

明 細 書

発明の名称： 体液採取器、体液収容器、及び体液採取装置

技術分野

[0001] 本発明は、体液を採取するための体液採取器、体液や薬液を収容するための体液収容器及び体液採取装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、人の健康状態を診断するための検査に用いる血液・尿などの体液を採取するための体液採取器が知られている（例えば、特許文献1を参照）。従来の体液採取器には、体液に接することで体液を吸収することができる繊維の集合体である吸収体（例えば、吸収繊維）が設けられており、体液を採取するユーザが、体液を吸収体に吸収させることにより、体液が採取される。吸収体に吸収された体液が血液である場合、吸収体を血漿分離機内の分離液に浸した状態で血漿分離機の濾過膜付シリンダーに圧力をかけることで、血漿を分離することができる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2005-17280号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところが、体液を吸収体に吸収させる場合、ユーザは、吸収体に吸収された体液の量を把握することができなかった。例えば、血液を吸収体に吸収させる場合、ユーザは、吸収体の色の変化によって、血液を吸収させた量の概略を把握することができたが、吸収させた量を高い精度で把握することは困難であった。したがって、従来の体液採取器によって体液を採取する場合、体液採取量にばらつきが生じるので、採取した体液を用いた検査結果にもばらつきが生じてしまうという問題があった。

[0005] また、吸収体に吸収させた体液の成分分離を行う場合、分離する過程で体

液が変質してしまう場合があった。例えば、吸収体に吸収された血液で血漿分離を行う場合、血液内の血漿が破壊されてしまうので、血液の検査結果の精度が低下してしまうという問題があった。

[0006] そこで、本発明はこれらの点に鑑みてなされたものであり、吸収体を用いることなく、所望の量の体液を採取できる体液採取器を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明に係る体液採取器は、体液を吸引する吸引部と、吸引部が吸引した体液を排出するための気体を通す通気路を有する本体部と、本体部と吸引部との間に設けられ、吸引部側の内径よりも本体部側の内径が小さいテーパ状の開口部が形成されており、吸引部が吸引した体液が本体部に流入することを阻止する阻止部と、を備える。上記の吸引部と阻止部とが接する面において、阻止部に形成された開口部の内径は、吸引部の内径よりも小さい。体液採取器がこのような構成を備えることにより、吸引部により吸引された体液が、所定量より多く吸引されることを阻止することができる。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、吸収体を用いることなく、所望の量の体液を採取できるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]第1の実施形態に係る体液採取器の構成を示す図である。

[図2]吸引部、本体部及び阻止部の関係を示す図である。

[図3]阻止部の形状を示す図である。

[図4]吸引部の断面図である。

[図5]吸引部、本体部及び阻止部が結合された状態における断面図である。

[図6]第1の実施形態の変形例に係る体液採取器の構成を示す図である。

[図7]第2の実施形態に係る体液採取装置の構成を示す図である。

[図8]外側収容器の側面図である。

[図9]内側収容器の側面図である。

[図10]外側蓋部及び内側蓋部付近の拡大図である。

[図11]外側蓋部及び内側蓋部付近の断面図である。

[図12]内側結合部の断面図である。

[図13]体液採取器の形状を示す図である。

[図14]内側結合部の断面図（変形例）である。

[図15]本発明の第3の実施形態に係る体液採取装置2000の構成を示す図である。

[図16]第3の実施形態に係る体液収容器700の構成を示す図である。

[図17]第3の実施形態に係る外側収容器701の側面図である。

[図18]第3の実施形態に係る内側収容器702の側面図である。

[図19]外側蓋部712及び上部蓋部722を閉じた状態における外側蓋部712及び上部蓋部722付近の断面図である。

[図20]第2収容部730の第1収容部720への装着状態の一例を示す断面図である。

[図21]小径収容部と大径収容部の一例を説明するための図である。

[図22]遠心分離後の内側収容器702内の血液と分離剤の状態の一例を示す模式図である。

[図23]血液の採集から検査までの流れの一例を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0010] <開示の概要>

本発明の第1の態様に係る体液採取器は、体液を吸引する吸引部と、吸引部が吸引した体液を排出するための気体を通す通気路を有する本体部と、本体部と吸引部との間に設けられ、吸引部側の内径よりも本体部側の内径が小さいテーパ状の開口部が形成されており、吸引部が吸引した体液が本体部に流入することを阻止する阻止部と、を備える。上記の吸引部と阻止部とが接する面において、阻止部に形成された開口部の内径は、吸引部の内径よりも小さい。体液採取器がこのような構成を備えることにより、吸引部により吸引された体液が、所定量より多く吸引されることを阻止することができる。

。

[0011] 上記の体液採取器は、体液を排出するための気体を吸引部側に移動させる圧力を発生する圧力発生部をさらに備えてもよい。

また、上記の本体部に設けられた通気路は、例えば、通気路は、本体部と阻止部とが接する面における内径が最も小さい。また、本体部と阻止部とが接する面において、通気路の内径は、例えば、開口部の内径以上の大きさである。

[0012] 阻止部の外径は、吸引部が本体部に接する位置における吸引部の内径よりも小さく、阻止部は、吸引部の内側に設けられていてもよい。吸引部は、阻止部が内側に設けられた状態で、本体部と着脱可能に接続されてもよい。

[0013] 本発明の第2の態様に係る体液収容器は、体液採取器により採取された体液を収容可能な内側空洞部を有する内側収容部と、前記内側収容部の前記内側空洞部を塞ぐ内側蓋部と、前記内側収容部を収容する外側空洞部を有する外側収容部と、前記内側蓋部により前記内側空洞部が塞がれた状態の前記内側収容部が前記外側空洞部に挿入された状態で、前記外側空洞部を塞ぐ外側蓋部と、を備える。

[0014] 上記の体液収容器は、前記内側蓋部と前記内側収容部とを結合する、折り曲げ可能な内側結合部と、前記外側蓋部と前記外側収容部とを結合する、折り曲げ可能な外側結合部と、をさらに備えてもよい。

[0015] また、前記内側収容部は、前記内側収容部が前記外側収容部に挿入される方向に直交する方向において前記外側収容部の側に突出する突出部を有し、前記外側収容部は、前記突出部と接することで前記外側空洞部に前記内側収容部を固定する固定部を有してもよい。

[0016] また、前記内側蓋部は、前記突出部の幅に対応する厚みを有する第1内側蓋部と、前記第1内側蓋部よりも直径が小さい第2内側蓋部と、を有し、前記内側蓋部が前記内側空洞部を塞ぐ状態において、前記第1内側蓋部は、前記内側空洞部における前記突出部に接するとともに、前記第2内側蓋部は、前記突出部に対して前記内側空洞部における体液が収容される側に位置して

もよい。

[0017] 本発明の第3の態様に係る体液採取装置は、体液を採取する体液採取器と、上記の体液収容器と、を備え、前記体液採取器が、前記内側空洞部の内径よりも大きな直径を有する位置まで前記内側収容部に挿入された状態において、前記体液採取器の先端と前記内側空洞部の先端との距離が所定値より大きい。

[0018] 本発明の第4の態様に係る体液採取装置は、体液を採取する体液採取器と、上記の体液収容器と、を備え、前記体液採取器は、前記体液採取器が前記内側収容部に挿入された状態において、前記内側収容部又は前記外側収容部の少なくともいずれかに接することで、前記体液採取器の位置を決める位置決め部を有し、前記位置決め部が前記内側収容部又は前記外側収容部の少なくともいずれかに接する位置まで、前記体液採取器が前記内側収容部に挿入された状態において、前記体液採取器の先端と前記内側空洞部の先端との距離が所定値より大きい。

[0019] 本発明の第5の態様においては、遠心分離される体液を収容可能な体液収容器であって、前記体液を収容する第1空洞部を有する第1収容部と、前記第1収容部に分離可能に装着されており、前記第1空洞部と共に前記体液を収容する第2空洞部を有する第2収容部であって、前記第2空洞部の内径が前記第1空洞部の内径よりも小さい第2収容部と、前記第2収容部の、前記第1収容部への装着側とは反対側に位置する開口を、閉塞する蓋部と、を備える、体液収容器を提供する。

[0020] 前記第2収容部は、前記第1収容部の前記第2収容部側に位置する開口部に圧入されて装着されてもよい。前記第2収容部は、前記第1収容部よりも硬い材質で形成されてもよい。前記第1収容部は、柔軟性を有する材質で形成されてもよい。

[0021] 前記第2収容部は、円筒状に形成され、前記第2収容部として、それぞれ内径が異なる小径収容部及び大径収容部から選択された収容部が、前記第1収容部に装着されてもよい。前記大径収容部の外径は、前記小径収容部の外

径と同じ大きさであってもよい。

[0022] 前記体液は、血漿及び血球を含む血液であり、前記体液が遠心分離されると、前記第 1 収容部は前記血漿を収容し、前記第 2 収容部は前記血球を収容してもよい。前記第 1 収容部と前記第 2 収容部は、分離剤を収容可能であり、前記体液が遠心分離されると、前記分離剤は前記第 1 空洞部と前記第 2 空洞部の接続位置に位置してもよい。

[0023] 本発明の第 6 の態様においては、遠心分離される体液を収容可能な内側収容器と、前記内側収容器を収容する外側収容器と、を具備する体液収容器であって、前記内側収容器は、前記体液を収容する第 1 空洞部を有する第 1 収容部と、前記第 1 収容部に分離可能に装着されており、前記第 1 収容部と共に前記体液を収容する第 2 空洞部を有する第 2 収容部であって、前記第 2 空洞部の内径が前記第 1 空洞部の内径よりも小さい第 2 収容部と、前記第 2 収容部の、前記第 1 収容部への装着側とは反対側に位置する開口を、閉塞する蓋部と、を備える、体液収容器を提供する。

[0024] <第 1 の実施形態>

図 1 は、第 1 の実施形態に係る体液採取器 100 の構成を示す図である。図 2 は、吸引部 1、本体部 2 及び阻止部 3 の関係を示す図である。体液採取器 100 は、吸引部 1 と、本体部 2 と、阻止部 3 と、圧力発生部 4 とを備える。吸引部 1、本体部 2、阻止部 3 及び圧力発生部 4 は、例えば透明又は半透明の樹脂材により形成されている。

[0025] 吸引部 1 は、吸引口 11 及び吸引皿 12 を有する。吸引口 11 は、吸引皿 12 を介して吸引した体液を蓄積する蓄積部 13 を内部に有する。ユーザが、採取する対象の体液に吸引皿 12 を浸すと、毛細管現象により、吸引口 11 の内部に体液が吸引され、蓄積部 13 に蓄積される。

[0026] 吸引口 11 は、吸引皿 12 に接続されている部分の内径が最も小さく、吸引皿 12 から離れるにしたがって内径が大きくなるテーパ形状をしている。蓄積部 13 も、吸引皿 12 から離れるにしたがって内径が大きくなるテーパ形状をしている。蓄積部 13 が、このようなテーパ形状であることに

より、吸引された体液が蓄積部 13 の内部で広がり、体液を吸引しやすくなる。

[0027] 吸引皿 12 は、吸引口 11 と接続されている部分が最も狭い漏斗状の形状である。吸引皿 12 が漏斗状であることにより、体液を効率よく吸引口 11 に吸引させることができる。

[0028] 本体部 2 は、吸引部 1 が吸引した体液を排出するための気体を通す通路 21（通路 21a、通路 21b）を有する。具体的には、通路 21 は、圧力発生部 4 により発生される、体液を排出するための気体を吸引部 1 側に移動させる圧力により、吸引部 1 に向けて気体を流す。例えば、外部から取り込まれた空気が通路 21 を流れることにより、蓄積部 13 に蓄積された体液が、吸引皿 12 を介して排出される。通路 21a 及び通路 21b は互いに結合されており、圧力発生部 4 が発生した圧力によって、通路 21a から通路 21b へと気体が行く。

[0029] また、本体部 2 は、結合部 22 を有する。結合部 22 は、吸引部 1 と結合するために形成された円筒形状の部位である。吸引部 1 の本体部 2 に接する領域の外径は、結合部 22 の内径よりも小さく、吸引部 1 は、結合部 22 の内側に設けられている。すなわち、例えば、結合部 22 に吸引部 1 が挿入されることにより、吸引部 1 と本体部 2 とが着脱可能に接続されている。

[0030] 阻止部 3 は、本体部 2 と吸引部 1 との間に設けられている。阻止部 3 には、吸引部 1 側の内径よりも本体部 2 側の内径が小さいテーパ状の開口部 31 が形成されている。阻止部 3 は、吸引部 1 が吸引した体液が本体部 2 に流入することを阻止する。

[0031] 図 3 は、阻止部 3 の形状を示す図である。図 3（a）は、阻止部 3 の吸引部 1 側の平面図である。図 3（b）は、阻止部 3 の本体部 2 側の平面図である。図 3（c）は、阻止部 3 の A-A 断面図である。図 4 は、吸引部 1 の断面図である。図 5 は、吸引部 1、本体部 2 及び阻止部 3 が結合された状態における断面図である。図 3 に示すように、開口部 31 の吸引部 1 側の内径は R1、本体部 2 側の内径は R2 であり、 $R1 > R2$ である。

[0032] 図4に示すように、吸引口11の内面には、吸引部1と阻止部3の吸引部側の面とが接する面の位置である位置aに段差が形成されている。位置aにおける蓄積部13の内径はR3である。阻止部3の外径は、吸引部1が本体部2に接する位置における吸引部1の内径よりも小さく、阻止部3は、吸引部1の内側に設けられている。

[0033] 図5に示すように、吸引部1における本体部2の側から、段差が設けられた位置aまで阻止部3が挿入される。ここで、吸引部1と阻止部3とが接する面において、阻止部3に形成された開口部31の内径は、吸引部1の内径よりも小さい。すなわち、阻止部3に形成された開口部31の吸引部1側における内径R1は、位置aにおける吸引部1の内径R3よりも小さい。その結果、阻止部3が吸引部1に挿入された状態において、阻止部3が内側に突出することにより、位置aに段差が生じている。この段差があることによって、吸引部1が吸引した体液が本体部2に流入することが阻止される。

[0034] 具体的には、吸引皿12が浸された体液は、毛細管現象により蓄積部13に流入する。体液は、位置aに到達するまで流入し続けるが、位置aに設けられた段差により生じる応力が、毛細管現象により体液を流入させる圧力よりも大きいので、体液が位置aよりも本体部2に近い側に流入することが阻止される。したがって、ユーザは、吸引部1の先端を体液に浸しておくだけで、位置aまで体液を吸引することができる。

[0035] なお、位置aに設けられる段差の大きさ、すなわち、 $R3 - R1$ の長さは、採取する体液の粘度に基づいて決定することができる。

[0036] 位置aまで吸引された体液は、圧力発生部4により発生される圧力によって排出することができる。圧力発生部4は、例えばスポイト又はピストンから構成され、外部から取り込んだ空気を含んだ気体、又は本体部2に残留している気体を本体部2の通気路21aに流入させる。通気路21aに流入した気体は、通気路21b及び開口部31を介して、蓄積部13に蓄積された体液を押し出す。なお、圧力発生部4は、吸引部1が体液を吸引している間に、吸引部1に入っていた気体を放出する開口41を有する。ユーザが、当

該開口を指により塞ぐことで、吸引部 1 に入っている体液を排出することができる。

[0037] ここで、通気路 2 1 b は、本体部 2 と阻止部 3 とが接する面における内径が最も小さい。通気路 2 1 b は、例えば、阻止部 3 に近づけば近づくほど内径が小さくなるテーパ形状をしている。通気路 2 1 b が、このようなテーパ形状をしていることにより、圧力発生部 4 から流入した気体の圧力が、阻止部 3 に近づくほど高まるので、体液を排出する圧力が増大する。

[0038] また、本体部 2 と阻止部 3 とが接する面における通気路 2 1 b の内径は、本体部 2 と阻止部 3 とが接する面における開口部 3 1 内径以上の大きさである。好ましくは、本体部 2 と阻止部 3 とが接する面における通気路 2 1 b の内径は、本体部 2 と阻止部 3 とが接する面における開口部 3 1 内径と同一の大きさである。本体部 2 と阻止部 3 とが接する面における通気路 2 1 b 内径が、開口部 3 1 の内径以上の大きさであることにより、通気路 2 1 b を介して供給される全ての気体が、体液を排出するために用いられる。

[0039] 開口部 3 1 に流入した気体は、開口部 3 1 がテーパ形状をしていることにより斜め方向に拡散され、蓄積部 1 3 に蓄積された体液の表面全体に圧力が印加される。気体が斜め方向に流れるので気体の渦が発生しづらく、位置 a の段差部分に体液が残留することなく、ほぼ全ての体液を排出することができる。ユーザは、排出された体液を他の容器に封入して検査機関に送付することができる。なお、段差の大きさが体液の粘度に基づいて決定された場合、毛細管現象による体液の流入を阻止するために必要最小限の大きさにすることで、段差の下側に体液が残留することを抑制できる。

[0040] 以上のとおり、体液採取器においては、阻止部 3 に形成された開口部 3 1 の吸引部 1 側における内径 R 1 が、吸引部 1 の阻止部 3 側における内径 R 3 よりも小さく、阻止部 3 と吸引部 1 との接合部に段差が存在する。その結果、体液を吸引する際の体液の流入が、段差の位置において自動的に停止するので、正確な量の体液を採取することができる。さらに、開口部 3 1 がテーパ形状をしていることにより、採取された体液が残留することなく排出で

きる。したがって、ユーザは、正確な量の体液を採取して、検査機関に送付することができる。

[0041] なお、吸引部 1 は、阻止部 3 が設けられた状態で、本体部 2 と着脱可能に接続してもよいので、蓄積部 13 の容量がそれぞれ異なる吸引部 1 を交換可能に用いることで、体液を吸引する量を自在に選択することができる。したがって、本実施形態に係る体液採取器 100 を用いることで、検査の種類に応じて最適な量の体液を採取することが可能になる。

[0042] (変形例)

図 6 は、第 1 の実施形態の変形例に係る体液採取器 200 の構成を示す図である。体液採取器 200 は、先端に吸引皿 12 を備えていない点で図 1 に示した体液採取器 100 と異なり、他の点で同じである。このように、本発明に係る体液採取器の実施形態としては、さまざまな変形例が考えられ、そのような変形例も本発明の技術的範囲に含まれる。

[0043] (実験例)

指示物質含有溶液により定量サンプリング用具の容量検定法を用いて、体液採取器 100 による採取量を検定した。まず、1000 (mg) の D (+) - グルコース、1000 (mg) の NaN_3 、1000 (mg) のアルギン酸ナトリウム、微量のブリリアント・ブルーを溶解させた 100 ml の指示物質含有溶液を準備した。

[0044] 次に、採取量が 25 (μl) の体液採取器 100 を用いて、毛細管現象を利用して、上記の指示物質含有溶液を自動的に吸引した。採取量が所定量に達した時点で、自動的に吸引が停止した。

[0045] 続いて、オートピペット (Eppendorf Reference) により正確に 500 (μl) が分注された生理食塩水中に、採取した指示物質含有溶液を吐出し、共洗いを 5 回行った。生理食塩水により希釈された指示物質含有溶液を混和後、自動分析装置 (日本電子製 BM6050) を用いて、グルコース濃度を分析した。また、希釈する前の指示物質含有溶液のグルコース濃度も分析した。

[0046] 希釈前の指示物質含有溶液のグルコース濃度を a (mg/dl)、希釈後の指示物質含有溶液のグルコース濃度を b (mg/dl)、体液採取器 100 により吸引された指示物質含有溶液の量を x (μl) とすると、 x (μl) $= 500 \times b \div (a - b)$ により、体液採取器 100 により吸引された指示物質含有溶液の量を算出することができる。

[0047] 表 1 に、5 回の実験結果を示す。表中の数字の単位は (μl) である。

[表1]

No.	グルコース値 b			$\bar{x}$	$a-b$	算出量
1	24.3	24.7	24.5	24.50	498.1	24.6
2	25.0	24.7	24.8	24.83	497.8	24.9
3	25.8	25.7	25.9	25.80	496.8	25.9
4	25.0	25.3	25.2	25.17	497.4	25.3
5	25.9	26.0	25.8	25.90	496.7	26.1

[0048] グルコース濃度分析は三重測定を行い、体液採取器 100 により吸引された指示物質含有溶液の量の算出にあたっては、三重測定の平均値を用いた。また、指示物質含有溶液の量は、523.4 (μl)、521.8 (μl)、521.9 (μl)、523.5 (μl)、522.2 (μl) であり、体液採取器 100 により吸引された指示物質含有溶液の量の算出にあたっては、これらの平均値である 522.6 (μl) を用いた。

[0049] 実験の結果、算出された採取量の一致率は 98.4%~104.4% であり、採取量のばらつきが十分に小さいことを確認できた。

[0050] (参考実験例)

オートピペットによる採取量の正確度を検定するための実験を行った。

表 2 は、採取量を 20 (μl) に設定したオートピペットで、上記の実験と同様の実験を行った結果を示す。共洗い回数を 5 回以上にすると、算出された採取量が安定し、算出された採取量の平均値は 20.00 (μl) であり、設定した採取量との一致率は 100% であった。

[表2]

共洗い回数	グルコース値 b			$\bar{x}$	a-b	算出量
0	16.7	16.6	16.6	16.63	486.74	17.08
1	19.4	19.3	19.2	19.30	484.07	19.94
2	19.1	19.3	19.2	19.20	484.17	19.83
3	19.0	18.7	18.9	18.87	484.50	19.47
4	19.1	19.0	19.1	19.07	484.30	19.69
5	19.4	19.2	19.4	19.33	484.04	19.97
6	19.4	19.3	19.4	19.36	484.01	20.00
7	19.4	19.5	19.4	19.43	483.94	20.07
8	19.4	19.6	19.3	19.43	483.94	20.07
9	19.4	19.3	19.4	19.37	484.00	20.01
10	19.2	19.2	19.4	19.37	484.10	19.90

[0051] 表3は、採取量を50 (μ l) に設定したオートピペットで、上記の実験と同様の実験を行った結果を示す。20 (μ l) に設定した場合の実験結果から、共洗い回数を5回以上にすると、算出された採取量が安定することが判明したので、本実験は共洗い回数を5回以上にして行った。算出された採取量の平均値は49.90 (μ l) であり、設定した採取量との一致率は99.8%であった。

[表3]

共洗い回数	グルコース値 b			$\bar{x}$	a-b	算出量
5	45.7	45.7	45.6	45.67	457.70	49.89
6	45.8	45.5	45.6	45.63	457.74	49.84
7	45.6	45.5	45.4	45.50	457.87	49.69
8	45.8	45.6	45.5	45.63	457.74	49.84
9	45.6	45.6	45.7	45.63	457.74	49.84
10	46.1	46.0	46.0	46.03	457.34	50.32

[0052] 表4は、採取量を100 (μ l) に設定したオートピペットで、上記の実験と同様の実験を行った結果を示す。算出された採取量の平均値は100.84 (μ l) であり、設定した採取量との一致率は100.8%であった。

[表4]

共洗い回数	グルコース値 b			$\bar{x}$	a-b	算出量
5	84.6	84.6	84.7	84.63	418.74	101.05
6	84.8	84.2	84.4	84.47	418.90	100.82
7	83.8	83.8	83.8	83.80	419.57	99.86
8	84.5	84.3	84.5	84.43	418.94	100.77
9	84.5	83.8	84.1	84.13	419.24	100.34
10	85.0	85.0	85.3	84.10	418.27	101.73

[0053] 体液採取器100を用いた場合の採取量と、設定した採取量との一致度が98.4%~104.4%であるのに対して、オートピペットを用いた場合の採取量と、設定した採取量との一致度は99.8%~100.8%であった。体液採取器100は、簡単な構造であるにもかかわらず、高価なオートピペットに遜色ない精度で体液を採取できることを確認できた。

[0054] <第2の実施形態>

従来、人の健康状態を診断するための検査に用いる血液・尿等の体液を収容することができる体液収容器が知られている（特開2010-190731号公報）。この体液収容器においては、体液を収容する収容器にゴムなどからなる蓋を装着することにより、体液が漏れないようにしている。

[0055] ところで、検査に用いる体液を体液収容器に収容する場合、体液が採取されてから検査されるまでの期間に体液が破壊されることを防ぐための薬液を、予め体液収容器に入れておく必要がある。近年、体液の採取方法及び検査方法の改良が進み、検査に用いる体液の採取量が少量化（例えば、2 μ l ~ 20 μ l）する傾向にある。したがって、予め体液収容器に入れておく薬液も少量化の傾向にある。

[0056] 薬液は、体液収容器の製造時に体液収容器に収容される。体液収容器が製

造されてから使用されるまでには、流通期間や保管期間があり長期間を要するので、薬液が蒸発してしまい、薬液の量が減少することがある。体液や薬液の量が少ない場合、微量の薬液の減少によっても、体液の検査に影響が生じてしまう。

[0057] ところが、従来の体液収容器においては、体液や薬液の少量化が考慮されていなかった。したがって、必要な薬液の少量化に対応して従来の体液収容器を小型化しただけでは、蒸発や漏洩等によって薬液が減少してしまうことにより、体液の分析の精度が低下してしまうという問題があった。

[0058] そこで、上記の問題を解決するために、第2の実施形態においては、体液や薬液の減少を極力防ぐことができる体液収容器及び体液採取装置を提供することを目的とする。

[0059] 図7は、第2の実施形態に係る体液採取装置1000の構成を示す図である。体液採取装置1000は、体液採取器300及び体液収容器500を備える。体液収容器500は、円筒形状をしているが、図7においては、体液採取器300に体液収容器500が挿入されている内部状態を表している。

[0060] 体液採取器300は、吸引部1と、本体部2と、阻止部3と、圧力発生部4とを備える。吸引部1、本体部2、阻止部3及び圧力発生部4は、例えば透明又は半透明の樹脂材により形成されている。

[0061] ユーザが、採取する対象の体液に吸引部1の先端を浸すと、毛細管現象により、吸引部1の内部に体液が吸引され、吸引部1の内部に蓄積される。吸引部1は、2つの空洞部13a及び13bを有し、いずれかを介して体液を吸収する。

[0062] 本体部2は、吸引部1が吸引した体液を排出するための気体を通す通気路を有する。具体的には、通気路は、圧力発生部4により発生される、体液を排出するための気体を吸引部1の側に移動させる圧力により、吸引部1に向けて気体を流す。例えば、外部から取り込まれた空気が通気路21（通気路21a，21b）を流れることにより、吸引部1に蓄積された体液が排出される。

[0063] 阻止部 3 は、本体部 2 と吸引部 1 との間に設けられている。阻止部 3 には、吸引部 1 側の内径よりも本体部 2 側の内径が小さいテーパ状の空洞部が形成されている。阻止部 3 は、吸引部 1 が吸引した体液が本体部 2 に流入することを阻止する。

[0064] 体液収容器 500 は、体液の破壊を防ぐために製造時に注入された薬液や、体液採取器 300 から排出された体液を収容する。具体的には、体液収容器 500 は、外側収容器 501 と内側収容器 502 とを備え、外側収容器 501 に収容された内側収容器 502 内に薬液及び体液を収容する。ユーザは、吸引部 1 に体液を蓄積した状態の体液採取器 300 を体液収容器 500 に挿入した状態で、圧力発生部 4 を押すことにより、吸引部 1 に蓄積された体液を内側収容器 502 に収容させることができる。

[0065] 図 8 は、外側収容器 501 の側面図である。外側収容器 501 は、外側収容部 510 と、外側蓋部 512 と、外側結合部 514 とを有する。外側収容部 510 は内側収容部 520 を収容する外側空洞部 511 を有する。外側空洞部 511 は、外側収容部 510 の内部に形成された、内側収容器 502 の形状と同等の形状の空洞である。

[0066] また、外側収容部 510 は、内側収容器 502 に形成された後述の突出部 523 と接することで外側空洞部 511 に内側収容部 520 を固定する固定部 513 を有する。固定部 513 は、内側収容部 520 が挿入される方向に直交する水平方向に、外側収容部 510 の内壁に形成された円環状の領域である。

[0067] 外側蓋部 512 は、後述の内側蓋部 522 により内側空洞部 521 が塞がれた状態の内側収容部 520 が外側空洞部 511 に挿入された状態で、外側空洞部 511 を塞ぐ。外側蓋部 512 の内径は、外側空洞部 511 の開口側の端部における外側収容部 510 の外径よりも大きい。

外側結合部 514 は、外側蓋部 512 と外側収容部 510 とを結合する、破断することなく折り曲げ可能な形状に加工された部材である。

[0068] 図 9 は、内側収容器 502 の側面図である。内側収容器 502 は、内側収

容部 520 と、内側蓋部 522 と、内側結合部 524 とを有する。内側収容部 520 は、体液を採取する体液採取器 300 を挿入可能な内側空洞部 521 を有し、体液の破壊を防ぐための薬液や体液採取器 300 により採取された体液を収容する。内側収容部 520 は、外側空洞部 511 に収容可能な形状をしており、内側収容部 520 が外側収容部 510 に挿入される方向に直交する水平方向において外側収容部 510 の側に突出する突出部 523 を有する。

[0069] 内側蓋部 522 は、体液採取器 300 が挿入されていない状態で、内側収容部 520 の内側空洞部 521 を塞ぐ。内側蓋部 522 は、突出部 523 の幅に対応する厚みを有する第 1 内側蓋部 522 a と、第 1 内側蓋部 522 a よりも直径が小さい第 2 内側蓋部 522 b とを有する。ここで、突出部 523 の幅とは、内側収容部 520 を外側収容部 510 に挿入する方向における突出部 523 の長さである。第 1 内側蓋部 522 a の厚みは、突出部 523 の幅から、突出部 523 を構成する部材の厚みを引いた長さである。

[0070] 内側蓋部 522 が内側空洞部 521 を塞ぐ状態において、第 1 内側蓋部 522 a が突出部 523 に接するとともに、第 2 内側蓋部 522 b は、突出部 523 に対して内側空洞部 521 における体液が収容される側に位置する。第 1 内側蓋部 522 a 及び第 2 内側蓋部 522 b がこのような形状をしていることにより、内側蓋部 522 が内側収容部 520 を塞いだ状態において、内側収容部 520 と内側蓋部 522 の外側の空間とを結ぶ経路が長くなるので、体液及び薬液の蒸発を防ぎやすくなる。また、内側空洞部 521 に体液を収容する前の状態においても、体液収容器に予め収容された薬液の減少を極力防ぐことができる。

[0071] 内側結合部 524 は、内側蓋部 522 と内側収容部 520 とを結合する、破断することなく折り曲げ可能な形状に加工された部材である。内側結合部 524 は、少なくともいずれかの面に連続的に形成された凹凸が設けられている。内側結合部 524 の形状の詳細については後述する。

[0072] 内側収容部 520、内側蓋部 522 及び内側結合部 524 は、例えば、A

B S樹脂又はポリカーボネート（P C）を形成部材として構成されている。液体を吸収しにくいA B S樹脂又はポリカーボネート（P C）を用いることにより、内側収容部5 2 0に体液を収容した場合に、内側収容部5 2 0や内側蓋部5 2 2に体液が吸収されることを防止できる。なお、薬液を短期間（例えば、1 ヶ月程度）だけ保存する場合のように、用途に応じて、内側収容部5 2 0、内側蓋部5 2 2及び内側結合部5 2 4の形成部材としてポリプロピレン（P P）等の他の材料を使用してもよい。

[0073] 図1 0は、外側蓋部5 1 2及び内側蓋部5 2 2付近の拡大図である。図1 0には、外側蓋部5 1 2、外側結合部5 1 4、内側蓋部5 2 2及び内側結合部5 2 4の側面図と、内側収容部5 2 0が挿入された状態における外側収容部5 1 0及び内側収容部5 2 0の断面図とが示されている。

[0074] 図1 0に示すように、外側収容部5 1 0の端部における外径をR 1 0、内側収容部5 2 0の突出部5 2 3における内径をR 2 0、内側収容部5 2 0の突出部5 2 3の下の部分の内径をR 3 0、外側蓋部5 1 2の内径をr 1 0、第1内側蓋部5 2 2 aの直径をr 2 0、第2内側蓋部5 2 2 bの直径をr 3 0とすると、 $R 1 0 < r 1 0$ 、 $R 2 0 > r 2 0$ 、 $R 3 0 > r 3 0$ の関係が成り立つ。このような関係が満たされることにより、内側蓋部5 2 2が、内側空洞部5 2 1を塞ぐことができるとともに、内側蓋部5 2 2が内側空洞部5 2 1を密閉した状態で、外側蓋部5 1 2が外側収容部5 1 0を密閉し、内側蓋部5 2 2を覆うようにして内側空洞部5 2 1を塞ぐことができる。すなわち、体液収容器5 0 0は、二重密閉構造を有する。

[0075] 図1 1は、外側蓋部5 1 2及び内側蓋部5 2 2を閉じた状態における外側蓋部5 1 2及び内側蓋部5 2 2付近の断面図である。内側蓋部5 2 2が、内側収容部5 2 0に形成された突出部5 2 3の内側に収容されることにより、内側収容部5 2 0が密閉される様子がわかる。さらに、外側蓋部5 1 2が、外側収容部5 1 0に密着した状態で内側蓋部5 2 2を覆っているので、高い密閉性が実現されていることがわかる。

[0076] また、内側結合部5 2 4が、内側蓋部5 2 2と、外側蓋部5 1 2と、外側

収容部 5 1 0 の内壁との間に形成された空間に収容されている様子もわかる。内側結合部 5 2 4 は、折り曲げ自在に形成されているので、内側蓋部 5 2 2 と、外側蓋部 5 1 2 と、外側収容部 5 1 0 の内壁との間に形成された狭い空間に収容できる。なお、外側収容部 5 1 0 の内壁は、図 1 1 に示すように、折り曲げられた内側結合部 5 2 4 を収容することができるように、固定部 5 1 3 の上方が階段状に形成されていることが好ましい。

[0077] 図 1 2 は、内側結合部 5 2 4 の断面図である。外側結合部 5 1 4 が、内側結合部 5 2 4 と同等の断面を有してもよい。図 1 2 (a) は、内側結合部 5 2 4 を伸ばした状態を示している。図 1 2 (b) は、内側結合部 5 2 4 を曲げた状態を示している。

[0078] 図 1 2 (a) に示すように、内側結合部 5 2 4 は、土台部 5 2 4 a と、土台部 5 2 4 a に形成された三角形の複数の突起部 5 2 4 b とを有する。土台部 5 2 4 a は、内側蓋部 5 2 2 が内側収容部 5 2 0 に装着された状態における曲率よりも大きな曲率で曲げることができる。

[0079] 図 1 2 (b) に示すように、内側結合部 5 2 4 が曲げられると、土台部 5 2 4 a が曲がるとともに、複数の突起部 5 2 4 b のそれぞれの向きが変化する。具体的には、複数の突起部 5 2 4 b のそれぞれが、曲げられた状態の内側結合部 5 2 4 の内側の所定の位置を向いた状態になる。内側結合部 5 2 4 がこのような形状を有することにより、内側結合部 5 2 4 は、破断しやすい性質を有する A B S 樹脂やポリカーボネートを用いて、内側蓋部 5 2 2 と、外側蓋部 5 1 2 と、外側収容部 5 1 0 の内壁との間に形成された狭い空間に収まるように大きな曲率で曲げられるとともに、十分な強度を持つことができる。

[0080] 図 1 3 は、体液採取器 3 0 0 の形状を示す図である。体液採取器 3 0 0 は、本体部 2 における内側収容部 5 2 0 に挿入される領域と、内側収容部 5 2 0 に挿入されない領域との境界領域に設けられた位置決め部 2 3 (2 3 a, 2 3 b) を有する。図 1 3 においては位置決め部 2 3 a 及び位置決め部 2 3 b の 2 つの位置決め部 2 3 を示しているが、本体部 2 は、任意の数の位置決

め部 23 を有してもよい。

[0081] 位置決め部 23 は、体液採取器 300 が内側収容部 520 に挿入された状態において、内側収容部 520 又は外側収容部 510 の少なくともいずれかに接することで、体液採取器 300 の位置を決める。例えば、体液採取器 300 を内側収容部 520 に挿入する向きに移動することにより位置決め部 23 の先端が突出部 523 に突き当たると、体液採取器 300 は、それ以上移動することができなくなる。そして、位置決め部 23 が内側収容部 520 又は外側収容部 510 の少なくともいずれかに接する位置まで、体液採取器 300 が内側収容部 520 に挿入された状態において、体液採取器 300 の先端と内側収容部 520 の内側空洞部 521 の先端との距離は所定値より大きい。

[0082] 例えば、位置決め部 23 の先端が突出部 523 に接する位置において、体液採取器 300 の先端は、吸引部 1 が吸引できる容量の体液が内側収容部 520 に収容された状態で、内側収容部 520 に収容された体液及び薬液に触れない位置にある。このようにすることで、体液採取器 300 の先端が体液及び薬液に触れることが防止される。したがって、薬液及び体液が体液採取器 300 の先端に付着することにより、内側収容部 520 に収容される体液及び薬液の量が減少することを防止できる。

[0083] 位置決め部 23 の長さは、吸引部 1 の長さ及び吸引可能量に基づいて定められている。吸引部 1 が長ければ長いほど、位置決め部 23 の長さを長くするとともに、吸引部 1 が吸引可能な体液の量が多ければ多いほど位置決め部 23 の長さを長くすることにより、吸引部 1 が長い場合、及び吸引可能量が多い場合にも、体液採取器 300 の先端が体液に触れることを防止できる。

[0084] 位置決め部 23 は、本体部 2 に着脱可能に取り付けられている。例えば、位置決め部 23 は、本体部 2 に形成された凹部に挿入されることにより本体部 2 に固定される凸部を有する。位置決め部 23 が本体部 2 に着脱可能であることにより、吸引部 1 の長さ及び吸引可能量に応じて、最適な長さの位置決め部 23 に入れ替えることができる。したがって、体液採取器 300 にお

いて吸引部 1 が交換可能な場合に、吸引部 1 の交換に応じて位置決め部 2 3 を交換することで、ユーザは、体液採取器 3 0 0 の吸引可能量を切替えてつ、吸引可能量が異なる状態の体液採取器 3 0 0 であっても、同一の体液収容器 5 0 0 を使用することができる。

[0085] (変形例 1)

上記の実施形態においては、外側収容部 5 1 0 と外側蓋部 5 1 2 とが外側結合部 5 1 4 で結合されており、内側収容部 5 2 0 と内側蓋部 5 2 2 とが内側結合部 5 2 4 で結合されている例について説明した。しかし、外側収容部 5 1 0 と外側蓋部 5 1 2 とが結合されていなくてもよく、内側収容部 5 2 0 と内側蓋部 5 2 2 とが結合されていなくてもよい。

[0086] (変形例 2)

上記の実施形態においては、突出部 5 2 3 が円環状であるものとして説明したが、突出部 5 2 3 は、他の形状であってもよい。例えば、突出部 5 2 3 は、90度の間隔で内側収容部 5 2 0 の端部に形成された4つの突起部により構成され、当該突起部が、固定部 5 1 3 に接することにより、内側収容器 5 0 2 が外側収容器 5 0 1 に固定されるように構成されてもよい。

[0087] (変形例 3)

上記の実施形態においては、体液採取器 3 0 0 は、本体部 2 に設けられた位置決め部 2 3 が内側収容部 5 2 0 又は外側収容部 5 1 0 の少なくともいずれかに接することにより、体液採取器 3 0 0 の先端と内側収容部 5 2 0 の内側空洞部 5 2 1 の先端部との距離を所定値よりも大きくすることができた。これに対して、体液採取器 3 0 0 が、内側空洞部 5 2 1 の内径よりも大きな直径を有する位置まで内側収容部 5 2 0 に挿入された状態において、体液採取器 3 0 0 の先端と内側空洞部 5 2 1 の先端との距離が所定値より大きくなるように構成してもよい。すなわち、本体部 2 が、先端に近づくにつれて細くなる形状を有することで、内側収容部 5 2 0 における所定の位置を越えて体液採取器 3 0 0 が挿入され、内側収容部 5 2 0 に収容された体液に吸引部 1 が接触することを防止できる。

[0088] (変形例 4)

上記の実施形態においては、内側結合部 5 2 4 の土台部 5 2 4 a の片側に複数の突起部 5 2 4 b が形成されている構成について説明したが、内側結合部 5 2 4 は、複数の突起部 5 2 4 b を有しない直方体状であってもよい。また、図 1 4 に示すように、土台部 5 2 4 a の両側に突起部 5 2 4 b 及び突起部 5 2 4 c が形成されていてもよい。

また、図 1 2 及び図 1 4 において、突起部 5 2 4 b 又は突起部 5 2 4 c が三角形状である例について説明したが、先端における幅が根元における幅よりも小さければ、他の形状であってもよい。

[0089] <第 3 の実施形態>

従来、人の健康状態を診断するための検査に用いる血液・尿等の体液は、体液採取器で採取された後に、体液収容器に収容される。特開平 9 - 1 4 1 1 3 5 号公報には、体液収容器である管体に収容された血液を遠心分離させることで血液の組成成分である血球と血漿を分離した後に、血球部分や血漿部分を取り出す技術が開示されている。このように取り出された血球部分や血漿部分を検査・分析することで、人の健康状態を診断することが可能となる。

[0090] ところで、体液の採取方法及び検査方法の改良が進み、検査に用いる体液の採取量が少量化する傾向にある。かかる場合に、検査精度の低下を防止するためには、採取された少量の体液から検査対象の所望の成分（例えば、血球等）を適切に取り出せる体液収容器の構成にする必要がある。所望の成分を取り出すためには、体液を収容した体液収容器を遠心分離機にセットし、成分ごとに遠心分離することが考えられる。しかしながら、従来の体液収容器を用いて遠心分離させる場合には、遠心分離後に複数の組成成分が積層された体液収容器に、マイクロピペットを挿入して所望の成分を取り出す必要がある。このようにすると、当該成分と他の組成成分が混合してしまうという問題があった。

[0091] なお、特開平 9 - 1 4 1 1 3 5 号公報に記載された管体の先端には、遠心

分離後の血液の血球の一部を收容可能な細い突部が一体成形されている。このような成形は通常金型を用いて行われるが、金型による成形の上で細い突部の成形箇所に応力集中が発生しやすいため、突部を一体成形することが困難である。

[0092] そこで、上記の問題を解決するために、第3の実施形態においては、遠心分離された体液中の所望の成分を適切に取り出せる体液収容器を提供することを目的とする。

[0093] (体液採取装置の概要)

図15及び図16を参照しながら、本発明の第3の実施形態に係る体液採取装置の概要について説明する。

[0094] 図15は、第3の実施形態に係る体液採取装置2000の構成を示す図である。図16は、第3の実施形態に係る体液収容器700の構成を示す図である。体液採取装置2000は、体液採取器600及び体液収容器700を備える。体液収容器700は、円筒形状をしているが、図15においては、体液採取器600に体液収容器700が挿入されている内部状態を表している。

[0095] 体液採取器600は、吸引部601と、本体部602と、阻止部603と、圧力発生部604とを備える。吸引部601、本体部602、阻止部603及び圧力発生部604は、例えば透明又は半透明の樹脂材により形成されている。

[0096] ユーザが、採取する対象の体液に吸引部601の先端を浸すと、毛細管現象により、吸引部601の内部に体液が吸引され、吸引部601の内部に蓄積される。吸引部601は、2つの空洞部613a及び613bを有し、いずれかを介して体液を吸収する。

[0097] 本体部602は、吸引部601が吸引した体液を排出するための気体を通す通気路を有する。具体的には、通気路は、圧力発生部604により発生される、体液を排出するための気体を吸引部601の側に移動させる圧力により、吸引部601に向けて気体を流す。例えば、外部から取り込まれた空気

が通気路 621（通気路 621a, 621b）を流れることにより、吸引部 601 に蓄積された体液が排出される。

[0098] 阻止部 603 は、本体部 602 と吸引部 601 との間に設けられている。阻止部 603 には、吸引部 601 側の内径よりも本体部 602 側の内径が小さいテーパ状の空洞部が形成されている。阻止部 603 は、吸引部 601 が吸引した体液が本体部 602 に流入することを阻止する。

[0099] なお、吸引部 601 と阻止部 603 は着脱可能に装着可能であってもよい。かかる場合には、採集する血液量に応じた大きさの吸引部及び阻止部を選択して装着することができる。

[0100] 体液収容器 700 は、体液の破壊を防ぐために製造時に注入された薬液や、体液採取器 600 から排出された体液を収容する。具体的には、体液収容器 700 は、図 2 に示すように外側収容器 701 と内側収容器 702 とを備え、外側収容器 701 に収容された内側収容器 702 内に薬液及び体液を収容する。ユーザは、吸引部 601 に体液を蓄積した状態の体液採取器 600 を体液収容器 700 に挿入した状態で、圧力発生部 604 を押すことにより、吸引部 601 に蓄積された体液を内側収容器 702 に収容させることができる。

[0101] （体液収容器 700 の構成）

図 17 及び図 18 を参照しながら、体液収容器 700 の詳細構成について説明する。以下では、体液収容器 700 を構成する外側収容器 701 の構成について説明した後に、内側収容器 702 の構成について説明する。

[0102] （外側収容器 701）

図 17 は、第 3 の実施形態に係る外側収容器 701 の側面図である。外側収容器 701 は、内側収容器 702 を収容する。外側収容器 701 は、外側収容部 710 と、外側蓋部 712 と、外側結合部 714 とを有する。

[0103] 外側収容部 710 は、内側収容器 702 を収容する外側空洞部 711 を有する。外側空洞部 711 は、外側収容部 710 の内部に形成され、内側収容器 702 よりも僅かに大きな空洞である。

[0104] また、外側収容部 710 は、内側収容器 702 に形成された後述の突出部 723 と接することで外側空洞部 711 に内側収容器 702 を固定する固定部 713 を有する。固定部 713 は、内側収容器 702 が挿入される方向に直交する水平方向に、外側収容部 710 の内壁に形成された円環状の領域である。

[0105] 外側蓋部 712 は、後述する内側収容器 702 の上部蓋部 722 により第 1 空洞部 721 が塞がれた状態の内側収容器 702 が外側空洞部 711 に挿入された状態で、外側空洞部 711 を塞ぐ（図 19 参照）。すなわち、二重密閉構造となっている。外側蓋部 712 の内径は、外側空洞部 711 の開口側の端部における外側収容部 710 の外径よりも大きい。なお、図 19 は、外側蓋部 712 及び上部蓋部 722 を閉じた状態における外側蓋部 712 及び上部蓋部 722 付近の断面図である。

[0106] 外側結合部 714 は、外側蓋部 712 と外側収容部 710 とを結合する、破断することなく折り曲げ可能な形状に加工された部材である。

[0107] （内側収容器 702）

図 18 は、第 3 の実施形態に係る内側収容器 702 の側面図である。内側収容器 702 は、遠心分離される体液を収容する。内側収容器 702 は、第 1 収容部 720 と、上部蓋部 722 と、内側結合部 724 と、第 2 収容部 730 と、下部蓋部 740 とを有する。なお、以下では、体液として、血球と血漿を含む血液を例に挙げて説明する。

[0108] 第 1 収容部 720 は、血液を採取する体液採取器 600 を挿入可能な第 1 空洞部 721 を有し、血液の破壊を防ぐための薬液や体液採取器 600 により採取された血液を収容する。第 1 収容部 720 は、外側空洞部 711 に収容可能な形状をしており、第 1 収容部 720 が外側収容部 710 に挿入される方向に直交する水平方向において外側収容部 710 の側に突出する突出部 723 を有する。

[0109] 上部蓋部 722 は、体液採取器 600 が挿入されていない状態で、第 1 収容部 720 の第 1 空洞部 721 を塞ぐ。上部蓋部 722 は、突出部 723 の

幅に対応する厚みを有する第1上部蓋部722aと、第1上部蓋部722aよりも直径が小さい第2上部蓋部722bとを有する。

[0110] 上部蓋部722が第1空洞部721を塞ぐ状態において、第1上部蓋部722aが突出部723に接するとともに、第2上部蓋部722bは、突出部723に対して第1空洞部721における血液が収容される側に位置する。第1上部蓋部722a及び第2上部蓋部722bがこのような形状をしていることにより、上部蓋部722が第1収容部720を塞いだ状態において、第1収容部720と上部蓋部722の外側の空間とを結ぶ経路が長くなるので、血液及び薬液の蒸発を防ぎやすくなる。また、第1空洞部721に血液を収容する前の状態においても、体液収容器に予め収容された薬液の減少を極力防ぐことができる。

[0111] 内側結合部724は、上部蓋部722と第1収容部720とを結合する、破断することなく折り曲げ可能な形状に加工された部材である。内側結合部724は、少なくともいずれかの面に連続的に形成された凹凸が設けられている（図19参照）。

[0112] 第1収容部720、上部蓋部722及び内側結合部724は、例えば、ABS樹脂又はポリカーボネート（PC）を形成部材として構成されている。液体を吸収しにくいABS樹脂又はポリカーボネート（PC）を用いることにより、第1収容部720に血液を収容した場合に、第1収容部720や上部蓋部722に血液が吸収されることを防止できる。なお、薬液を短期間（例えば、1ヶ月程度）だけ保存する場合のように、用途に応じて、第1収容部720、上部蓋部722及び内側結合部724の形成部材としてポリプロピレン（PP）等の他の材料を使用してもよい。

[0113] 第2収容部730は、第1空洞部721と共に血液を収容する第2空洞部731を有する。第2収容部730は、円筒状に形成されており、第2空洞部731の内径は、第1空洞部721の内径よりも小さい。第2空洞部731は、遠心分離前には血球及び血漿を含む血液を収容するが、遠心分離後には血球と血漿のうちの血球のみを収容する機能を有する。遠心分離後に第2

空洞部 731 が血球を収容するように、第 2 空洞部 731 の軸方向の長さが設定されている。なお、第 2 空洞部 731 は、上部側に血漿を僅かに収容してもよい。

[0114] 図 20 は、第 2 収容部 730 の第 1 収容部 720 への装着状態の一例を示す断面図である。本実施形態において、第 2 収容部 730 は、第 1 収容部 720 に分離可能に装着されている。すなわち、第 2 収容部 730 は、第 1 収容部 720 とは別部材である。かかる場合には、第 2 収容部と第 1 収容部が一体成形された場合に比べて、第 2 収容部 730 の軸方向の長さを大きくすることができるので、血球の量が多くても確実に収容できる。射出成形等で第 1 収容部と第 2 収容部を一体成形の場合には、軸方向を長くした第 2 収容部を適切に形成するのが困難である。これは、一体成形は金型を用いて行われるが、金型による成形の上で内径が小さい第 2 収容部の成形箇所に応力集中が発生しやすいため、第 2 収容部が破損する恐れがあるからである。

[0115] 第 2 収容部 730 は、第 1 収容部 720 の第 2 収容部 730 側に位置する開口部である被装着部 726 に圧入されて装着されている。これにより、装着後の第 2 収容部 730 と第 1 収容部 720 の接続部分が密着するため、別部材である第 1 収容部 720 及び第 2 収容部 730 の接続部分から血液が蒸発することを防止できる。

[0116] また、本実施形態において、第 1 収容部 720 には異なる種類の第 2 収容部 730 が装着可能な構成となっている。具体的には、第 2 収容部 730 として、図 21 に示すようにそれぞれ内径が異なる小径収容部及び大径収容部から選択された収容部が、第 1 収容部 720 に装着される。ここでは、2つの収容部を例に挙げて説明しているが、これに限定されず、例えば 3 つ以上の内径が異なる収容部の中から選択された一の収容部が、第 1 収容部 720 に装着されてもよい。

[0117] 図 21 は、小径収容部と大径収容部の一例を説明するための図である。図 21 (a) に大径収容部 730A が示され、図 21 (b) に小径収容部 730B が示されている。大径収容部 730A 及び小径収容部 730B は、それ

ぞれ血液を収容する大径空洞部 731A、小径空洞部 731B を有する。

[0118] 大径収容部 730A の内径 D2 は、小径収容部 730B の内径 D3 よりも小さい。一方で、大径収容部 730A 及び小径収容部 730B の軸方向の長さ L は、同じ大きさである。これにより、大径収容部 730A（大径空洞部 731A）が収容できる血液の量は、小径収容部 730B（小径空洞部 731B）が収容できる血液の量よりも多い。換言すれば、遠心分離後に、大径収容部 730A が収容できる血球の量は、小径収容部 730B が収容できる血球の量よりも多い。従って、検査に必要な血球の量に応じて大径収容部 730A 又は小径収容部 730B を装着させることで、遠心分離後に血漿と血球を、それぞれ第 1 収容部と第 2 収容部に適切に収容させることが可能となる。

[0119] 大径収容部 730A の外径 D1 は、小径収容部 730B の外径 D1 と同じ大きさであってもよい。具体的には、図 21 に示すように、大径収容部 730A の厚み t1 を小径収容部 730B の厚み t2 よりも小さくすることで、大径収容部 730A の外径と小径収容部 730B の外径を同じ大きさにできる。かかる場合には、第 1 収容部 720 の被装着部 726（図 20）の構造を変更しなくても、大径収容部 730A と小径収容部 730B を被装着部 726 に圧入して装着できる。

[0120] 上記では、大径収容部 730A 及び小径収容部 730B の外径 D1 が同じ大きさであることとしたが、これに限定されない。例えば、大径収容部 730A の外径は、小径収容部 730B の外径よりも大きくてもよい。

[0121] また、上記では、大径収容部 730A 及び小径収容部 730B の軸方向の長さ L が、同じ大きさであることとしたが、これに限定されない。例えば、大径収容部 730A の軸方向の長さが、小径収容部 730B の軸方向の長さよりも大きくてもよい。かかる場合には、装着される第 2 収容部に応じて、収容できる血球の量を変更できる。

[0122] また、上記では、第 2 収容部 730 を第 1 収容部 720 に圧入して装着させることとしたが、これに限定されない。例えば、第 1 収容部 720 を第 2

収容部 730 に圧入する構成であってもよい。また、第 2 収容部 730 を第 1 収容部 720 に固定させる部材を別途設けてもよい。すなわち、第 1 収容部 720 に対して第 2 収容部 730 を密着させる構造であれば、どのような構成であってもよい。

[0123] 本実施形態においては、内側収容器 702 の血液が遠心分離されると、比重の大きい血球が下側の第 2 収容部 730 に収容され、比重の小さい血漿が上側の第 1 収容部 720 に収容される。このように、遠心分離後に血漿と血球が異なる収容部に収容された場合には、血漿と血球を個別に取り出しやすくなる。例えば、血球を収容した第 2 収容部 730 を内側収容器 702 から取り外すことで、マイクロピペットを用いなくても、遠心分離後に血漿よりも内側収容器 702 の底部側に位置する血球のみを簡易に取り出すことができる。また、第 2 収容部 730 が取り外されている場合には、被装着部 726 の開口から血漿を排出したり、マイクロピペットで血漿を取り出す際に、血漿が血球と混合することがないため、血漿を適切に取り出すことができる。

[0124] 第 2 収容部 730 は、前述したように ABS 樹脂等で形成された第 1 収容部 720 よりも硬い材質で形成されてもよい。例えば、第 2 収容部 730 は、ガラスや硬質ポリカーボネート等で形成されている。かかる場合には、第 2 収容部 730 の剛性が強いため、第 2 収容部 730 を第 1 収容部 720 に対して圧入する際に、第 2 収容部 730 が第 1 収容部 720 の被装着部 726 に挿入されやすくなるため、第 2 収容部 730 が被装着部 726 に装着されやすくなる。

[0125] 第 1 収容部 720 は、柔軟性を有する材質で形成されてもよい。かかる場合には、第 2 収容部 730 を第 1 収容部 720 に対して圧入する際に、第 1 収容部 720 の被装着部 726 が第 2 収容部 730 に押圧されて拡がりやすくなるため、第 2 収容部 730 が被装着部 726 に装着されやすくなる。

[0126] 下部蓋部 740 は、図 20 に示すように、第 2 収容部 730 の、第 1 収容部 720 への装着側とは反対側に位置する開口を、閉塞する。下部蓋部 74

0は、第2収容部730に収容された血液（遠心分離後は、血球）の流出を防止する栓として機能する。下部蓋部740は、着脱可能に第2収容部730に装着されている。下部蓋部740は、第2収容部730に密着するように、例えば凸部741が圧入されて装着されている。

なお、下部蓋部740は、第2空洞部731側の表面に液溜りとなる凹部（不図示）が形成された蓋であっても良い。この液溜りには、内側収容器702内に薬剤（例えば洗い込み液）が収容される場合に、当該薬剤が溜まる。また、凹部に遠心分離後の血球も収容されることで、第2収容部730の収容量を多くできる。

[0127] 第1収容部720と第2収容部730は、分離剤を収容してもよい。分離剤は、遠心分離前に血液と共に内側収容器702に収容されている。分離剤は、所謂チキソトロピー性を示す。チキソトロピーとは、ゲルのような塑性固体とゾルのような非ニュートン液体の中間的な物質が示す性質である。このような分離剤は、遠心分離の際にゲル状から液相へと変化して血球部分と血漿部分との間に移動し、遠心分離後に再びゲル状に復帰する。このため、分離剤は、第1収容部720に収容された血漿と第2収容部730に収容された血球との間を遮断状態に保つことができる。

[0128] 図22は、遠心分離後の内側収容器702内の血液と分離剤の状態の一例を示す模式図である。血液が遠心分離されると、分離剤（図22に示す分離剤790）は、第1空洞部721と第2空洞部731の接続位置に位置する。かかる場合には、遠心分離後に、血漿は第1空洞部721のみに収容され、血球は第2空洞部731のみに収容されることになるので、その後に血漿と血球を個別に取り出しやすくなる。すなわち、第2収容部730を取り外すことで、血球のみを取り出すことができる。

[0129] また、分離剤は、上述したチキソトロピー性を有するので、遠心分離後に第2収容部730が取り外されても、被装着部726の開口から流れ出ない。また、分離剤が被装着部726の開口を埋めるため、第1収容部720に収容された血漿も、被装着部726の開口から流れ出ない。すなわち、分離

剤が栓として機能することになる。

[0130] (血液の採取から検査までの流れの一例)

従来、遠心分離機による血液の遠心分離は、検査・分析を行う分析機関で行われていた。しかし、分析機関の遠心分離機は、装置自体が高価であり、またランニングコストも高いため、コスト削減が要請されている。

[0131] このような要請に対して、上述した構成の体液収容器 700 を用いれば、分析機関以外の施設（例えば、薬局等）において安価な遠心分離機で血液の遠心分離を行った後に、分析機関で検査・分析を行うサービスを行うことが可能である。これにより、分析機関における遠心分離機の使用を減らせるので、ランニングコストを低減できる。このようなサービスの流れの一例を、図 23 を参照しながら説明する。

[0132] 図 23 は、血液の採集から検査までの流れの一例を示すフローチャートである。本サービスにおいて、血液検査を望むユーザは、薬局等において体液採取器 600 を受け取り、血液採集を行う（ステップ S102）。すなわち、ユーザは、体液採取器 600 の吸引部 601 により、採集対象の血液を吸引する。

[0133] 次に、ユーザ又は薬局の店員等は、体液採取器 600 の血液を体液収容器 700 へ排出する（ステップ S104）。すなわち、店員等は、体液採取器 600 を体液収容器 700（具体的には、内側収容器 702）に挿入した状態で、体液採取器 600 の圧力発生部 604 を押すことで、吸引部 601 に蓄積された血液を体液収容器 700 へ排出させる。ここでは、体液収容器 700 への血液の排出前又は排出後に、分離剤も体液収容器 700 に收容させる。

[0134] 次に、店員は、体液収容器 700 を薬局に設置された遠心分離機にセットして、体液収容器 700 に收容された血液の遠心分離を行う（ステップ S106）。遠心分離を行う際の回転速度等の条件は、予め設定されているものとする。遠心分離を行うと、血液中の血球と血漿の比重差に起因して、例えば図 22 に示すように、血球が第 2 收容部 730 に收容され、血漿が第 1 収

容部 720 にそれぞれ收容される。なお、遠心分離は、内側収容器 702 を收容した外側収容器 701 を遠心分離機にセットした状態で行ってもよいし、内側収容器 702 のみを遠心分離機にセットした状態で行ってもよい。

[0135] 遠心分離後の体液収容器 700 は、血液の検査・分析を行う分析機関に搬送される（ステップ S108）。そして、分析機関において、第 1 収容部 720 に装着された第 2 収容部 730 が、取り外される（ステップ S110）。すなわち、圧入されていた第 2 収容部 730 が、装着方向とは逆方向に引っ張り出されることで、取り外される。

[0136] 次に、第 2 収容部 730 からの血球の取り出しが、行われる（ステップ S112）。具体的には、まず、下部開口を閉塞する下部蓋部 740 を第 2 収容部 730 から取り外す。そして、第 2 収容部 730 に收容された血球を、下部開口を介して排出させる。これにより、マイクロピペット等の器具を用いなくても、血球のみを個別に取り出すことができる。

[0137] 次に、第 1 収容部 720 からの血漿の取り出しが、行われる（ステップ S114）。具体的には、まず、上部開口を閉塞する上部蓋部 722 を開ける。そして、上部開口からマイクロピペット等の器具を挿入して、血漿を吸引して取り出す。なお、血漿は、第 1 収容部 720 の被装着部の開口から排出させてもよい。かかる場合には、マイクロピペットが不要となる。

[0138] 次に、分析機関は、取り出された血漿及び血球について検査・分析を行う（ステップ S116）。これにより、血液が採集されたユーザの健康状態を判定できる。

[0139] 上述したサービスにおいては、血液の遠心分離等に熟練していない薬局の店員等であっても、体液収容器 700 を遠心分離機に簡易にセットでき、かつ遠心分離が適切に行われたかを容易に把握できる。このため、これまで分析機関で行われていた血液の遠心分離を薬局等で行うことが可能となる。

[0140] （第 3 の実施形態の効果）

上述したように、本実施形態に係る体液収容器 700 は、図 20 に示すように、第 1 空洞部 721 と共に体液（具体的には、血液）を收容する第 2 空

洞部 731 を有する第 2 収容部 730 と、第 2 収容部 730 の第 1 収容部 720 への装着側とは反対側に位置する開口を閉塞する下部蓋部 740 とを備える。そして、第 2 収容部 730 は第 1 収容部 720 に分離可能に装着されており、第 2 空洞部 731 の内径は第 1 空洞部 721 の内径よりも小さい。

[0141] かかる場合には、第 2 収容部と第 1 収容部が一体成形された場合に比べて、第 2 収容部 730 の軸方向の長さを大きくすることができるので、血球の量が多くても第 2 収容部 730 に適切に収容できる。そして、第 2 収容部 730 を第 1 収容部 720 から取り外して、下部蓋部 740 を開けることで、容易に血液中の血球を取り出すことが可能となる。特に、従来行われていたマイクロピペット等で血球を吸引して取り出す場合に比べて、作業性が大幅に向上する。

[0142] 上記では、体液収容器 700 が、血液を収容する内側収容器 702 と、内側収容器 702 を収容する外側収容器 701 とで構成されることとしたが、これに限定されない。例えば、体液収容器 700 は、内側収容器 702 のみで構成され、外側収容器を有しないこととしてもよい。

[0143] また、上記では、体液の一例として血液を例に挙げて説明したが、これに限定されない。例えば、体液は、尿であってもよい。かかる場合には、遠心分離後に尿中の血球等が第 2 収容部 730 に収容されるので、尿の血球を容易に取り出すことが可能となる。

[0144] また、上記では、体液採取器 600 の吸引部 601 に蓄積された血液を体液収容器 700 へ排出させて、遠心分離を行うこととしたが、これに限定されない。例えば、吸引部 601 及び阻止部 603 を、取り外して（具体的には、本体部 602 から阻止部 603 の部分で折る）体液収容器 700 の内側収容器 702 に装着し、遠心分離してもよい。かかる場合に、本体部 602 と阻止部 603 を装着しやすいように、内側収容器 702 の内壁が本体部 602 と阻止部 603 の形状に沿って形成されてもよい。また、内側収容器 702 の上部蓋部 722 に、装着された吸引部 601 と阻止部 603 を保持できる構造を設けてもよい。

上述した構成によれば、店員等が血液に触れることを防止でき、血液が空気にさらされることを防止できる。また、圧力発生部604により発生された圧力によって通口路621を通じて気体を流すことで血液を体液収容器700へ排出する場合に比べて、遠心分離により内側収容器702に装着された吸引部601から血液を漏れなく排出することができ、効率的である。また、上部蓋部722を開けることで、遠心分離後の吸引部601と阻止部603を容易に取り外せる。

[0145] 以上、本発明を実施の形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施の形態に記載の範囲には限定されない。上記実施の形態に、多様な変更又は改良を加えることが可能であることが当業者に明らかである。そのような変更又は改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれ得ることが、特許請求の範囲の記載から明らかである。

符号の説明

- [0146] 1 吸引部
2 本体部
3 阻止部
4 圧力発生部
11 吸引口
12 吸引皿
13 蓄積部
21 通気路
22 結合部
31 開口部
41 開口
100 体液採取器
200 体液採取器
300 体液採取器
500 体液収容器

- 5 0 1 外側収容器
- 5 0 2 内側収容器
- 5 1 0 外側収容部
- 5 1 1 外側空洞部
- 5 1 2 外側蓋部
- 5 1 3 固定部
- 5 1 4 外側結合部
- 5 2 0 内側収容部
- 5 2 1 内側空洞部
- 5 2 2 内側蓋部
- 5 2 2 a 第1内側蓋部
- 5 2 3 突出部
- 5 2 4 内側結合部
- 7 0 0 体液収容器
- 7 0 1 外側収容器
- 7 0 2 内側収容器
- 7 2 0 第1収容部
- 7 2 1 第1空洞部
- 7 2 6 被装着部
- 7 3 0 第2収容部
- 7 3 0 A 大径収容部
- 7 3 0 B 小径収容部
- 7 3 1 第2空洞部
- 7 4 0 下部蓋部
- 1 0 0 0 体液採取装置
- 2 0 0 0 体液採取装置

請求の範囲

- [請求項1] 体液を採取する体液採取器であって、
 前記体液を吸引する吸引部と、
 前記吸引部が吸引した前記体液を排出するための気体を通す通気路
 を有する本体部と、
 前記本体部と前記吸引部との間に設けられ、前記吸引部側の内径よ
 りも前記本体部側の内径が小さいテーパ状の開口部が形成されてお
 り、前記吸引部が吸引した前記体液が前記本体部に流入することを阻
 止する阻止部と、
 を備え、
 前記吸引部と前記阻止部とが接する面において、前記阻止部に形成
 された開口部の内径が、前記吸引部の内径よりも小さい、
 体液採取器。
- [請求項2] 前記体液を排出するための気体を前記吸引部側に移動させる圧力を
 発生する圧力発生部をさらに備える、
 請求項 1 に記載の体液採取器。
- [請求項3] 前記通気路は、前記本体部と前記阻止部とが接する面における内径
 が最も小さい、
 請求項 1 に記載の体液採取器。
- [請求項4] 前記本体部と前記阻止部とが接する面において、前記通気路の内径
 が、前記開口部の内径以上の大きさである、
 請求項 1 に記載の体液採取器。
- [請求項5] 前記阻止部の外径は、前記吸引部が前記本体部に接する位置におけ
 る前記吸引部の内径よりも小さく、前記阻止部は、前記吸引部の内側
 に設けられている、
 請求項 1 に記載の体液採取器。
- [請求項6] 前記吸引部は、前記阻止部が内側に設けられた状態で、前記本体部
 と着脱可能に接続される、

請求項 5 に記載の体液採取器。

- [請求項7] 請求項 1 に記載の体液採取器により採取された体液を収容可能な内側空洞部を有する内側収容部と、
前記内側収容部の前記内側空洞部を塞ぐ内側蓋部と、
前記内側収容部を収容する外側空洞部を有する外側収容部と、
前記内側蓋部により前記内側空洞部が塞がれた状態の前記内側収容部が前記外側空洞部に挿入された状態で、前記外側空洞部を塞ぐ外側蓋部と、
を備える体液収容器。

- [請求項8] 前記内側蓋部と前記内側収容部とを結合する、折り曲げ可能な内側結合部と、
前記外側蓋部と前記外側収容部とを結合する、折り曲げ可能な外側結合部と、
をさらに備える、
請求項 7 に記載の体液収容器。

- [請求項9] 前記内側収容部は、前記内側収容部が前記外側収容部に挿入される方向に直交する方向において前記外側収容部の側に突出する突出部を有し、
前記外側収容部は、前記突出部と接することで前記外側空洞部に前記内側収容部を固定する固定部を有する、
請求項 7 に記載の体液収容器。

- [請求項10] 前記内側蓋部は、前記突出部の幅に対応する厚みを有する第 1 内側蓋部と、前記第 1 内側蓋部よりも直径が小さい第 2 内側蓋部と、を有し、
前記内側蓋部が前記内側空洞部を塞ぐ状態において、前記第 1 内側蓋部が前記突出部に接するとともに、前記第 2 内側蓋部は、前記突出部に対して前記内側空洞部における体液が収容される側に位置する、
請求項 9 に記載の体液収容器。

- [請求項11] 体液を採取する体液採取器と、
請求項7に記載の体液収容器と、
を備える体液採取装置であって、
前記体液採取器が、前記内側空洞部の内径よりも大きな直径を有する位置まで前記内側収容部に挿入された状態において、前記体液採取器の先端と前記内側空洞部の先端との距離が所定値より大きい、
体液採取装置。
- [請求項12] 体液を採取する体液採取器と、
請求項7に記載の体液収容器と、
を備える体液採取装置であって、
前記体液採取器は、前記体液採取器が前記内側収容部に挿入された状態において、前記内側収容部又は前記外側収容部の少なくともいずれかに接することで、前記体液採取器の位置を決める位置決め部を有し、
前記位置決め部が前記内側収容部又は前記外側収容部の少なくともいずれかに接する位置まで、前記体液採取器が前記内側収容部に挿入された状態において、前記体液採取器の先端と前記内側空洞部の先端との距離が所定値より大きい、
体液採取装置。
- [請求項13] 請求項1に記載の体液採取器により採取され遠心分離される体液を収容可能な体液収容器であって、
前記体液を収容する第1空洞部を有する第1収容部と、
前記第1収容部に分離可能に装着されており、前記第1空洞部と共に前記体液を収容する第2空洞部を有する第2収容部であって、前記第2空洞部の内径が前記第1空洞部の内径よりも小さい第2収容部と、
前記第2収容部の、前記第1収容部への装着側とは反対側に位置する開口を、閉塞する蓋部と、

を備える、体液収容器。

[請求項14] 前記第2収容部は、前記第1収容部の前記第2収容部側に位置する開口部に圧入されて装着されている、

請求項13に記載の体液収容器。

[請求項15] 前記第2収容部は、前記第1収容部よりも硬い材質で形成されている、

請求項13に記載の体液収容器。

[請求項16] 前記第1収容部は、柔軟性を有する材質で形成されている、

請求項13に記載の体液収容器。

[請求項17] 前記第2収容部は、円筒状に形成され、

前記第2収容部として、それぞれ内径が異なる小径収容部及び大径収容部から選択された収容部が、前記第1収容部に装着され、

前記大径収容部の外径は、前記小径収容部の外径と同じ大きさである、

請求項13に記載の体液収容器。

[請求項18] 前記体液は、血漿及び血球を含む血液であり、

前記体液が遠心分離されると、前記第1収容部は前記血漿を収容し、前記第2収容部は前記血球を収容する、

請求項13に記載の体液収容器。

[請求項19] 前記第1収容部と前記第2収容部は、分離剤を収容可能であり、

前記体液が遠心分離されると、前記分離剤は前記第1空洞部と前記第2空洞部の接続位置に位置する、

請求項13に記載の体液収容器。

[請求項20] 前記体液を収容可能な内側収容器と、

前記内側収容器を収容する外側収容器と、

を更に備え、

前記内側収容器は、前記第1収容部、前記第2収容部、及び前記蓋部を有する、

請求項 1 3 に記載の体液収容器。