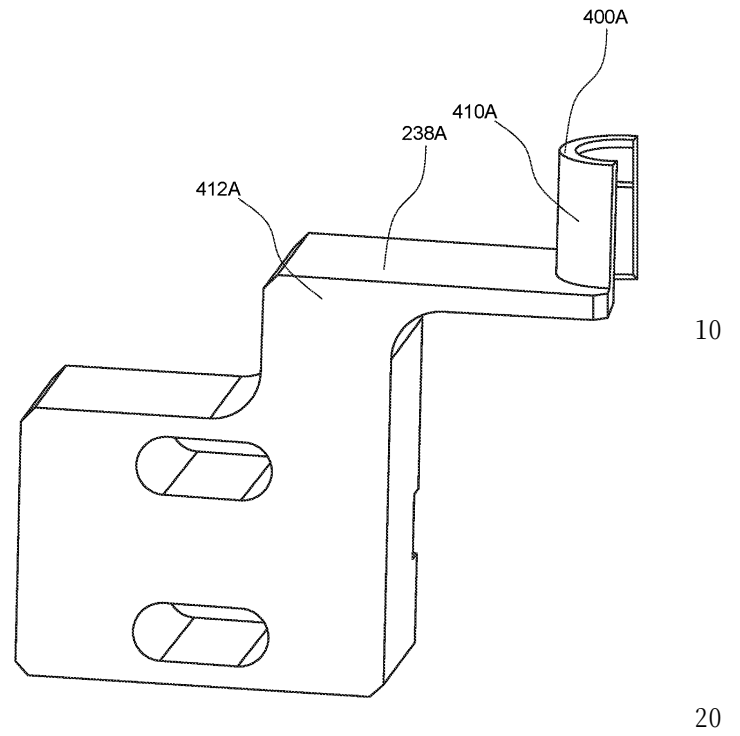
40

50

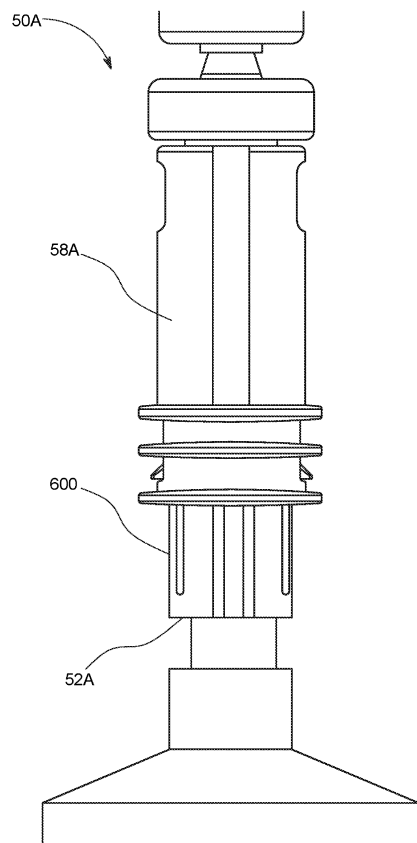
【図 16 D】



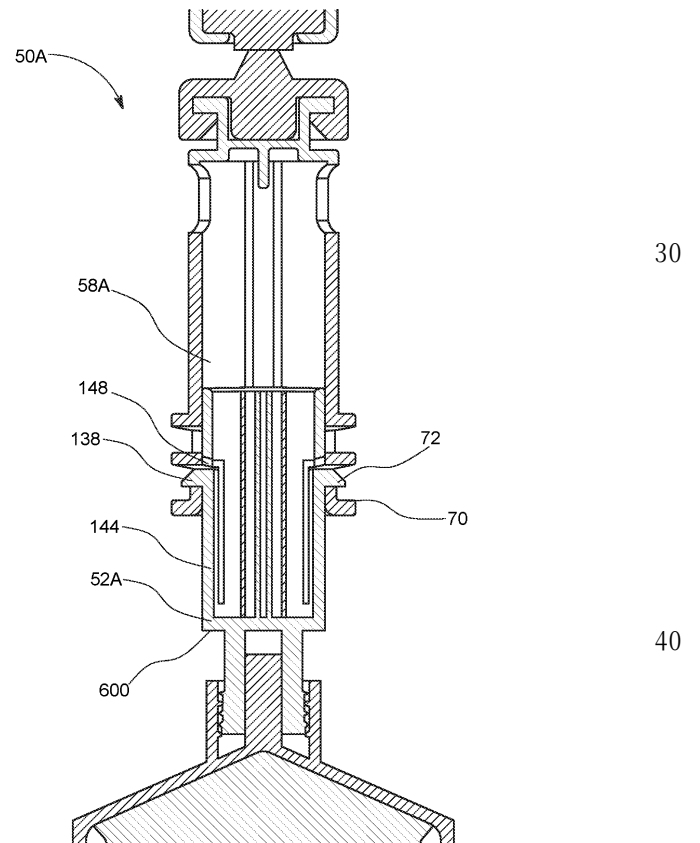
【図 16 E】



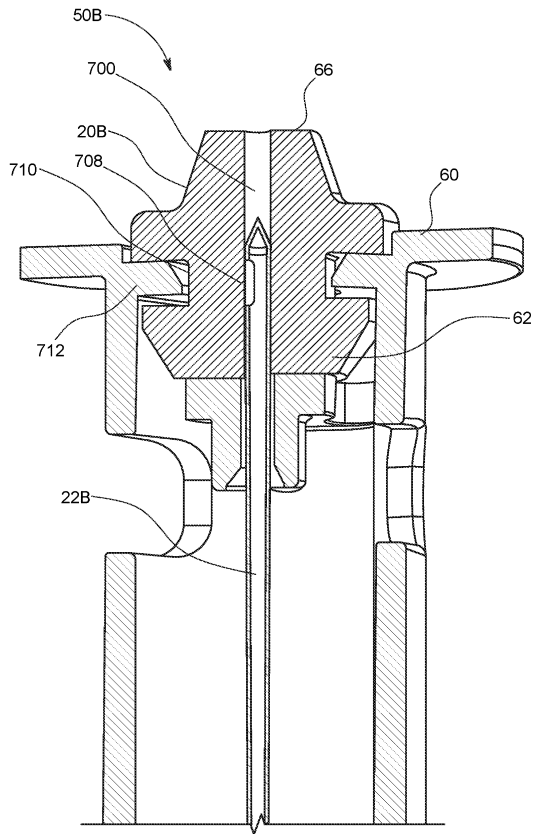
【図 17 A】



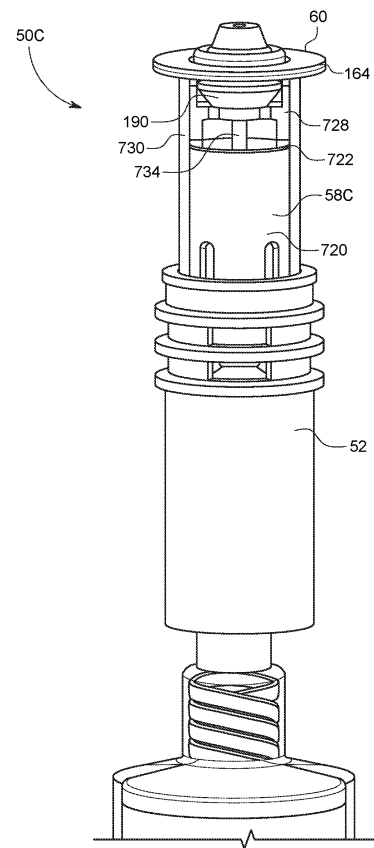
【図 17 B】



【図 18】



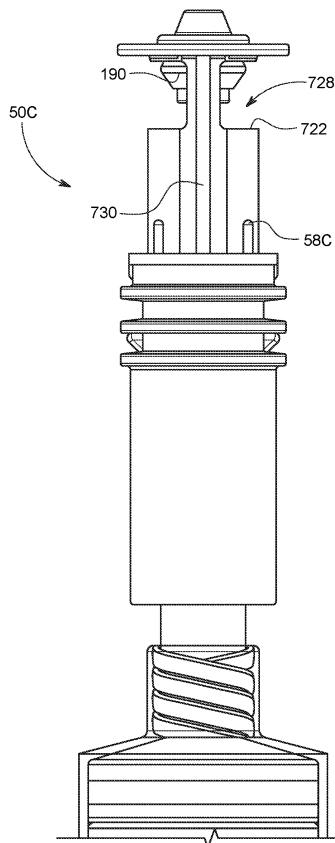
【図 19 A】



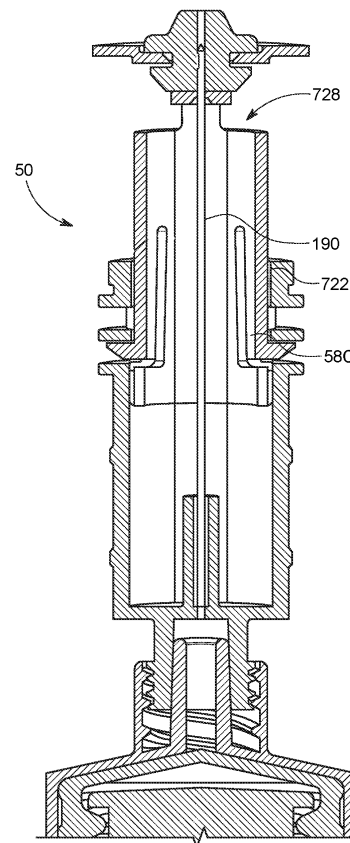
10

20

【図 19 B】



【図 19 C】

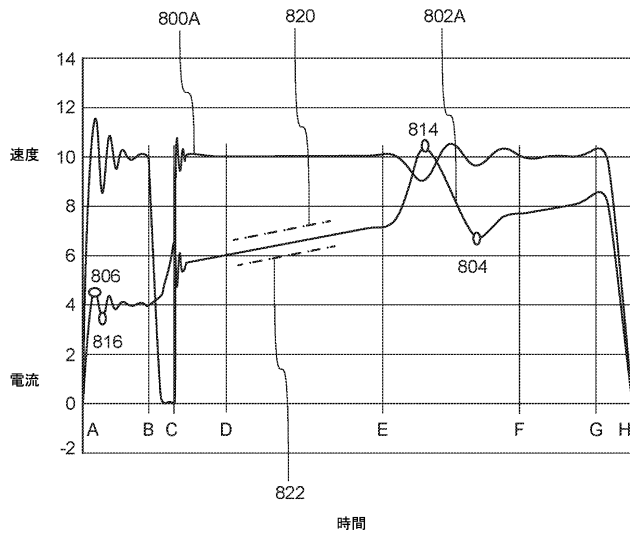


30

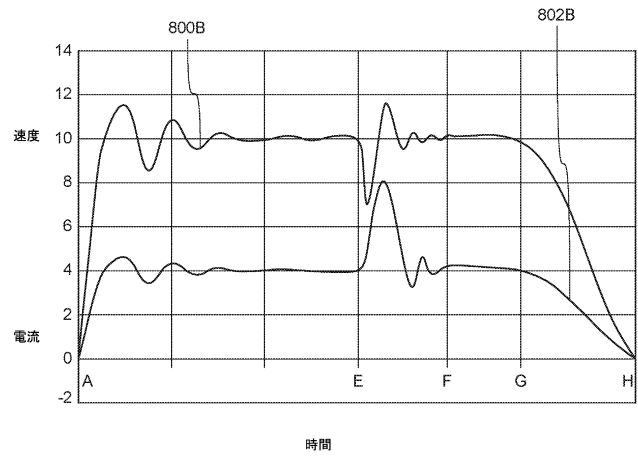
40

50

【図 20 A】

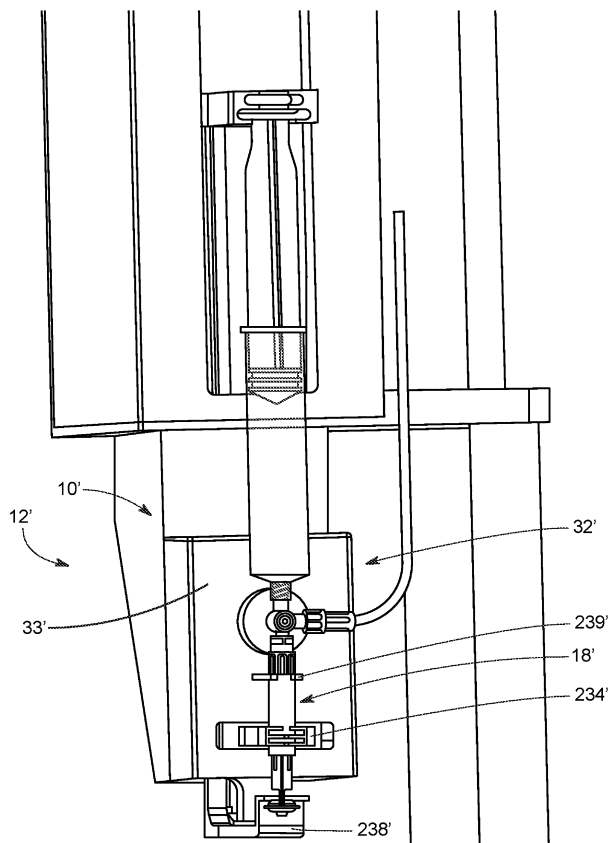


【図 20 B】

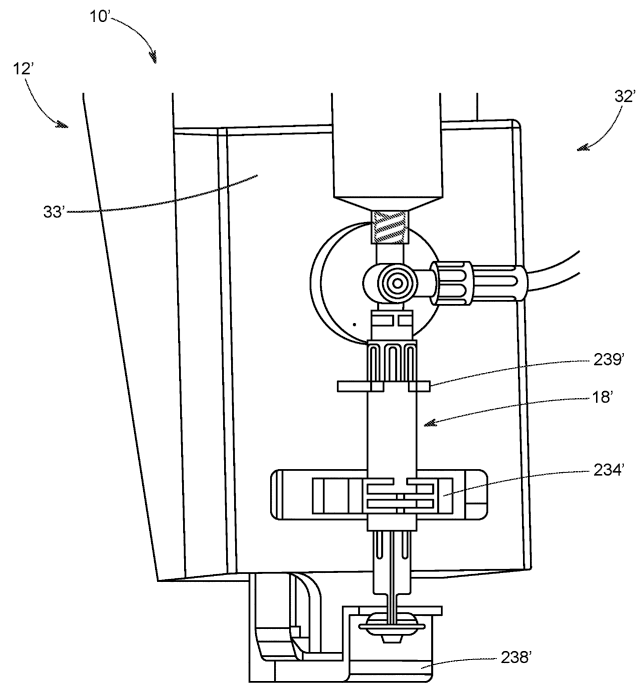


従来技術

【図 21 A】



【図 21 B】



10

20

30

40

50

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/IL2023/050233
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>B65B 1/04</i> (2023.01)i; <i>B65B 3/04</i> (2023.01)i; <i>A61M 5/142</i> (2023.01)i; <i>A61M 5/168</i> (2023.01)i CPC:B65B 1/04; B65B 3/04; A61M 5/142; A61M 5/168 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) B65B 1/00; A61M 5/00 CPC:B65B 1/00; A61M 5/00 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) Databases consulted: Esp@cenet, Google Patents, Orbit		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2008169043 A1 (FORHEALTH TECHNOLOGIES INC) 17 July 2008 (2008-07-17) whole document	1-95
X	WO 2014047657 A2 (MINIPUMPS LLC [US] et al) 27 March 2014 (2014-03-27) whole document	1-95
☐ 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 08 June 2023		Date of mailing of the international search report 11 June 2023
Name and mailing address of the ISA/IL Israel Patent Office Technology Park, Bldg.5, Malcha, Jerusalem, 9695101, Israel Israel Telephone No. 972-73-3927253 Email: ptoffice@justice.gov.il		Authorized officer ZOZULYA Irina Telephone No.

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/IL2023/050233

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.: **96-406**
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:
[0001] Due to the overly excessive amount of claims, which have been drafted in an unconcise and cumbersome manner, the set of claims does not meet the requirements of Rule 6.1(a) PCT, which restrict the number of the claims to be "reasonable in consideration of the nature of the invention claimed", Said lack of conciseness obfuscates the full scope of protection sought, and hinder the conceiving of the key features of the invention. Due to said excessive and unreasonable number of claims, a full search opinion was not feasible in respect to the set of claims, and only claims 1-95 where deemed as searchable.
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).

10

20

30

40

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/IL2023/050233

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2008169043	A1	17 July 2008	US	2008169043	A1	17 July 2008
				US	7900658	B2	08 March 2011
WO	2014047657	A2	27 March 2014	WO	2014047657	A2	27 March 2014
				WO	2014047657	A3	24 July 2014
				CN	103108665	A	15 May 2013
				EP	2560703	A2	27 February 2013
				EP	2780055	A2	24 September 2014
				JP	2015502785	A	29 January 2015
				MX	2012012133	A	05 March 2013
				US	2011275410	A1	10 November 2011
				US	8285328	B2	09 October 2012
				US	2011270188	A1	03 November 2011
				US	8920376	B2	30 December 2014
				US	2013178792	A1	11 July 2013
				US	8939930	B2	27 January 2015
				US	2011275987	A1	10 November 2011
				US	2012041427	A1	16 February 2012
				US	2013178826	A1	11 July 2013
				US	2013184640	A1	18 July 2013
				US	2013184641	A1	18 July 2013
				US	2014074062	A1	13 March 2014
				US	2014088508	A1	27 March 2014
				US	2014088555	A1	27 March 2014
				WO	2011133724	A2	27 October 2011
				WO	2011133724	A3	05 January 2012
				WO	2013075109	A2	23 May 2013
				WO	2013075109	A9	11 July 2013
				WO	2013075109	A3	17 October 2013
				WO	2014025796	A2	13 February 2014
				WO	2014025796	A3	22 May 2014

フロントページの続き

(32)優先日 令和4年12月1日(2022.12.1)

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

(72)発明者 スラヴ ボアズ
イスラエル国 ハイファ コイフマン 25

(72)発明者 テイバー ラアナン
イスラエル国 ユヴァリム ヴアルディット 18

(72)発明者 ダスカル ゴネン
スウェーデン国 アケルスベルガ ハスタングスドスヴァーゲン 1アー

Fターム(参考) 4C047 AA05 AA11 AA27 BB26 CC04 CC14 DD02 DD11 HH03 HH10