

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年5月12日(12.05.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/072009 A1

(51) 国際特許分類:
C12M 3/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2014/079537

(22) 国際出願日: 2014年11月7日(07.11.2014)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 株式会社日立ハイテクノロジーズ(HITACHI HIGH-TECHNOLOGIES CORPORATION) [JP/JP]; 〒1058717 東京都港区西新橋一丁目2番14号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 島瀬 明大(SHIMASE Akihiro); 〒1058717 東京都港区西新橋一丁目2番14号 株式会社日立ハイテクノロジーズ内 Tokyo (JP). 高田 英一郎(TAKADA Eiichiro); 〒1058717 東京都港区西新橋一丁目2番14号 株式会社日立ハイテクノロジーズ内 Tokyo (JP). 今井 一成(IMAI Kazumichi); 〒1058717 東京都港区西新橋一丁目2番14号 株式会社日立ハイテクノロジーズ内 Tokyo (JP). 桜井 智也(SAKURAI Toshinari); 〒

1058717 東京都港区西新橋一丁目2番14号 株式会社日立ハイテクノロジーズ内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: ポレール特許業務法人(POLAIRE I.P.C.); 〒1030025 東京都中央区日本橋茅場町二丁目13番11号 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

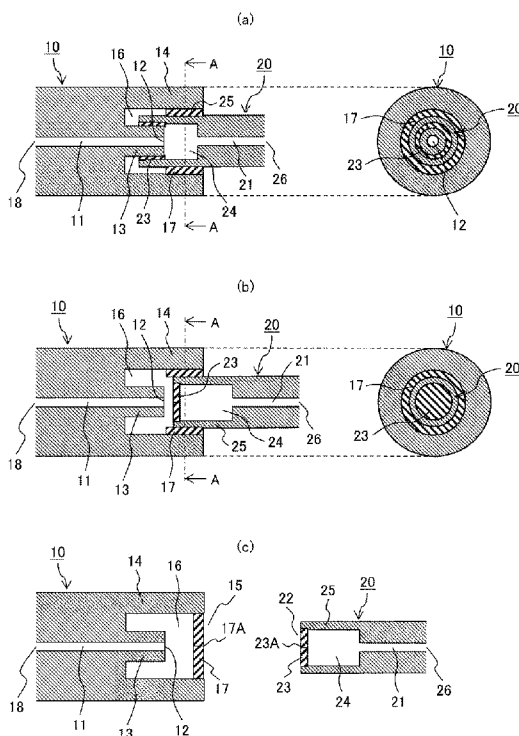
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロアジア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

[続葉有]

(54) Title: STERILE CONNECTOR AND CELL CULTURE DEVICE PROVIDED THEREWITH

(54) 発明の名称: 無菌コネクタ及びそれを有する細胞培養装置

図 1



(57) Abstract: A sterile connector is provided with a first connector 10 that comprises: a first housing 14 provided with a first flow channel 11 for flowing a fluid therethrough; a first pipeline 13 connected to the first flow channel 11; a first opening 12 and a second opening 14, said first opening 12 being positioned inward from the second opening 15 along the axial direction of the first housing 14; and a first sealing member 17 covering the second opening 15. Also, the sterile connector is provided with a second connector that comprises: a second housing 25 provided with a second flow channel 21 for flowing a fluid therethrough; a third opening 22; and a second sealing member 23 covering the third opening 22. The first and second connectors 10 and 20 are detachable from each other. The first sealing member 17 seals a space between the inner circumferential surface of the first housing 14 and the outer circumferential surface of the second housing 25, while the second sealing member 23 seals a space between the inner circumferential surface of the second housing 25 and the outer circumferential surface of the first pipeline 13 so that the first flow channel 11 is communicated with the second flow channel 21.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/072009 A1



ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 添付公開書類:

MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

無菌コネクタは、内部に流体を通流させる第 1 の流路 1 1 を有する第 1 のハウジング 1 4、第 1 の流路 1 1 と連続する第 1 の管路 1 3、第 1 の開口部 1 2、第 2 の開口部 1 4、と第 1 の開口部 1 2 は第 2 の開口部 1 5 より第 1 のハウジング 1 4 の軸方向内側に配され、第 2 の開口部 1 5 を覆う第 1 の封止部材 1 7 を有する第 1 のコネクタ 1 0 を備える。また、無菌コネクタは、内部に流体を通流させる第 2 の流路 2 1 を有する第 2 のハウジング 2 5、第 3 の開口部 2 2、と第 3 の開口部 2 2 を覆う第 2 の封止部材 2 3 を有する第 2 のコネクタを有する。第 1 及び第 2 のコネクタ 1 0、2 0 は、相互に着脱可能であって、第 1 の封止部材 1 7 が、第 1 のハウジング 1 4 の内周面と第 2 のハウジング 2 5 の外周面との間隙を封止し、第 2 の封止部材 2 3 が、第 2 のハウジング 2 5 の内周面と第 1 の管路 1 3 の外周面との間隙を封止し、第 1 の流路 1 1 及び第 2 の流路 2 1 を連通する。

明 細 書

発明の名称： 無菌コネクタ及びそれを有する細胞培養装置

技術分野

[0001] 本発明は、無菌コネクタ及びそれを有する細胞培養装置に係り、特に、閉鎖系の細胞培養装置から細胞培養容器等を無菌的に取外す場合に好適な無菌コネクタ及びそれを有する細胞培養装置に関する。

背景技術

[0002] 細胞培養において、外部からのコンタミネーションを防ぐために、密閉型の細胞培養容器に培地バッグや排液バッグを、チューブを介して接続し、この閉じた系（閉鎖系）の中で培養を行う閉鎖系細胞培養装置が一般的に用いられている。

[0003] また、外部からのコンタミネーションを防止しつつ、異なる2つの流路を接続可能とする無菌コネクタアセンブリとして、特許文献1に記載される構造が提案されている。この無菌コネクタアセンブリは、第1コネクタ及び第2コネクタよりなり、第1コネクタは、内部に流路を画定するステム、このステムを包囲し且つ第1開口部を画定する第1ハウジング及び第1開口部の上に配置される第1弁を有する。また、第2のコネクタは、第1ハウジングと嵌合するよう構成され、第2開口部を画定する第2ハウジング、第2開口部の上に配置される第2弁を有する。そして、第1ハウジングと第2ハウジングに係合すると、第1弁と第2弁とが係合する構成を備えている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特表2011-515197号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献1に記載される無菌コネクタアセンブリは、第1コネクタの第1弁と第2コネクタの第2弁とを当接させた後、第1コネクタ

内のステムを第2コネクタ側へ移動させることにより、ステムが第1弁及び第2弁を押し開き、これら第1弁及び第2弁を折り畳むよう係合することで封止するものである。

[0006] 従って、第1コネクタ及び第2コネクタのうちいずれか一方を他方側へ押し込むことのみでは、第1弁及び第2弁の係合はなし得ず、第1コネクタ内のステムを移動さるという2段階の操作が必要となる。仮に、この2段階操作の手順を取り違えた場合、例えば、第1コネクタを第2コネクタより引き抜く場合において、第1及び第2弁によるそれぞれの流路の封止ができず、外部からの微生物あるいは細菌類等を含む粒子の侵入を招く恐れがある。また、2段階操作を要するものであるため、作業者による作業性の向上は望めない。

[0007] 一方、例えば細胞シートを用いた角膜の移植の治験では、前日に複数の細胞培養容器で培養していた中から一個の細胞培養容器の細胞シートを取り出し、検査することが手順化されている。今後大量の細胞を培養する場合、培養細胞の品質を検査するため、一部の培養細胞を取り出し評価することが考えられる。複数の細胞培養容器が接続される閉鎖系の細胞培養装置において、全体の閉鎖系を保ちながら上記のように細胞を取り出して検査することが望まれている。

[0008] そこで、本発明は、外界からの微生物あるいは細菌類等を含む粒子の侵入を防止しつつ、閉鎖系の細胞培養装置から所望の細胞培養容器を容易に取り出し得る無菌コネクタ及びそれを有する細胞培養装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 上記課題を解決するため、本発明の無菌コネクタは、(1)内部に流体を通流させる第1の流路を有する第1のハウジングと、前記第1の流路と連続する第1の管路と、当該第1の管路の一端が解放されてなる第1の開口部と、前記第1のハウジングの端部により画定される第2の開口部と、前記第1の開口部は前記第2の開口部より前記第1のハウジングの軸方向内側に配さ

れ、前記第2の開口部を覆う第1の封止部材と、を有する第1のコネクタと、（2）内部に流体を通流させる第2の流路を有する第2のハウジングと、前記第2のハウジングの端部により画定される第3の開口部と、前記第3の開口部を覆う第2の封止部材と、を有する第2のコネクタと、を備え、前記第1及び第2のコネクタは、相互に着脱可能であって、前記第1の封止部材が、前記第2の開口部を画定する第1のハウジングの内周面と前記第2のハウジングの外周面との間隙を封止し、前記第2の封止部材が、前記前記第3の開口部を画定する第2のハウジングの内周面と前記第1の管路の外周面との間隙を封止し、前記第1の流路及び第2の流路を連通することを特徴とする。

[0010] また、本発明の細胞培養装置は、培養に要する液体を通流する流入流路と使用後の液体を排出する排出流路を有する細胞培養容器と、複数の細胞培養容器を並列接続可能に構成され、各細胞培養容器に対応して上流側分岐流路及び下流側分岐流路を有し、少なくとも、前記複数の細胞培養容器のうちいずれか所望の細胞培養容器へ、前記上流側分岐流路を介して前記流入流路へ培養に要する液体を送液する集積流路部材と、を備え、前記集積流路部材は、前記上流側分岐流路及び前記下流側分岐流路のそれぞれと連続する第1の管路を有する第1のハウジングと、各第1の管路の一端が解放されてなる第1の開口部と、前記第1のハウジングの端部により画定される第2の開口部と、前記第2の開口部を覆う第1の封止部材とを備え、前記細胞培養容器は、前記流入流路及び排出流路をそれぞれ内包する第2のハウジングと、前記第2のハウジングの端部により画定される第3の開口部と、前記第3の開口部を覆う第2の封止部材とを備え、前記第1の封止部材が、前記第1のハウジングの内周面と前記第2のハウジングの外周面との間隙を封止し、前記第2の封止部材が、前記第2のハウジングと前記第1の管路の外周面との間隙を封止し、前記細胞培養容器を前記集積流路部材に接続することを特徴とする。

[0011] また、本発明の細胞培養容器は、培養に要する液体を通流する流入流路と

使用後の液体を排出する排出流路を有する細胞培養容器と、複数の細胞培養容器を並列接続可能に構成され、各細胞培養容器に対応して上流側分岐流路及び下流側分岐流路を有し、少なくとも、前記複数の細胞培養容器のうちいずれか所望の細胞培養容器へ、前記上流側分岐流路を介して前記流入流路へ培養に要する液体を送液する集積流路部材と、を備え、前記細胞培養容器は、前記流入流路及び前記排出流路のそれぞれと連続する第1の管路を有する第1のハウジングと、各第1の管路の一端が解放されてなる第1の開口部と、前記第1のハウジングの端部により画定される第2の開口部と、前記第2の開口部を覆う第1の封止部材とを備え、前記集積流路部材は、前記上流側分岐流路及び下流側分岐流路をそれぞれ内包する第2のハウジングと、前記第2のハウジングの端部により画定される第3の開口部と、前記第3の開口部を覆う第2の封止部材とを備え、前記第1の封止部材が、前記第1のハウジングの内周面と前記第2のハウジングの外周面との間隙を封止し、前記第2の封止部材が、前記第2のハウジングと前記第1の管路の外周面との間隙を封止し、前記細胞培養容器を前記集積流路部材に接続することを特徴とする。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、外界からの微生物あるいは細菌類等を含む粒子の侵入を防止しつつ、閉鎖系の細胞培養装置から所望の細胞培養容器を容易に取り出し得る無菌コネクタ及びそれを有する細胞培養装置を提供することが可能となる。

[0013] 上記した以外の課題、構成及び効果は、以下の実施形態の説明により明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の一実施例に係る実施例1の無菌コネクタの概略構成図であり、図1(a)は第1のコネクタ及び第2のコネクタが接続された状態を示し、図1(b)は第1のコネクタより第2のコネクタを引き抜く途中段階の状態を示し、図1(c)は第1のコネクタから第2のコネクタ引抜後の状態を示す。

す。

[図2]本発明の他の実施例に係る実施例2の無菌コネクタの縦断面図であり、図2(a)は第1のコネクタ及び第2のコネクタが接続された状態を示し、図2(b)は第1のコネクタより第2のコネクタを引き抜く途中段階の状態を示し、図2(c)は第1のコネクタから第2のコネクタ引抜後の状態を示す。

[図3]図2に示す無菌コネクタの外観図であり、図3(a)は封止部材の外観図、図3(b)は第1及び第2のコネクタの外観図、図3(c)は第1及び第2のコネクタの分解斜視図である。

[図4]本発明の他の実施例に係る実施例3の無菌コネクタの縦断面図であり、図4(a)は第1のコネクタ及び第2のコネクタが接続された状態を示し、図4(b)は第1のコネクタより第2のコネクタを引き抜く途中段階の状態を示し、図4(c)は第1のコネクタから第2のコネクタ引抜後の状態を示す。

[図5]本発明の他の実施例に係る実施例4の第1のコネクタの縦断面図である。

[図6]本発明の他の実施例に係る実施例5の細胞培養装置の全体概略構成図である。

[図7]図6に示す細胞培養装置を構成する細胞培養容器及び集積流路部材の外観斜視図である。

[図8]図7に示す細胞培養容器及び集積流路部材の縦断面図である。

[図9]図8に示す領域Bの拡大図であり、細胞培養容器と集積流路部材の接続部の部分拡大図である。

[図10]図8に示す集積流路部材の縦断面図であり、流路切替え部材の動作説明図である。

[図11]図8に示す細胞培養容器と集積流路部材との接続部の部分縦断面図であり、固定部の構造を示す図である。

[図12]図7に示す細胞培養装置を構成する細胞培養容器及び集積流路部材の

変形例を示す図であり、図 1 2 (a) は細胞培養容器の上面図、図 1 2 (b) は細胞培養容器及び集積流路部材の外観斜視図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明の実施例について図面を用いて説明する。

実施例 1

[0016] 図 1 は、本発明の一実施例に係る実施例 1 の無菌コネクタの概略構成図であり、図 1 (a) に、無菌コネクタを構成する第 1 のコネクタ 1 0 と第 2 のコネクタ 2 0 が接続された状態を示し、図 1 (b) に、第 1 のコネクタ 1 0 より第 2 のコネクタ 2 0 を引き抜く（取り外す）途中段階の状態を示し、図 1 (c) に、第 1 のコネクタ 1 0 から第 2 のコネクタ 2 0 が引き抜かれ（取り外され）、相互に離間する状態を示す。

[0017] 図 1 (c) に示すように、第 1 のコネクタ 1 0 は、円筒状の第 1 のハウジング 1 4 内に、内部に流体を通流する第 1 の流路 1 1、一端に第 1 のハウジング 1 4 により画定される第 2 の開口部 1 5、他端に第 1 のコネクタ端 1 8、及び第 1 の流路 1 1 の端部に形成され（連続して形成され）、第 1 のハウジング 1 4 の内径よりも小さい外径を有する円筒状の第 1 の管路 1 3 を備える。

[0018] 第 1 の管路 1 3 の先端部は、第 1 のコネクタ 1 0 の軸方向に沿って、第 2 の開口部 1 5 を画定する第 1 のハウジング 1 4 の端部より所定の距離だけ、第 1 のコネクタ 1 0 の軸方向内側に位置する。また、第 1 の管路 1 3 の先端部は開放され第 1 の開口部 1 2 を成し、この第 1 の開口部 1 2 は第 1 の流路 1 1 と連通する。第 1 の管路 1 3 の外周面と第 1 のハウジング 1 4 の内周面により、縦断面凹形状の空間である第 1 の凹部 1 6 が形成される。換言すれば、第 2 の開口部 1 5 を画定する第 1 のハウジング 1 4 の端部より、第 1 のコネクタ 1 0 の軸方向に沿ってその内部へと連続する円柱状の空間内に、第 1 のハウジング 1 4 の内径よりも小さな外径を有する第 1 の管路 1 3 が、内部に第 1 の流路 1 1 を有し、第 2 の開口部 1 5 側へと向かい突き出るよう縦断面凸状に形成されている。

[0019] 第2の開口部15を画定する第1のハウジング14の端部には、第2の開口部15を塞ぐよう円板状の第1の封止部材17が設けられている。この円板状の第1の封止部材17は、その外周面が第1のハウジング14の内周面に固定されると共に、略中央部に一条の第1のスリット17Aを有する。

[0020] また、第2のコネクタ20は、円筒状の第2のハウジング25内に、内部に流体を通流する第2の流路21、一端に第2のハウジング25により画定される第3の開口部22、及び他端に第2のコネクタ端26を備える。第3の開口部22を画定する第2のハウジング25の端部より、第2のコネクタ20の軸方向に沿って第2の流路21の先端部まで連続する、第2のハウジング25の内周面により画定される円柱状の空間である第2の凹部24が形成される。第2の凹部24を画定する第2のハウジング25の内径は、第2の流路21の直径よりも大きく、第1の流路11の直径は、第2の流路21の直径とほぼ等しい。第3の開口部22を画定する第2のハウジング25の端部には、第3の開口部22を塞ぐよう円板状の第2の封止部材23が設けられている。この円板状の第2の封止部材23は、その外周面が第2のハウジング25の内周面に固定されると共に、略中央部に一条の第2のスリット23Aを有する。ここで、第1の封止部材17の外周面と第1のハウジング14の内周面との固定、及び、第2の封止部材23の外周面と第2のハウジング25の内周面との固定は、例えば、接着剤による接着や熱溶着する等により行われる。なお、接着する際は、細胞毒性のない接着剤を使用する等、細胞に影響を与えない接着方法が望ましい。

[0021] 第1のコネクタ10の第1の管路13の外径は、第2のコネクタ20の第3の開口部22を画定する第2のハウジング25の端部の内径より小さい。また、第2のコネクタ20の第2のハウジング25の外径は、第1のコネクタ10の第2の開口部15を画定する第1のハウジング14の内径よりも小さい。

[0022] また、第1の封止部材17及び第2の封止部材23は、弾性を有し密着性に優れ、かつ滅菌が可能である材質であることが好ましく、例えばゴム等の

弾性体が好適である。また、第１の流路１１及び第２の流路２１を構成する部材、すなわち、第１のハウジング１４及び第２のハウジング２５は、例えば、ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリプロピレン等の細胞に対し毒性が無く、可塑性と共に剛性を有するプラスチックで形成することが望ましい。なお、プラスチックに替えて、細胞に対し毒性の無い金属で形成しても良い。

[0023] 次に、第１のコネクタ１０及び第２のコネクタ２０により構成される無菌コネクタ引き抜き（取り外し）動作について説明する。

[0024] 図１（ａ）の左図は、第１のコネクタ１０と第２のコネクタ２０が接続あるいは嵌合した状態での縦断面図であり、右図はＡ－Ａ横断面矢視図である。第１のコネクタ１０及び第２のコネクタ２０のうち、いずれか一方を他方側へと押し込むことで接続あるいは嵌合状態となる。なお、以下では、一例として、第１のコネクタ１０を固定し、第２のコネクタ２０を移動させる場合を例とし、説明する。

[0025] 図１（ａ）の左図に示すように、第１のコネクタ１０を構成する第１の管路１３の外周面と、第２のコネクタ２０の第２の開口部２２を画定する第２のハウジング２５の内周面との間隙は、第２の封止部材２３により封止されている。また、第２のコネクタ２０の第２のハウジング２５の外周面と、第１のコネクタ１０の第２の開口部１５を画定する第１のハウジング１４の内周面との間隙は、第１の封止部材１７により封止されている。そして、第１の流路１１及び第２の流路２１は、第２の凹部２４を介して連通する。このとき、図１（ａ）の右図に示すように、第１の開口部１２を中心として、同心円状に径方向に、第１の管路１３、第２の封止部材２３、第２のハウジング２５、第１の封止部材１７及び第１のハウジング１４と配され、第１の封止部材１７及び第２の封止部材２３により密閉性が確立される。すなわち、閉鎖系を保ちつつ、第１の流路１１及び第２の流路２１を連通することが可能となる。これは、上述のとおり第１の封止部材１７の略中央部に設けられた一条の第１のスリット１７Ａを介して、第２のハウジング２５の先端部が第

1のコネクタ10側へ挿通することにより、第1の封止部材17は、第1のハウジング14の内周面側と押し込まれる。そして、第2の封止部材23の略中央に設けられた一条の第2のスリット23Aを介して、第1の管路13の先端部により第2の封止部材23が、第2のハウジング25の内周面側へと押し込まれることによる。

[0026] 図1(a)に示す接続あるいは嵌合状態から、第2のコネクタ20を紙面に向かい右方向へ移動させると、図1(b)に示す、第1のコネクタ10より第2のコネクタ20を引き抜く(取り外す)途中の状態となる。図1(b)の左図に示すように、第3の開口部22を画定する第2のハウジング25の端部が、第1の管路13の先端部すなわち、第1の開口部12より、紙面に向かって右方向に移動することにより離間する。このとき、第2の封止部材23を第2のハウジング内周面側へ押し込んでいた第1の管路13が、第2のハウジング25の端部から離脱することにより、例えば、ゴム等の弾性体で形成される第2の封止部材23は、自身の弾性力により第3の開口部22を封止する状態となる。この状態では、未だ、第3の開口部22を画定する第2のハウジング25の先端部は、第2の開口部15を画定する第1のハウジング14の内部に位置する。これにより、第2のハウジング25の外周面と第1のハウジング14の内周面との間隙は、第1の封止部材17により封止された状態を維持する。図1(b)の右図に示すように、第2の封止部材23の中央を中心として、同心円状に径方向に、第2のハウジング25、第1の封止部材17及び第1のハウジング14と配され、第2の封止部材23により第3の開口部22が封止されることで、第2の流路21は密閉(閉鎖)される。図1(b)の右図では、第2のスリット23Aを図示していないが、これは、上述のように第2の封止部材23の弾性力により、第3の開口部22が自動的に密閉状態となり、このとき、それまで第1の管路13が挿通されていた第2のスリット23Aは、弾性力により閉塞されるため図示を省略している。

[0027] 図1(b)に示す状態から、更に、第2のコネクタ20を紙面に向かい右

方向へ移動させると、図 1（c）に示す状態となる。図 1（c）の左図は、第 1 のコネクタ 10 から第 2 のコネクタ 20 が引き抜かれた後の状態を示している。図 1（b）に示す状態から、更に、第 2 のコネクタ 20 を紙面に向かい右方向へ移動させると、第 3 の開口部 22 を画定する第 2 のハウジング 25 の端部が、第 2 の開口部 15 を画定する第 1 のハウジング 14 の端部より離間する。このとき、第 2 の開口部 15 を画定する第 1 のハウジング 14 の端部が、それまで第 1 の封止部材 17 を第 1 のハウジング 14 の内周面側へ押し込んでいた第 2 のハウジング 25 より離脱する。これにより、例えば、ゴム等の弾性体で形成される第 1 の封止部材 17 は、自身の弾性力により第 2 の開口部 15 を封止する状態となる。第 1 のスリット 17 A は、第 2 の封止部材 23 と同様に、弾性力により閉塞される。これにより、第 1 のコネクタ 10 及び第 2 のコネクタ 20 は、それぞれ、第 1 の封止部材 17 及び第 2 の封止部材 23 により、閉鎖系を保ちつつ、取り外しが可能となる。

[0028] 本実施例では、第 1 のコネクタ 10 を固定し、第 2 のコネクタ 20 を移動させる例を説明したが、これに替えて、第 2 のコネクタ 20 を固定し、第 1 のコネクタ 10 を移動させても上述と同様の機能が達成される。

[0029] 本実施例によれば、第 1 の流路 11 を有する第 1 のコネクタ 10 と、第 2 の流路 21 を有する第 2 のコネクタ 20 を、閉鎖系を保ちつつ取り外すことが可能となる。

[0030] また、これにより第 1 の流路 11 あるいは第 2 の流路 21 へ、外界から微生物あるいは細菌類等を含む粒子の侵入を防止しつつ、一方のコネクタを一方方向へ移動することのみで取り外しを可能とする無菌コネクタを実現できる。

実施例 2

[0031] 図 2 に、本発明の他の実施例に係る実施例 2 の無菌コネクタの縦断面である。図 2（a）は第 1 のコネクタ及び第 2 のコネクタが接続された状態を示し、図 2（b）は第 1 のコネクタより第 2 のコネクタを引き抜く途中段階の状態を示し、図 2（c）は第 1 のコネクタから第 2 のコネクタ引抜後の状態

を示す。実施例１では、第１の封止部材１７及び第２の封止部材２３を、それぞれ第１のハウジング１４及び第２のハウジング２５の内周面に、直接、接着あるいは熱溶着により固定した。本実施例では、これら封止部材を保持する構造を第１及び第２のハウジングに備えると共に、封止部材の形状等が実施例１と異なる。図１と同様の構成要素に同一符号を付し、以下では説明を省略する。

[0032] 図２の（ｃ）に示すように、第１の封止部材１７ａは、縦断面形状が略Ｈ字状をなし、第１の管路１３ａ側の円板状部の外縁部が、２分割された第１のハウジング１４ａ及び１４ｂにより挟持され固定される。なお、この２分割された第１のハウジング１４ａ及び１４ｂは、それぞれ外周側にて相互に接着あるいは熱溶着されている。また、第１の管路１３ａは、その外径が、第１の開口部１２より第１のコネクタ１０ａの軸方向に沿って左側へと拡大する形状を有する。すなわち、第１の管路１３の外周面は、円錐の側面のように傾斜している。これにより、第１の管路１３が、後述する第２の封止部材２３ａに設けられた一条の第２のスリット２３Ａを挿入する際の抵抗が軽減される。

[0033] また、第２の封止部材２３ａは、縦断面略Ｈ字状をなし、第２の流路２１側の円板状部の外縁部が、２分割された第２のハウジング２５ａ及び２５ｂにより挟持され固定される。この２分割された第２のハウジング２５ａ及び２５ｂは、それぞれ外周側にて相互に接着あるいは熱溶着されている。分割された第２のハウジング２５ａの内周面により画定される第２の凹部２４は、第２の封止部材２３ａ側より第２の流路２１の先端部へと向かい、分割された第２のハウジング２５ａの内周面の径が縮小する形状を有する。これにより、図２（ａ）に示す、第１のコネクタ１０ａ及び第２のコネクタ２０ａが接続あるいは嵌合した状態において、第１の流路１１及び第２の流路２１を連通する第２の凹部２４の径、すなわち、第２のハウジング２５ａの内径を、第１の流路１１及び第２の流路２１の流路徑に近づけることが可能となる。第１の流路１１より第２の流路２１へ通流される流体、又は、第２の流

路 2 1 より第 1 の流路へ通流される流体にとって、急激に流路が拡大する領域を低減でき、連通される第 1 の流路 1 1 及び第 2 の流路 2 1 内の流路抵抗を、実施例 1 に比較し均一化できる。

[0034] また、図 2 (c) に示すように、2 分割された第 2 のハウジング 2 5 a は、第 2 の凹部 2 4 を内包する領域と、第 2 の流路 2 1 を内包する領域とを備える。第 2 の凹部 2 4 を内包する領域の外径は、第 2 の流路 2 1 を内包する領域の外径より小さく、第 2 のハウジング 2 5 a は、第 2 の凹部 2 4 と第 2 の流路 2 1 との連結部に相当する位置に段差部を有する。

[0035] 図 2 (a) に示す接合あるいは嵌合状態では、第 1 の管路 1 3 a の外周面及び第 2 のハウジング 2 5 a 及び 2 5 b の内周面との間隙は、第 2 の封止部材 2 3 a により封止される。また、2 分割された第 2 のハウジング 2 5 a 及び 2 5 b の外周面と、第 1 のハウジング 1 4 の内周面との間隙は第 1 の封止部材 1 7 a により封止される。このとき、第 1 の封止部材 1 7 a の第 2 の開口部 1 5 側の円板状部は、第 2 の凹部 2 2 を内包する第 2 のハウジング 2 5 a 部が第 1 のスリット 1 7 A を挿通することにより弾性変形し、その厚さが増大する。また、第 1 の封止部材 1 7 a の第 2 の開口部 1 5 側の円板状部は、第 2 のハウジング 2 5 a の段差部に密接することで、第 1 のコネクタ 1 0 a と第 2 のコネクタ 2 0 a の密閉性を実施例 1 に比し向上できる。

[0036] 図 2 (b) に示す状態では、実施例 1 と同様に、第 2 の封止部材 2 3 自身の弾性力により、第 2 のコネクタ 2 0 a の第 3 の開口部 2 2 が自動的に密閉状態となる。また、同様に、図 2 (c) に示す状態では、第 1 の封止部材 1 7 自身の弾性力により、第 1 のコネクタ 1 0 a の第 2 の開口部 1 5 が自動的に密閉状態となる。

[0037] 図 3 は、図 2 に示す無菌コネクタの外観図であり、図 3 (a) は第 1 の封止部材 1 7 の外観図、図 3 (b) は第 1 及び第 2 のコネクタの外観図、図 3 (c) は第 1 及び第 2 のコネクタの分解斜視図である。図 3 (a) に示すように、上述の縦断面略 H 字状の第 1 の封止部材 1 7 a は、異なる径の 2 つの円板状部とこれらを接続する接続部からなり、第 1 のスリット 1 7 A は、2

つの円板状部及びこれらを接続する接続部を貫通するよう形成されている。また、図3（b）及び図3（c）に示すように、上述の、第1の封止部材17aは、2分割された第1のハウジング14a及び14bにより挟持するよう組み立てられる。また、第2の封止部材23aは、2分割された第2のハウジング25a及び25bにより挟持されるよう組み立てられる。図2において、2分割された第1のハウジング14a及び14bを外周側にて相互に接着あるいは熱溶着する旨説明したが、これに替えて以下の構成としても良い。例えば、図3（c）に示す、2分割された第1のハウジング14bの内周面及び、第1の封止部材17aを構成する小径の円板状部の外縁部を支持する面を有する、凸状且つ円筒状の第1のハウジング14aの外周面に、それぞれ雄ネジ及び雌ネジを形成し、これら第1のハウジング14a及び14bを螺合する。また、同様に、2分割された第2のハウジング25a及び25bを螺合する構成としても良い。なお、更にこれら螺合部の密閉性を向上するため、細胞毒性を有さない接着剤をネジ部に塗布した後、螺合しても良い。

[0038] 本実施例によれば、実施例1の効果に加え、第1の管路13の外周面に傾斜を有することにより、第2の封止部材23aの第2のスリット23Aを挿入する際の抵抗を軽減することが可能となる。

[0039] また、連通される第1の流路11及び第2の流路21内の流路抵抗を、実施例1に比較し均一化できる。

実施例 3

[0040] 図4は、本発明の他の実施例に係る実施例3の無菌コネクタの縦断面図であり、図4（a）は第1のコネクタ及び第2のコネクタが接続された状態を示し、図4（b）は第1のコネクタより第2のコネクタを引き抜く途中段階の状態を示し、図4（c）は第1のコネクタから第2のコネクタ引抜後の状態を示す。本実施例では、実施例2の第1のコネクタ10aを構成する第1の管路13aをニードル状とし、第2のコネクタの形状を実施例1に示す第2のコネクタ20の形状を、第2の凹部24を内包する領域と第2の流路を

内包する領域とで、第2のハウジングの外径が異なるよう形成した点が、上述の実施例1及び実施例2と異なる。実施例1又は実施例2と同様の構成要素に同一符号を付し、以下ではその説明を省略する。

[0041] 図4(a)及び図4(b)に示す状態では、図2(a)及び図2(b)と同様に、本来、第1の封止部材17aの第2の開口部15側の円板状部は、弾性変形によりその厚さが増大するが、図4ではその記載を省略している。

[0042] 図4(a)に示す接合あるいは嵌合状態において、本実施例の第2の封止部材23bには、実施例1及び実施例2と異なり、スリットは形成されていない。ニードル状の第1の管路13bが第2の封止部材23bを貫通することで、第1の流路11は、第2の凹部22を介して第2の流路22と連通する。第1のハウジング14及び第2のハウジング25との間の封止（密閉）については、実施例2と同様である。

[0043] 図4(b)に示す状態では、ニードル状の第1の管路13bが第2の封止部材23bより引き抜かれると、それまで、第2の封止部材23bに形成された第1の管路13bの外径に相当する微細孔は、第2の封止部材23b自身の弾性力により閉塞される。図4(c)の状態については、上述の実施例2と同様であり、説明を省略する。

[0044] 図4(b)に示す状態において、仮に第1の流路11内の流体、例えば、液体に圧力が付加されていると、液体は第1の凹部16の空間内に漏れ出す。このような場合においても、第1の封止部材17a及び第2の封止部材23bにより、第1の凹部16内は密閉され、閉鎖系が維持されているため無菌性は維持される。但し、第1の封止部材17aより、第1の凹部16の空間内に位置する、第2のコネクタ20bを構成する第2のハウジング25及び第2の封止部材23bの外表面に、液体が付着する可能性がある。従って、第1のコネクタ10bより第2のコネクタ20bを取り外す際に、特に、第1の流路11内の液体に圧力を付加する必要が無い場合は、圧力を付加せずにコネクタの取り外し作業を行うことが望ましい。なお、このように、第1の流路11内の液体に圧力を付加する必要が無い場合において、圧力を付

加せずにコネクタの取り外し作業を行うとする構成は、図4に示す第1のコネクタ10b及び第2のコネクタ20bの構成に限らず、上述の実施例1の無菌コネクタの構造、すなわち、図1に示す第1のコネクタ10及び第2のコネクタ20の構成においても同様に適用できる。また、上述の実施例2の無菌コネクタの構造、すなわち、図2に示す第1のコネクタ10a及び第2のコネクタ20aの構成においても同様に適用できる。

[0045] なお、第1の流路11内の液体を陰圧にすること、すなわち、等価的に第1の流路を吸引状態とすることで、ニードル状の第1の管路13bから、第1凹部16の空間内へ液体が漏れ出すことを防止できる。この場合、第1のコネクタ10bの第1のコネクタ端18及び、第2のコネクタ20bの第2のコネクタ端26に、それぞれ図示しない弾性チューブを接続し、一方の弾性チューブにピンチ弁、他方の弾性チューブにしごきポンプを接続する。図4(a)に示す接続状態において、ピンチ弁を閉じ、第2の流路21から第1の流路11へ液体が通流するよう、しごきポンプを駆動する。しごきポンプを一定時間駆動し、第1の流路11内を所望の陰圧とした後、図4(b)及び図4(c)に示すように、第2のコネクタ20bを第1のコネクタ10bより取り外せば、第1の流路11の第1の開口部12より、液体が漏れ出すことを防止できる。なお、このように第1の流路内の液体を陰圧にする構成は、図4に示す第1のコネクタ10b及び第2のコネクタ20bの構成に限らず、上述の図1に示す第1のコネクタ10及び第2のコネクタ20、図2に示す第1のコネクタ10a及び第2のコネクタ20aの構成においても同様に適用できる。

[0046] 本実施例によれば、実施例1の効果に加え、第2の封止部材23bにスリットを要さないため、第2のコネクタ20bの密閉性（閉鎖性）を更に向上できる。

実施例 4

[0047] 図5に、本発明の他の実施例に係る実施例4の第1のコネクタの縦断面図を示す。本実施例では、実施例1に示す第1のコネクタ10内の第1の凹部

16の空間内を陽圧にする機構を備える点が実施例1と異なる。実施例1と同様の構成要素に同一符号を付し、以下では、重複する説明を省略する。

[0048] 図5に示すように、第1のコネクタ10cは、一端が第1の凹部16と連通し、他端が閉塞され、第1の凹部16と一体となり閉塞空間を形成すると共にその閉塞空間の容積を可変とし得る可変突起14cを、第1のハウジング10cに備える。可変突起14cは、例えば、蛇腹構造を有する。可変突起14cは、作業者による押下により、第1の凹部16と一体となり形成される閉塞空間の容積が縮小し、第1の凹部16の空間内を陽圧にする。また、作業者により引かれることで、第1の凹部16と一体となり形成される閉塞空間の容積が拡大し、第1の凹部16の空間内を陰圧にする。

[0049] 第1のコネクタ10cが、例えば図1に示す第2のコネクタ20に接続された状態で、可変突起14cが押下されると、第1の凹部16の空間内は陽圧となる。この状態を維持しつつ、第1のコネクタ10cを第2のコネクタ20より引き抜くと、第1のコネクタ10cを構成する第1の管路13より、第1の流路11内から液体が第1の凹部16の空間内に漏れ出すことはない。よって、第2のコネクタ20を構成する第2の封止部材23及び第2のハウジング25の端部（第3の開口部22を画定する端部）の外表面に液体が付着することを防止できる。

[0050] 本実施例では、第2のコネクタを実施例1の第2のコネクタ20としたが、これに限らず、図2に示す第2のコネクタ20aあるいは図4に示す第2のコネクタ20bの構造としても良い。また、第1のコネクタ10cを構成する第1の封止部材17及び第1の管路13に替えて、図2に示す第1の管路13a及び第1の封止部材17aあるいは、図4に示す第1の管路13b及び第1の封止部材17aに替えても良い。いずれの場合においても、可変突起14cが、第1の凹部16と一体となり閉塞空間を形成できる構造であれば良い。

[0051] また、可変突起14cに替えて、第1の凹部16と連通可能なポートを第1のハウジング14に設け、ポンプとポートを弾性チューブ等で接続し、第

1の凹部16の空間を陽圧状態とし得るよう構成しても良い。

[0052] 本実施例によれば、実施例1の効果に加え、第1のコネクタを第2のコネクタから取り外す場合において、第1のコネクタを構成する第1の管路より、第1の流路内の液体の漏洩を防止することが可能となる。

実施例 5

[0053] 図6に、本発明の他の実施例に係る実施例5の細胞培養装置の全体概略構成図を示す。図6に示すように、細胞培養装置1は、細胞培養容器31、細胞培養液等の培地が収容された供給バッグ32、使用後の細胞培養液等の培地を回収する回収バッグ33、と流路切替え部材38を有する。細胞培養容器31は、供給バッグ32及び回収バッグ33と流路を介して接続されている。図6では、細胞培養容器31を4個配する例を示すが、これに限らず所望の個数の細胞培養容器31を配しても良い。また、細胞培養装置1は、一端が供給バッグ32に接続され、他端が上流側分岐流路35（各細胞培養容器31と接続される上流側の分岐流路）に接続される上流側共通流路34、一端が回収バッグ33に接続され、他端が流路切替え部材38に接続される下流共通流路37、及び、流路切替え部材38と各細胞培養容器31とを接続する下流側分岐流路36（各細胞培養容器31と接続される下流側の分岐流路）を備える。

[0054] 細胞培養装置1は、閉鎖培養系であるため、培地である細胞培養液等の液体の駆動力は、閉鎖培養系外から付与する必要がある。そこで、弾性チューブを、その外側よりしごき送液するしごきポンプ39を、上流側共通流路34に配する。そのため、上流側共通流路34の少なくとも一部は弾性を有する流路とする必要がある。しごきポンプ39の駆動により、上流側共通流路34内の細胞内溶液等の液体は加圧され、上流側共通流路34内を細胞培養容器31側へと流動する。すなわち流路内は陽圧となる。なお、上流側共通流路34にしごきポンプ39を配することに替えて、下流側共通流路37にしごきポンプ39を配しても良い。この場合、下流側共通流路37内は陰圧となり、供給バッグ32より培地である細胞培養液等の液体が吸い出される

。また、これらに限らず、上流側共通流路 3 4 及び下流側共通流路 3 7 の双方にそれぞれ、しごきポンプ 3 9 を配する構成としても良い。この場合、上流側共通流路 3 4 及び下流側共通流路 3 7 に配される 2 台のしごきポンプ 3 9 により、それぞれ、流路内を流動する細胞培養液等の液体に対する圧力負荷を低減できる。

[0055] しごきポンプ 3 9 の駆動により、供給バッグ 3 2 内の細胞培養液等の液体は、上流側共通流路 3 4 及び上流側分岐流路 3 5 を介して細胞培養容器 3 1 に送液される。その際、流路切替え部材 3 8 の切替え動作によって、下流側共通流路 3 7 と接続される細胞培養容器 3 1 へ送液される。細胞培養容器 3 1 内では、流入する細胞培養液等の液体により、それまで細胞培養容器 3 1 内に滞留する使用後の細胞培養液等は押し出され、下流側分岐流路 3 6、流路切替え部材 3 8 及び下流側共通流路 3 7 を介して回収バッグ 3 3 に送られる。

[0056] 図 7 に、図 6 に示す細胞培養装置を構成する、上流側及び下流側共通流路、上流側及び下流側分岐流路、並びに流路切替え部材をまとめて一体型の部材として集積流路部材を成し、この集積流路部材及び細胞培養容器の外観斜視図を示す。図 7 に示すように、細胞培養容器 4 1 は、培養面 4 1 a、後述する流入流路 4 1 b 及び排出流路 4 1 c を備える。集積流路部材 4 2 は、流路切替え部材 4 3 を備え、4 個の細胞培養容器 4 1 と接続可能に構成されている。

[0057] 図 8 は、図 7 に示す細胞培養容器及び集積流路部材の縦断面図である。図 8 に示すように、細胞培養容器 4 1 は、培養面 4 1 a、流入流路 4 1 b 及び排出流路 4 1 c を備え、流入流路 4 1 b は入口 4 1 e にて培養面 4 1 a と連通し、排出流路 4 1 c は出口 4 1 f にて培養面 4 1 a と連通する。

[0058] また、集積流路部材 4 2 は、上面に流入口 4 2 a、上流側共通流路 4 2 b、上流側分岐流路 4 2 c、下流側分岐流路 4 2 d、流路切替え部材 4 3 の格納室 4 2 e、下流側共通流路 4 2 f、排出口 4 2 g を備える。また、細胞培養容器 4 1 と集積流路部材 4 2 は、互いに接続が可能なように、それぞれ接

続口 4 1 d、ポート 4 2 h を有する。集積流路部材 4 2 は複数の細胞培養容器 4 1 と接続可能に複数のポート 4 2 h を備える。

[0059] ここで、細胞培養容器 4 1 及び集積流路部材 4 2 は、例えば、ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリプロピレン等の細胞に対し毒性が無く、可塑性と共に剛性を有するプラスチックで形成することが望ましい。

[0060] 細胞培養容器 4 1 の接続口 4 1 d には、流入流路 4 1 b と排出流路 4 1 d が繋がり、これら流入流路 4 1 b 及び排出流路 4 1 d は、細胞培養容器 4 1 の一の側面にて、接続口 4 1 d と繋がっている。集積流路部材 4 2 のポート 4 2 h には、上流側分岐流路 4 2 b と下流側分岐流路 4 2 d が繋がり、これら上流側分岐流路 4 2 c 及び下流側分岐流路 4 2 d は、集積流路部材 4 2 の各側面において上下にポート 4 2 h と繋がっている。そして、細胞培養容器 4 1 を集積流路部材 4 2 に接続したとき、上流側分岐流路 4 2 c と細胞培養容器 4 1 の流入流路 4 1 b、下流側分岐流路 4 2 d と細胞培養容器 4 1 の排出流路 4 1 c が、それぞれ連通するよう構成される。

[0061] 上述のように、流入流路 4 1 b 及び排出流路 4 1 d が、細胞培養容器 4 1 の同一の側面にて接続口 4 1 d に、また、上流側分岐流路 4 2 b 及び下流側分岐流路 4 2 d が、集積流路部材 4 2 の各側面にてポート 4 2 と繋がる構造であることから、集積流路部材 4 2 に対して、一方向から細胞培養容器 4 1 の着脱が行えるため、着脱操作が容易となる。

[0062] 図 9 は、図 8 に示す領域 B の拡大図であり、細胞培養容器 4 1 と集積流路部材 4 2 の接続部の部分拡大図である。図 8 に示すように、細胞培養容器 4 1 の流入流路 4 1 b 及び排出流路 4 1 c が配される同一の側面に、図 1 に示す第 2 のコネクタ 2 0 が、それぞれ、流入流路 4 1 b 及び排出流路 4 1 c と連続するよう上下に設けられている。また、集積流路部材 4 2 の上流側分岐流路 4 2 c 及び下流側分岐流路 4 2 d が配される同一の側面に、図 1 に示す第 1 のコネクタ 1 0 が、それぞれ、上流側分岐流路 4 2 c 及び下流側分岐流路 4 2 d と連続するよう上下に設けられている。これにより、細胞培養装置 4 1 の流入流路 4 1 b は、第 2 のコネクタ 2 0 の第 2 の凹部 2 4 の空間を介

して、集積流路部材４２の上流側分岐流路４２ｃと閉鎖系を保ちつつ連通される。また、同様に、細胞培養装置４１の排出流路４１ｃは、第２のコネクタ２０の第２の凹部２４の空間を介して、集積流路部材４２の下側分岐流路４２ｄと閉鎖系を保ちつつ連通される。

[0063] このように、細胞培養容器４１が集積流路部材４２に接続された状態において、細胞培養容器４１を取り出す操作を以下に説明する。

[0064] 図９に示す状態から、細胞培養容器４１を紙面に向かって右方向へ移動させると、図１（ｂ）にて説明したように、先ず、第２の封止部材２３が自身の弾性力により、第２のコネクタ２０の第３の開口部２２を閉塞する。これにより、細胞培養容器４１の流入流路４１ｂ及び排出流路４１ｃが密閉される。続いて、図１（ｃ）にて説明したように、第１の封止部材１７が自身の弾性力により、第１のコネクタ１０の第２の開口部１５を閉塞する。これにより、集積流路部材４２の上流側分岐流路４２ｃ及び下流側分岐流路４２ｄが密閉される。本実施例の細胞培養装置１によれば、集積流路部材４２から細胞培養容器４１を一方向に引き抜くことのみで、閉鎖系を保ちつつ、容易に所望の細胞培養容器４１を取り出すことが可能となる。

[0065] なお、図９では、一例として、図１に示す第１のコネクタ１０を集積流路部材４２に、第２のコネクタ２０を細胞培養容器４１に設ける構成を示したが、これに限らず、第１のコネクタ１０を細胞培養容器４１に、第２のコネクタ１０を集積流路部材４２に設けても良い。また、実施例２の第１のコネクタ１０ａ及び第２のコネクタ２０ａを用いても良く、更には、実施例３又は実施例４に示した無菌コネクタを用いても良い。

[0066] ここで、集積流路部材４２を構成する流路切替え部材４３の動作について説明する。図１０は、図８に示す集積流路部材４２の縦断面であり、流路切替え部材４３の動作説明図である。図１０に示すように、格納室４２ｅ内に配される流路切替え部材４３は、所望の培養容器４１の排出流路４１ｃと連通する下流側分岐流路４２ｄと、下流側共通流路４２ｆとを連通可能とするため、内部に接続流路を有している。この接続流路と干渉せず、且つ、円環

状に相互に離間し、複数の永久磁石 5 0 が埋め込まれている。また、格納室 4 2 e の外側であって、各永久磁石 5 0 と対向する位置に、コイルが捲回された磁性体からなる複数の電磁石 5 1 が相互に離間し集積流路部材 4 2 内に埋め込まれている。そしてコイルに導線（図示せず）にて通電することにより、流路切替え部材 4 3 を回転させることで、所望の下流側分岐流路 4 2 d と相対する位置に接続流路が位置付けられる。なお、コイルに通電するための導線は、閉鎖系の細胞培養装置 1 の外部へ引き回される。また、流路切替え部材 4 3 の回転軸は、集積流路部材 4 2 の下側共通流路 4 2 f の中心軸とほぼ一致する。

[0067] なお、流路切替え部材 4 3 の駆動機構は、上記の永久磁石 5 0 及び電磁石 5 1 からなる構成に限られない。例えば、流路切替え部材 4 3 を、集積流路部材 4 2 の下方（下側共通流路 4 2 f 側）より突出するよう延在させ、この突出部に、例えば、ステッピングモータあるいはサーボモータにより回転駆動力を伝達する構成としても良い。この場合、閉鎖系を保つため、例えば、膜状の封止部材により、上記突出部の周囲を覆う必要がある。

[0068] 図 1 1 は、図 8 に示す細胞培養容器 4 1 と集積流路部材 4 2 との接続部の部分縦断面図であり、固定部の構造を示す図である。図 1 1 では、一例として、図 2 に示す実施例 2 の第 1 のコネクタ 1 0 a を、細胞培養容器 4 1 の流入流路 4 1 b が第 1 の流路と連続するよう設けた構成を示している。また、図 2 に示す第 2 のコネクタ 2 0 a を、集積流路部材 4 2 の上側分岐流路 4 2 c が第 2 の流路 2 1 と連続するよう設けた構成を示している。そして、第 2 のコネクタ 2 0 a を構成する第 2 のハウジング 2 5 a のうち、第 2 の流路 2 1（図 1 1 では、上流側分岐流路 4 2 c）を内包する領域の外周面を、2 分割された第 2 のハウジング 2 5 b の先端部よりも更に前方（紙面上左側）へ延在されている。そして、第 2 のコネクタ 2 0 a は、延在された第 2 のハウジング 2 5 a の先端部近傍に、その内周面に円環状に形成された凸構造 5 2 を有する。また、第 1 のコネクタ 1 0 a（細胞培養容器 4 1 の流入流路 4 1 b を内包するコネクタ）は、第 1 のハウジング 1 4 a の外周面であって、第 1

の封止部材 17a と干渉しない位置に円環状の凹構造 53 を有する。細胞培養容器 41 と集積流路部材 42 の接続時において、これら凹構造 53 と凸構造 52 とが係合することで、スナッフフィット構造をなし、意図しない細胞培養容器 41 の脱落を防止できる。なお、図示しないが、細胞培養容器 41 の排出流路 41c 及び、集積流路部材 42 の下流側分岐流路 42d についても上記と同様の構成を有する。

[0069] なお、図 11 では、無菌コネクタを構成する第 1 のコネクタ及び第 2 のコネクタとして、図 2 に示す実施例 2 の第 1 のコネクタ 10a 及び第 2 のコネクタ 20b を用いる場合を例示したが、これに限られない。例えば、無菌コネクタとして、図 1 に示す実施例 1 の無菌コネクタ、図 4 に示す実施例 3 の無菌コネクタ、あるいは図 5 に示す実施例 4 の無菌コネクタを用いても良い。

[0070] 図 12 は、図 7 に示す細胞培養装置を構成する細胞培養容器及び集積流路部材の変形例を示す図であり、図 12 (a) は細胞培養容器の上面図、図 12 (b) は細胞培養容器及び集積流路部材の外観斜視図である。上述の図 7 及び図 8 では、細胞培養容器 41 内の流入流路 41b 及び排出流路 41c を、培養面 41a を基準として上下に配置し、集積流路部材 42 の上流側分岐流路 42c 及び下流側分岐流路 42d を同一側面内で上下に配する構成とした。図 12 (a) に示す細胞培養容器 41 では、円筒状の培養面 41a の底面側に、培養面 41a の対角線上の 2 箇所にてそれぞれ、培養面 41a と連通され、横断面円形状の培養面 41a の接線方向へと同一水平面内で平行に延在する流入流路 41b 及び排出流路 41c を備える。これにより、流入流路 41b 及び排出流路 41c は、細胞培養容器 41 の同一側面にて、水平方向に左右に接続口 41d と繋がる。

[0071] また、図 12 (b) に示すように、集積流路部材 42 は、各側面（図 12 (b) では 1 つの側面のみ例示）全体を、例えば、ゴム等の弾性体よりなる封止部材 54 で覆い、細胞培養容器 41 の流入流路 41b 及び排出流路 41c と相対する位置、挿通可能な位置にそれぞれスリット 55 を有する。図 1

2 (b) では、図示しないが、それぞれのスリット 5 5、すなわち、流入流路 4 1 b と相対するスリット 5 5 の位置に、上流側分岐流路 4 2 b と連続するコネクタが、集積流路部材 4 2 の内部に配されている。また、同様に、排出流路 4 1 c と相対するスリット 5 5 の位置に、下流側分岐流路 4 2 d と連続するコネクタが、集積流路部材 4 2 の内部に配されている。このように構成することで、図 9 に示す構造と比較し部品点数を低減できる。すなわち、図 9 では集積流路部材 4 2 の各側面に、2 つの封止部材を配するものであるが、図 1 2 (c) に示す構成では、1 つの側面に配する封止部材は 1 つに半減できる。なお、スリット 5 5 は、相互に接続する流路の本数に応じて、形成すれば良く、集積流路部材 4 2 の同一側面に、三条のスリット 5 5 あるいは四条のスリット 5 5 を形成しても良い。

[0072] 本実施例では、流路切替え部材 4 3 を、下流側共通流路 4 2 f と下流側分岐流路 4 2 d とを接続可能な接続流路を有する構成としたがこれに限られるものではない。例えば、上流側共通流路 4 2 b と上流側分岐流路 4 2 c との接続を可能とする接続流路を有する構成とし、集積流路部材 4 2 内の上部に配する構成としても良い。

[0073] 本実施例によれば、外界からの微生物あるいは細菌類等を含む粒子の侵入を防止しつつ、閉鎖系の細胞培養装置から所望の細胞培養容器を容易に取り出すことが可能となる。

[0074] また、本実施例によれば、所望の細胞培養容器を一方向に移動させることのみで、閉鎖系を保ちつつ、集積流路流路部材へ容易に着脱可能となる。

[0075] また、本実施例によれば、連通される、集積流路部材内の流路と細胞培養容器内の流路における閉鎖系を保ちつつ、流路抵抗を均一化することを可能となる。

[0076] なお、本発明は上記した実施例に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施例は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施例の構成の一部を他の実施例の構

成に置き換えることが可能であり、また、ある実施例の構成に他の実施例の構成を加えることも可能である。また、各実施例の構成の一部について、他の実施例の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

符号の説明

[0077] 1…細胞培養装置, 10, 10a, 10b…第1のコネクタ, 11…第1の流路, 12…第1の開口部, 13, 13a, 13b…第1の管路, 14, 14a, 14b…第1のハウジング, 14c…可変突起部, 15…第2の開口部, 16…第1の凹部, 17, 17a, …第1の封止部材, 17A…第1のスリット, 18…第1のコネクタ端, 20, 20a…第2のコネクタ, 21…第2の流路, 22…第3の開口部, 23, 23a, 23b…第2の封止部材, 23A…第2のスリット, 24…第2の凹部, 25, 25a, 25b…第2のハウジング, 26…第2のコネクタ端, 31, 41…細胞培養容器, 32…供給バッグ, 33…回収バック, 34, 42b…上流側共通流路, 35, 42c…上流側分岐流路, 36, 42d…下流側分岐流路, 37, 42f…下流側共通流路, 38…流路切替え機構, 39…しごきポンプ, 41a…培養面, 41b…流入流路, 41c…排出流路, 41d…接続口, 41e…入口, 41f…出口, 42…集積流路部材, 42a…流入口, 42e…格納室, 42g…排出口, 42h…ポート, 50…磁石, 51…電磁石, 52…凸構造, 53…凹構造, 54…封止部材, 55…スリット

請求の範囲

[請求項1]

内部に流体を通流させる第1の流路を有する第1のハウジングと、
前記第1の流路と連続する第1の管路と、当該第1の管路の一端が解放されてなる第1の開口部と、前記第1のハウジングの端部により画定される第2の開口部と、前記第1の開口部は前記第2の開口部より前記第1のハウジングの軸方向内側に配され、前記第2の開口部を覆う第1の封止部材と、を有する第1のコネクタと、

内部に流体を通流させる第2の流路を有する第2のハウジングと、
前記第2のハウジングの端部により画定される第3の開口部と、前記第3の開口部を覆う第2の封止部材と、を有する第2のコネクタと、
を備え、

前記第1及び第2のコネクタは、相互に着脱可能であって、

前記第1の封止部材が、前記第2の開口部を画定する第1のハウジングの内周面と前記第2のハウジングの外周面との間隙を封止し、

前記第2の封止部材が、前記第3の開口部を画定する第2のハウジングの内周面と前記第1の管路の外周面との間隙を封止し、前記第1の流路及び第2の流路を連通することを特徴とする無菌コネクタ。

[請求項2]

請求項1に記載の無菌コネクタにおいて、

前記第1の封止部材は、略中央部に第1のスリットを有し、

前記第2の封止部材は、略中央部に第2のスリットを有し、

前記第2のハウジングが前記第1のスリットを介して、前記第1のハウジング内へ挿通され、前記第1の管路が前記第2のスリットを介して、前記第2のハウジング内に挿通可能とされることを特徴とする無菌コネクタ。

[請求項3]

請求項1に記載の無菌コネクタにおいて

前記第1の管路はニードル状を成し、当該第1の管路が前記第2の封止部材を貫通することで、前記第1の流路及び前記第2の流路を連通することを特徴とする無菌コネクタ。

- [請求項4] 請求項2に記載の無菌コネクタにおいて、
前記第1の封止部材は、縦断面が略H字状を成し、異なる2つの径を有する円板状部と、当該2つの円板状部を接続する接続部からなり、前記第1のスリットは、前記2つの円板状部及び接続部を貫通するよう形成されることを特徴とする無菌コネクタ。
- [請求項5] 請求項4に記載の無菌コネクタにおいて、
前記第1のハウジングは、前記第1の開口部より当該第1のハウジングの軸方向外側にて2分割されると共に、
前記第1の封止部材の前記第1の開口部と対向する前記円板状部の外縁部が、前記分割された第1のハウジングにより挟持され固定されることを特徴とする無菌コネクタ。
- [請求項6] 請求項5に記載の無菌コネクタにおいて、
前記第2の封止部材は、縦断面略H字状を成し、異なる径の2つの円板状部と、当該2つの円板状部を接続する接続部からなり、前記第2のスリットは、前記2つの円板状部及び接続部を貫通するよう形成されることを特徴とする無菌コネクタ。
- [請求項7] 請求項6に記載の無菌コネクタにおいて、
前記第2のハウジングは、前記第3の開口部を画定する端部側にて2分割されると共に、
前記第2の封止部材の前記第2の流路と対向する前記円板状部の外縁が、前記分割された第2のハウジングにより挟持され、前記第2の流路側に配される分割された一方の第2のハウジングの内周面は、前記第2の流路に向かうに従い内径が縮小する形状を有することを特徴とする無菌コネクタ。
- [請求項8] 請求項2に記載の無菌コネクタにおいて、
前記第1のハウジングの内周面と前記第1の管路の外周面との間に形成される空間に一端が連通し、且つ、他端が閉塞され、内部容積を可変とし得る可変突起を、前記第1のハウジングに設け、前記空間内

の圧力状態を陽圧又は陰圧とすることを特徴とする無菌コネクタ。

[請求項9]

請求項2に記載の無菌コネクタにおいて、

前記第1及び第2のコネクタが接続された状態から、一方のコネクタを他方のコネクタより離間する方向へ移動する場合、前記第1の管路が前記第2の封止部材から離間することで、前記第2の封止部材が前記第3の開口を封止し、前記第2のハウジングが前記第1の封止部材より離間することで、前記第1の封止部材が前記第2の開口部を封止することを特徴とする無菌コネクタ。

[請求項10]

請求項2又は請求項3に記載の無菌コネクタにおいて、

前記第1及び第2のコネクタが接続された状態から、一方のコネクタを他方のコネクタより離間する方向へ移動する場合、前記第1の流路内の流体を陰圧状態とすることを特徴とする無菌コネクタ。

[請求項11]

培養に要する液体を通流する流入流路と使用後の液体を排出する排出流路を有する細胞培養容器と、

複数の細胞培養容器を並列接続可能に構成され、各細胞培養容器に対応して上流側分岐流路及び下流側分岐流路を有し、少なくとも、前記複数の細胞培養容器のうちいずれか所望の細胞培養容器へ、前記上流側分岐流路を介して前記流入流路へ培養に要する液体を送液する集積流路部材と、を備え、

前記集積流路部材は、前記上流側分岐流路及び前記下流側分岐流路のそれぞれと連続する第1の管路を有する第1のハウジングと、各第1の管路の一端が解放されてなる第1の開口部と、前記第1のハウジングの端部により画定される第2の開口部と、前記第2の開口部を覆う第1の封止部材とを備え、

前記細胞培養容器は、前記流入流路及び排出流路をそれぞれ内包する第2のハウジングと、前記第2のハウジングの端部により画定される第3の開口部と、前記第3の開口部を覆う第2の封止部材とを備え、

前記第 1 の封止部材が、前記第 1 のハウジングの内周面と前記第 2 のハウジングの外周面との間隙を封止し、前記第 2 の封止部材が、前記第 2 のハウジングと前記第 1 の管路の外周面との間隙を封止し、前記細胞培養容器を前記集積流路部材に接続することを特徴とする細胞培養装置。

[請求項12]

培養に要する液体を通流する流入流路と使用後の液体を排出する排出流路を有する細胞培養容器と、

複数の細胞培養容器を並列接続可能に構成され、各細胞培養容器に対応して上流側分岐流路及び下流側分岐流路を有し、少なくとも、前記複数の細胞培養容器のうちいずれか所望の細胞培養容器へ、前記上流側分岐流路を介して前記流入流路へ培養に要する液体を送液する集積流路部材と、を備え、

前記細胞培養容器は、前記流入流路及び前記排出流路のそれぞれと連続する第 1 の管路を有する第 1 のハウジングと、各第 1 の管路の一端が解放されてなる第 1 の開口部と、前記第 1 のハウジングの端部により画定される第 2 の開口部と、前記第 2 の開口部を覆う第 1 の封止部材とを備え、

前記集積流路部材は、前記上流側分岐流路及び下流側分岐流路をそれぞれ内包する第 2 のハウジングと、前記第 2 のハウジングの端部により画定される第 3 の開口部と、前記第 3 の開口部を覆う第 2 の封止部材とを備え、

前記第 1 の封止部材が、前記第 1 のハウジングの内周面と前記第 2 のハウジングの外周面との間隙を封止し、前記第 2 の封止部材が、前記第 2 のハウジングと前記第 1 の管路の外周面との間隙を封止し、前記細胞培養容器を前記集積流路部材に接続することを特徴とする細胞培養装置。

[請求項13]

請求項 1 1 又は請求項 1 2 に記載の細胞培養装置において、
前記第 1 の封止部材は、略中央部に第 1 のスリットを有し、

前記第 2 の封止部材は、略中央部に第 2 のスリットを有し、

前記第 2 のハウジングが前記第 1 のスリットを介して、前記第 1 のハウジング内へ挿通され、前記第 1 の管路が前記 2 のスリットを介して、前記第 2 のハウジング内に挿通可能とされることにより、前記流入流路と前記上流側分岐流路が連通され、前記排出流路と前記下流側分岐流路が連通されることを特徴とする細胞培養装置。

[請求項14] 請求項 1 3 に記載の細胞培養装置において、

前記流入流路及び排出流路の各端部は、前記細胞培養容器の 1 つの側面に配されると共に、前記上流側分岐流路及び下流側分岐流路の各端部は、前記集積流路部材の同一側面に配されることを特徴とする細胞培養装置。

[請求項15] 請求項 1 1 に記載の細胞培養装置において、

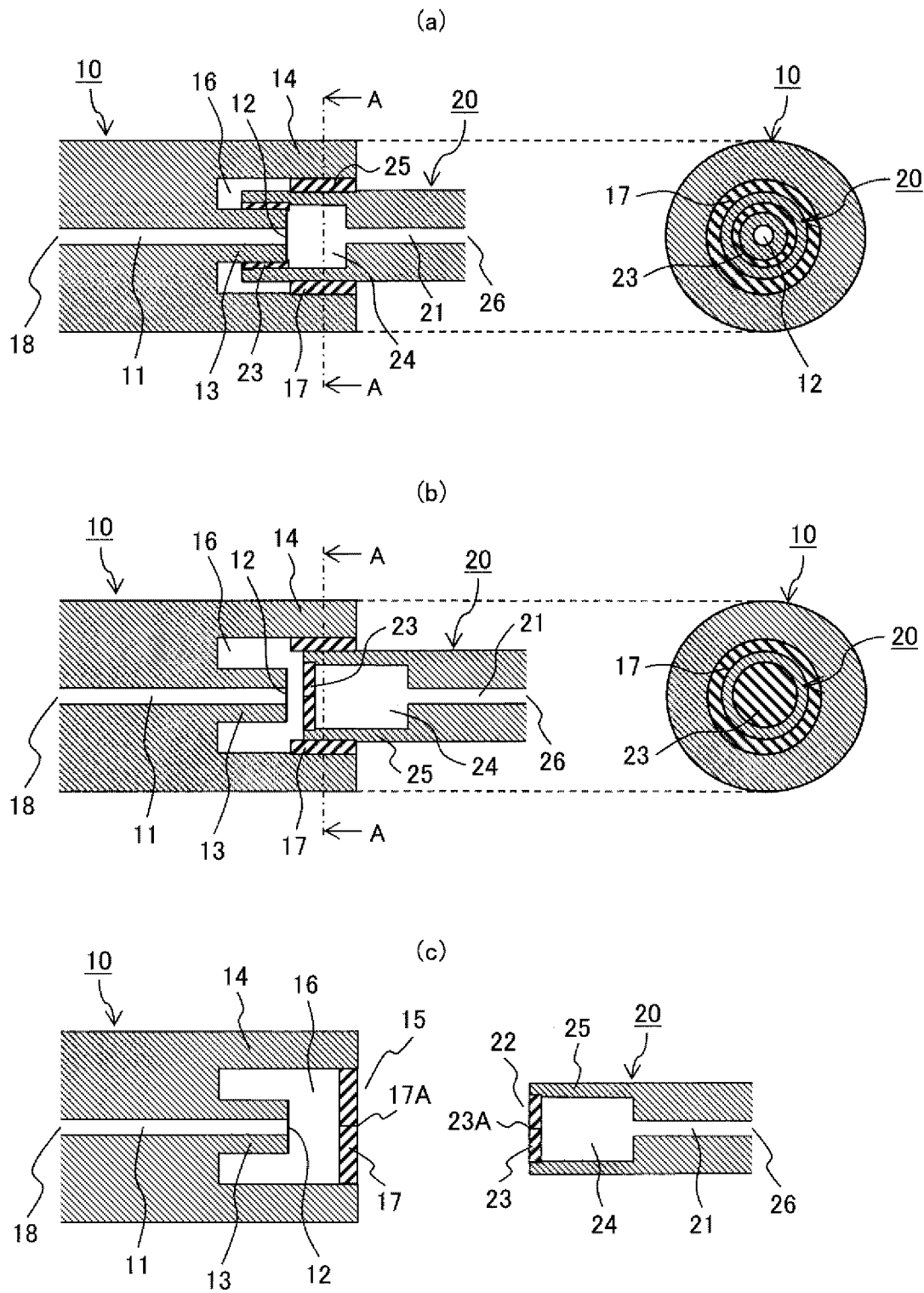
前記集積流路部材に接続される細胞培養容器を取り外す場合において、前記第 1 の管路が前記 2 の封止部材から離間することにより、前記第 2 の封止部材が前記細胞培養容器の流入流路及び排出流路を封止し、前記第 2 のハウジングが前記第 1 の封止部材より離間することで、前記第 1 の封止部材が前記集積流路部材の上流側分岐流路及び下流側分岐流路を封止することを特徴とする細胞培養容器。

[請求項16] 請求項 1 2 に記載の細胞培養装置において、

前記集積流路部材に接続される細胞培養容器を取り外す場合において、前記第 1 の管路が前記 2 の封止部材から離間することにより、前記第 2 の封止部材が前記集積流路部材の上流側分岐流路及び下流側排出流路を封止し、前記第 2 のハウジングが前記第 1 の封止部材より離間することで、前記第 1 の封止部材が前記細胞培養容器の流入流路及び排出流路を封止することを特徴とする細胞培養容器。

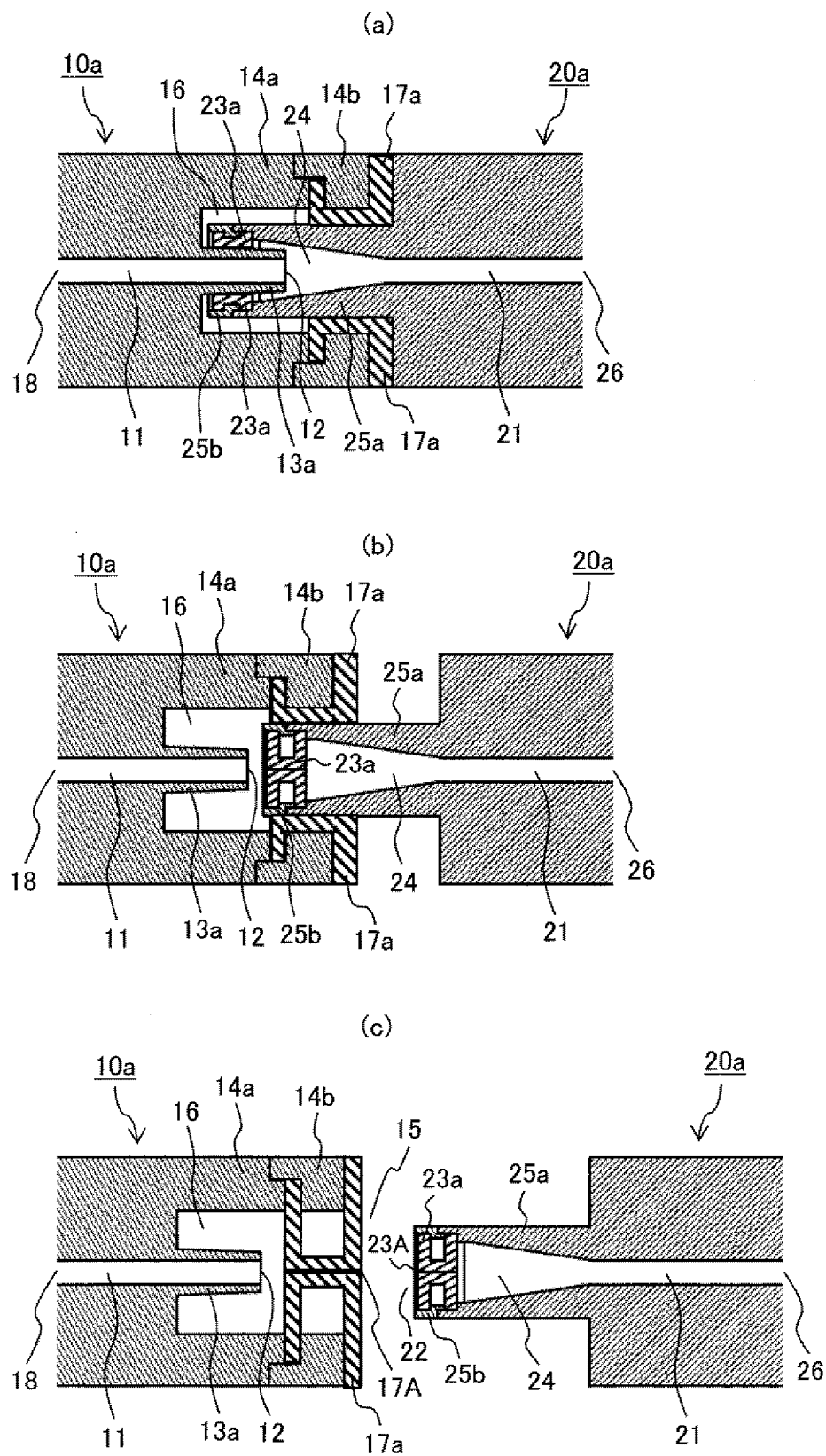
[図1]

図 1



[図2]

図 2



[図3]

図 3

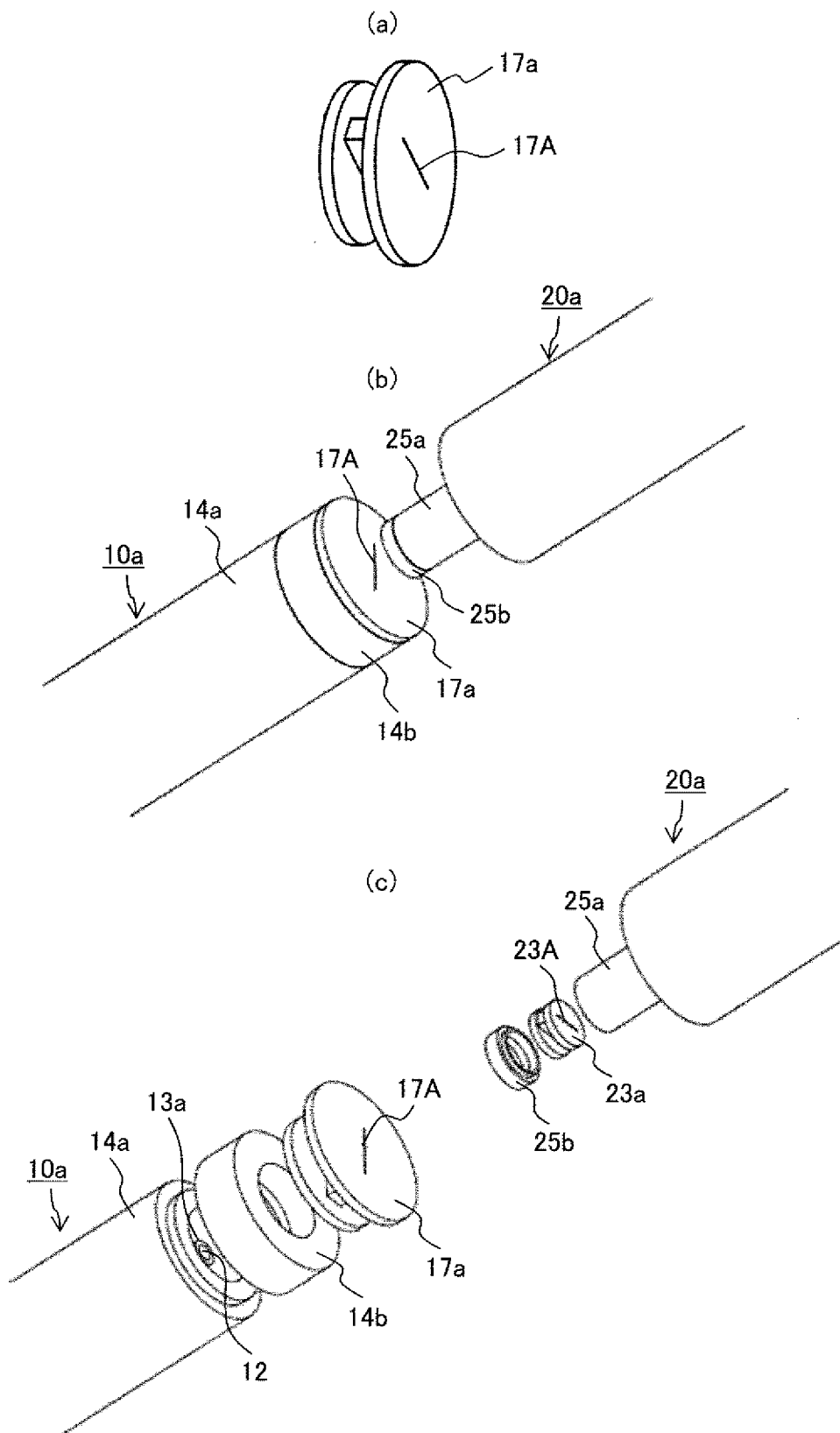
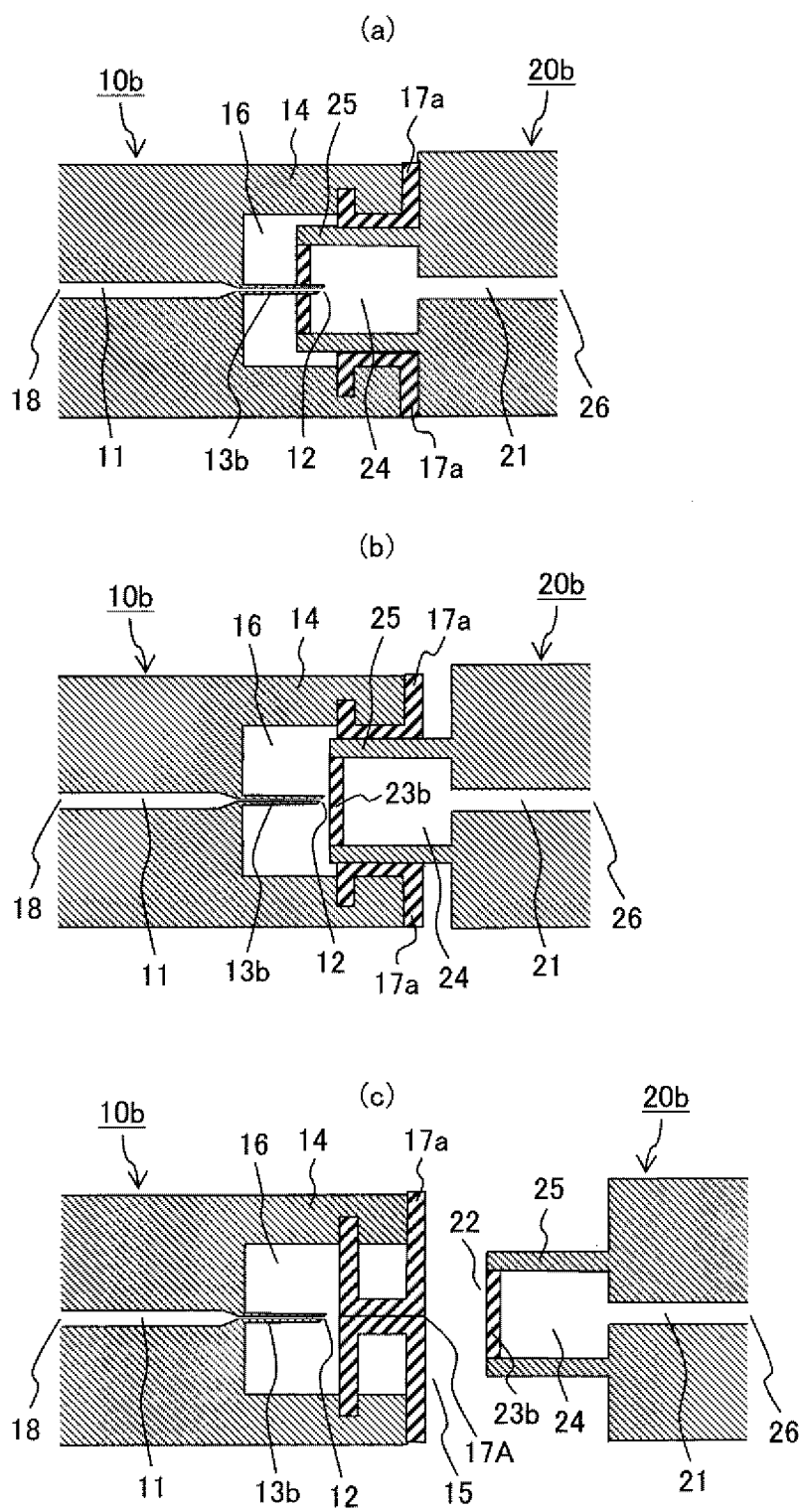
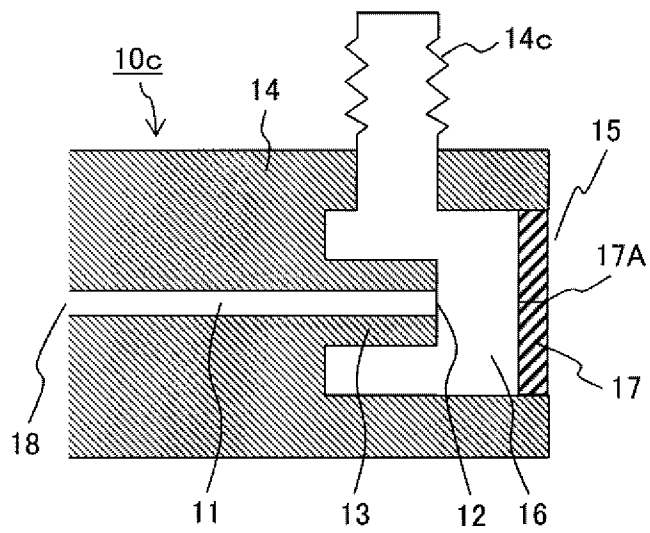


图 4



[図5]

図 5



[図6]

図 6

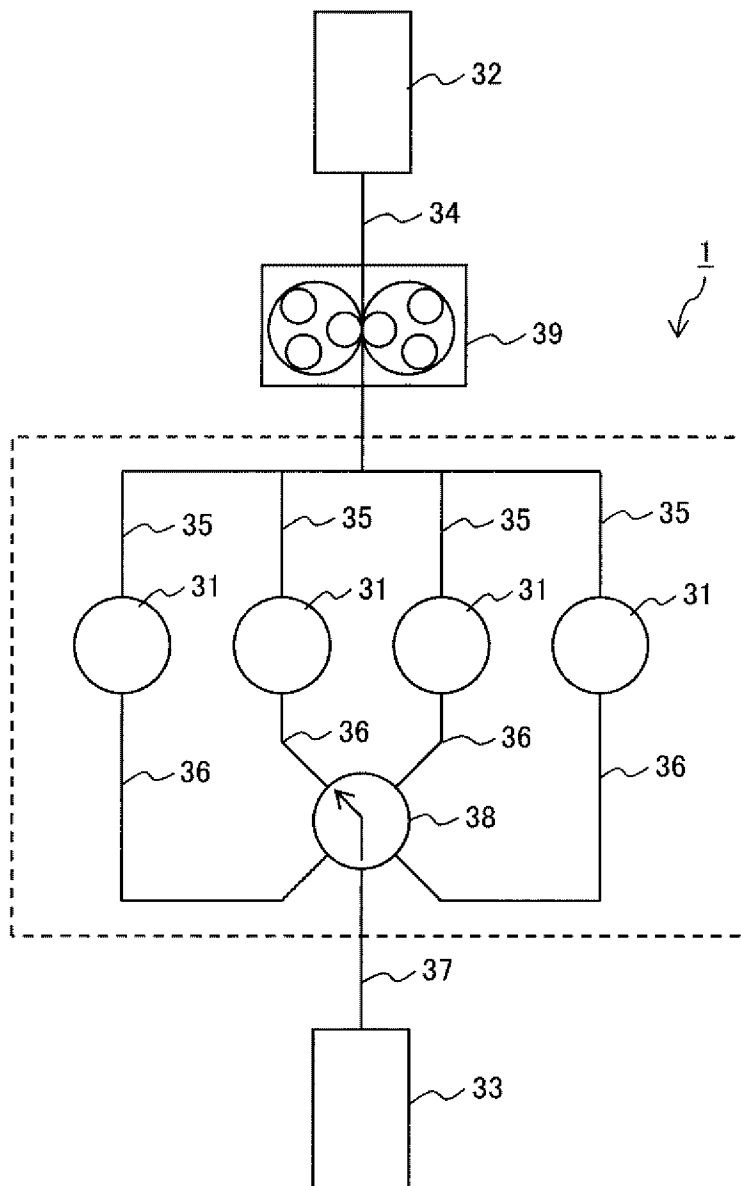
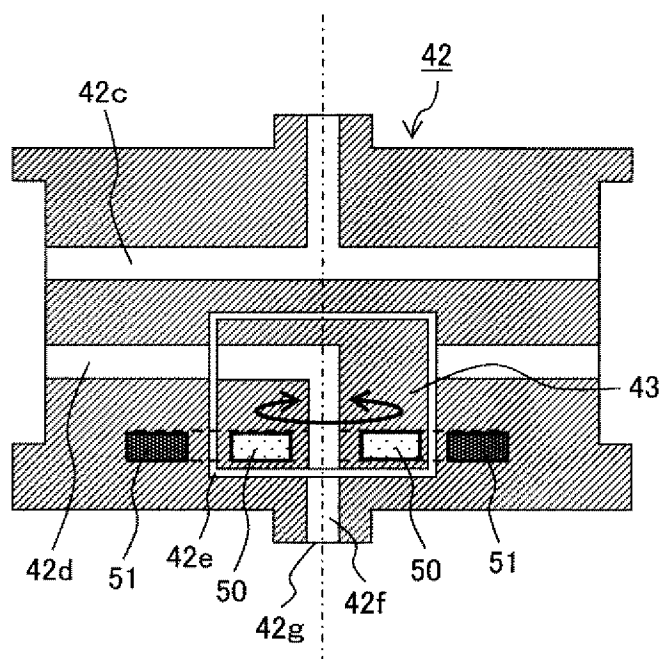


図 9

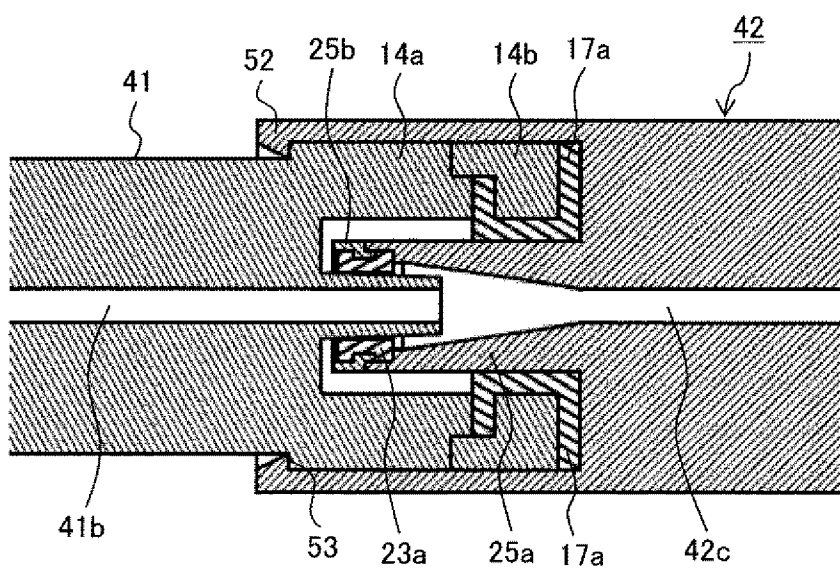


图 10



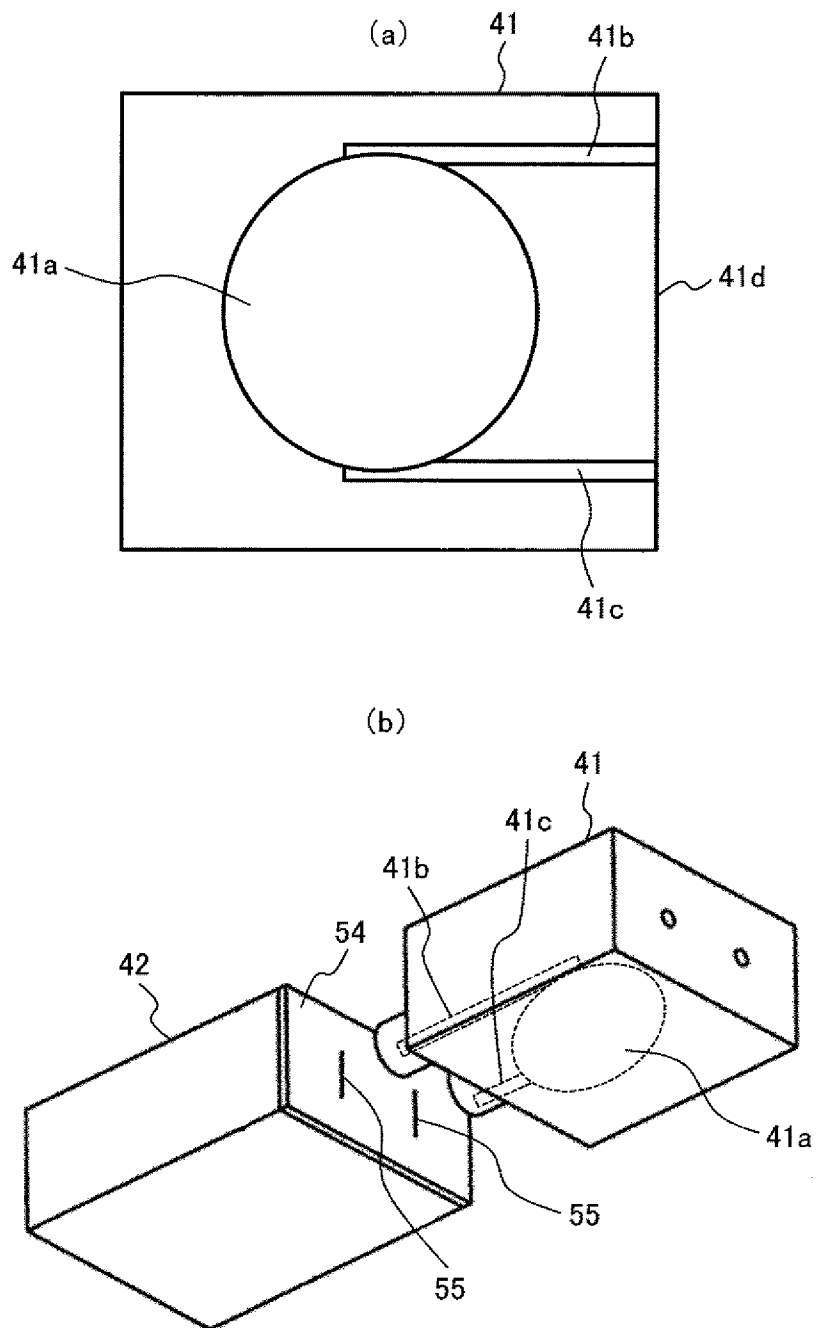
[図11]

图 11



[図12]

図 12



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/079537

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>C12M3/00(2006.01) i</i>		
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) <i>C12M1/00-3/10, A61M3/00-9/00, A61M31/00, A61M39/00-28, F16L37/00-39/06</i>		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched <i>Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2015</i> <i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2015 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2015</i>		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-33124 A (Fresenius Medical Care Deutschland GmbH), 02 February 2000 (02.02.2000), claims 2, 4; paragraph [0004]; fig. 1 to 7 & US 2004/0199143 A1 & EP 966985 A1	1-16
A	US 4334551 A (BECTON DICKINSON & CO.), 15 June 1982 (15.06.1982), fig. 2A to 2C (Family: none)	1-16
A	WO 2013/002320 A1 (Terumo Corp.), 03 January 2013 (03.01.2013), fig. 2 to 5 (Family: none)	1-16
☒ 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 "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 14 January 2015 (14.01.15)		Date of mailing of the international search report 27 January 2015 (27.01.15)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/079537

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-331 A (JMS Co., Ltd.), 10 January 2008 (10.01.2008), paragraph [0031]; fig. 7, 9 (Family: none)	1-16
A	JP 2002-515311 A (Baxter International Inc.), 28 May 2002 (28.05.2002), fig. 1, 2, 9, 10 & US 5957898 A & EP 998325 A2 & WO 1999/059672 A2	1-16
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 141682/1989(Laid-open No. 80191/1991) (Seiwa Co., Ltd.), 16 August 1991 (16.08.1991), specification, page 2, lines 6 to 9; fig. 1 (Family: none)	1-16

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. C12M3/00(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. C12M1/00-3/10, A61M 3/00-9/00, A61M31/00, A61M39/00-28, F16L37/00-39/06			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 1 5 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 5 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 5 年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
A	JP 2000-33124 A（フレゼニウス メディカル ケア ドイツチェラ ンド ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテル ハフツング） 2000.02.02, 請求項 2、4、段落【0004】、図 1～7 & US 2004/0199143 A1 & EP 966985 A1	1-16	
A	US 4334551 A（BECTON DICKINSON & COMPANY）1982.06.15, 図 2 A～2 C（ファミリーなし）	1-16	
☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 1 4 . 0 1 . 2 0 1 5		国際調査報告の発送日 2 7 . 0 1 . 2 0 1 5	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5 東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号		特許庁審査官（権限のある職員） 吉岡 沙織 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 4 8	4 B 3 6 4 6

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2013/002320 A1 (テルモ株式会社) 2013.01.03, 図 2 ～ 5 (ファミリーなし)	1-16
A	JP 2008-331 A (株式会社ジェイ・エム・エス) 2008.01.10, 段落【0031】、図 7、9 (ファミリーなし)	1-16
A	JP 2002-515311 A (バクスター・インターナショナル・インコーポ レイテッド) 2002.05.28, 図 1、2、9、10 & US 5957898 A & EP 998325 A2 & WO 1999/059672 A2	1-16
A	日本国実用新案登録出願 1-141682 号(日本国実用新案登録出願公開 3-80191 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイ クロフィルム (株式会社誠和) 1991.08.16, 明細書第 2 頁第 6 行～第 9 行、第 1 図 (ファミリーなし)	1-16