

明 細 書

発明の名称： 接続装置及び血液成分分離装置

技術分野

[0001] 本発明は、遠心分離により血液から多血小板血漿などの成分を得る血液成分分離装置に用いられる接続装置、及びこの接続装置を備えた血液成分分離装置に関する。

背景技術

[0002] 血液成分を含む全血において、赤血球や白血球、血小板が分離され、血液製剤の原料や治療などに使用される。血小板を多く含む血漿である多血小板血漿（PRP）の状態で分離され、使用されることもある。血球成分を含む全血においては、赤血球が約95%、白血球が3%、血小板が約1%の割合で含まれる。これに対し、多血小板血漿においては、血小板が高い割合で含まれる。多血小板血漿における血小板の割合は特に定義がない。一般に、全血における血漿の割合が約55%であることを考慮すると、血球成分が除去された血漿に含まれる血小板の割合は約2%程度と考えられる。この約2%程度より明らかに高い割合の血小板が、多血小板血漿に含まれる。

[0003] 血小板の α 顆粒中には、PDGF、TGF- β 、ILGFなどの成長因子が存在することが知られている。これら成長因子が創傷治癒や組織再生に効果的な役割を果たすことが着目されている。例えば、歯周組織再生法などの再生医療において、多血小板血漿の利用が期待されている（特許文献1、特許文献2 及び非特許文献1 参照）。

[0004] 特許文献3 には、多血小板血漿を得るためのシリンジが開示されている。このシリンジは、採血針及びキャップがポートに着脱されるシリンジ筒と、シリンジ筒の内部空間に配置されたガスケットと、ガスケットに着脱可能なプランジャとを有している。

[0005] 多血小板血漿を得る場合、まず、シリンジ筒に採血針を取り付け、かつガスケットにプランジャを取り付けて採血を行う。採血後、採血針を外してキ

キャップを装着する。この際、必要に応じて、ガスケットからプランジャを外す。この状態において、シリンジ筒を遠心分離装置に取り付け、弱遠心を行う。弱遠心により、全血は、下側の赤血球画分と、白血球及び血小板を含む上側の血漿とに分離される。次に、ガスケットにプランジャを取り付け、且つキャップを外し、下側の赤血球画分をシリンジ筒から排出する。その後、キャップを装着する。この際、必要に応じて、ガスケットからプランジャを外す。この状態において、シリンジ筒を遠心分離装置に取り付け、強遠心を行う。強遠心により、血漿は、下側の多血小板血漿と、上澄みとに分離される。プランジャを取り付け、且つキャップを外し、シリンジから多血小板血漿を排出して多血小板血漿を得る。

[0006] この種のシリンジを備えた血液成分分離装置には、シリンジ筒から赤血球画分や多血小板血漿を排出する代わりに、同構成の他のシリンジを用いて、シリンジ筒から血漿や上澄みを吸引して多血小板血漿を得るものがある。このような血液成分分離装置では、血漿や上澄みを吸引する方のシリンジに、中空針及び接続装置が着脱される。中空針は、吸引される方のシリンジのガスケットを貫通し、血漿や上澄みに接触される。接続装置は、吸引される方のシリンジのガスケットを押して移動させる。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2006-232834号公報

特許文献2：特開2005-278910号公報

特許文献3：特開2008-110272号公報

非特許文献1：多血小板血漿の口腔への応用、ロバート・E・マルクス著、クイン・テッセンス出版社出版

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 前述された血液成分分離装置が使用されるときに、使用者が中空針を誤っ

て手指等に刺すおそれがある。その結果、使用者が怪我をしたり、血液からの感染のおそれが生じたりするという問題がある。

[0009] 本発明は、前述された問題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、血液成分分離装置の使用において、使用者が中空針を誤って刺すことを防止する手段を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0010] (1) 本発明の接続装置は、長尺方向へ延びて両端側へ開口する第1内部空間を有する筒形状の第1部材と、シリンジのポートに接続可能なハブが上記第1部材の基端側に設けられており、当該ハブから上記第1部材の第1内部空間を先端側へ延びる中空針と、長尺方向へ延びて両端側へ開口する第2内部空間を有しており、当該第2内部空間を上記第1内部空間と連続させて上記第1部材の先端側に設けられており、上記第1部材に対して長尺方向へ相対移動可能な第2部材と、を具備している。上記第2部材は、上記第2内部空間内に上記中空針の先端を収容する第1位置と、上記第2内部空間から上記中空針の先端を露出する第2位置とに移動可能であって、上記第1部材に対して相対的に第1位置側へ弾性的に付勢されたものである。

[0011] 採血が行われて全血が満たされたシリンジは、例えば、プランジャが取り外された状態で遠心分離されることにより、血球成分と血漿とに分離される。そのシリンジから血漿を採取するためのシリンジのポートに、接続装置のハブが取り付けられる。接続装置において、第2部材は、弾性的に第1位置側へ付勢されているので、接続装置をシリンジに取り付けるときには、中空針の先端側は第2部材の第2内部空間に収容されている。

[0012] シリンジに取り付けられた接続装置は、第2部材の先端側から遠心分離が行われたシリンジに挿入される。そのシリンジ内において第2部材がガスケットに当接し、さらに押し込まれると、付勢力に抗して、第2部材が第1位置から第2位置へ移動する。これにより、第2部材の第2内部空間から中空針の先端が露出され、中空針がガスケットを貫通する。ガスケットを貫通した中空針の先端は、シリンジ内の血漿と接する。したがって、接続装置が取

り付けられたシリンジにおいて、プランジャが操作されると、中空針を通じて血漿が採取される。血漿が採取された後、中空針がガスケットから引き抜かれる。そして、第2部材がガスケットから離れると、付勢力によって、第2部材は第2位置から第1位置へ移動する。これにより、中空針の先端側が第2部材の第2内部空間に再び収容される。

[0013] (2) 上記第1部材に、上記第2部材を上記第1位置から移動しないように固定するロック機構が設けられたものであってもよい。使用後の接続装置において、ロック機構により第2部材が第1位置に固定される。これにより、使用後の接続装置が取り扱われるときに、使用者が中空針に触れることがない。

[0014] (3) 上記第1部材の先端側の外壁に、基端側へ向かって外側へ広がるテーパ形状の傾斜面が設けられており、上記第2部材に、上記傾斜面へ向かって上記長尺方向へ延出されており、先端側が上記傾斜面と当接することによって、外側へ広がるように弾性的に変形可能な突片が設けられており、弾性的に変形した上記突片の復元力により、上記第2部材が上記第1位置側へ弾性的に付勢されたものであってもよい。これにより、簡易な構成で第2部材を第1位置側へ弾性的に付勢できる。

[0015] (4) 上記第1部材の上記傾斜面の先端側に、上記突片の先端側が係合可能な係合部が設けられており、上記突片が上記係合部と係合することにより、上記第2部材が上記第1位置に固定されるものであってもよい。これにより、簡易な構成でロック機構が実現される。

[0016] (5) 上記第1部材の先端側の外壁に、上記長尺方向へ延びる長孔が設けられており、上記第2部材は、先端側が上記第1部材の上記第1内部空間に出没可能に設けられており、基端側から延出された弾性片が上記長孔を通じて上記第1部材の外側へ延出され、弾性的に変形されて上記第1部材の先端側に接続されており、弾性的に変形した上記弾性片の復元力により、上記第2部材が上記第1位置側へ弾性的に付勢されたものであってもよい。これにより、簡易な構成で第2部材を第1位置側へ弾性的に付勢できる。

- [0017] (6) 上記第1部材の上記長孔に、上記弾性片が係合可能な係合部が設けられており、上記弾性片が上記係合部と係合することにより、上記第2部材が上記第1位置に固定されるものであってもよい。これにより、簡易な構成でロック機構が実現される
- [0018] (7) 上記第2部材の基端側の外壁に、先端側へ向かって外側へ拡がるテーパ形状の傾斜面が設けられており、上記第1部材に、上記傾斜面へ向かって上記長尺方向へ延出されており、先端側が上記傾斜面と当接することによって、外側へ拡がるように弾性的に変形可能な突片が設けられており、弾性的に変形した上記突片の復元力により、上記第2部材が上記第1部材に対して弾性的に付勢されたものであってもよい。これにより、簡易な構成で第2部材を上記第1位置側へ弾性的に付勢できる。
- [0019] (8) 上記第1部材の外壁に係合凹部が設けられており、上記第2部材に、上記係合凹部と係合可能な係合凸部と、当該係合凸部を上記係合凹部と係合しない側へ弾性的に付勢する付勢部と、当該付勢部による付勢力に抗して上記係合凸部を上記係合凹部と係合する位置に固定するロック部と、が設けられており、上記係合凹部が上記係合凸部と係合することにより、上記第2部材が上記第1位置に固定されるものであってもよい。これにより、簡易な構成でロック機構が実現される。
- [0020] (9) 一例として、上記第2部材に、上記係合凹部に対向させて上記係合凸部を支持する把持部が設けられており、上記付勢部は、上記把持部の両側に一対が設けられて、当該一対の付勢部の両方で上記把持部を弾性的に支持するものであり、上記ロック部は、上記係合凸部から上記一対の付勢部それぞれに向けて突出し、当該一対の付勢部の両方に係合することにより、上記係合凸部を上記係合凹部と係合する位置に固定する。
- [0021] (10) 他の例として、上記第2部材に、上記係合凹部に対向させて上記係合凸部を支持する把持部が設けられており、上記付勢部は、上記把持部の両側に一対が設けられて、当該一対の付勢部のうちの一方で上記把持部を弾性的に支持するものであり、上記ロック部は、上記係合凸部から上記一対の付

勢部の他方に向けて突出し、当該他方の付勢部に係合することにより、上記係合凸部を上記係合凹部と係合する位置に固定する。

[0022] (11) 本発明は、接続装置と、上記接続装置の先端側が挿入される第1シリンジ筒、当該第1シリンジ筒内を往復動される第1ガスケット、当該第1ガスケットに着脱されるプランジャを有する第1シリンジと、上記第1シリンジ筒の第1ポートを封止するキャップと、上記接続装置が装着される第2ポートを有する第2シリンジと、を備えており、上記接続装置の第2部材が第2位置となることにより上記第2内部空間から露出される上記中空針が、上記第1ガスケットを貫通可能である血液成分分離装置として捉えることもできる。

発明の効果

[0023] 本発明によれば、接続装置がシリンジに挿入されてガスケットと当接していない状態では、第2部材に中空針が収容されているので、使用者が中空針を誤って触ったり、刺したりすることが防止される。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]図1は、血液成分分離装置10の斜視図である。

[図2]図2は、シリンジ11の分解斜視図である。

[図3]図3は、キャップ16を取り付けた状態のシリンジ11の縦断面図である。

[図4]図4は、接続装置14の分解斜視図である。

[図5]図5は、接続装置14の縦断面図である。

[図6]図6は、接続装置14の分解断面図である。

[図7]図7は、接続装置14の動作を説明する説明図である。

[図8]図8は、シリンジ筒20内に挿入される際の接続装置14の動作を説明する説明図である。

[図9]図9は、血液成分分離装置10の使用手順を説明する説明図である。

[図10]図10は、変形例1の接続装置24の分解斜視図である。

[図11]図11は、変形例1の接続装置24の分解断面図である。

[図12]図12は、変形例1の接続装置24の縦断面図である。

[図13]図13は、変形例1の接続装置24の動作を説明する説明図である。

[図14]図14は、シリンジ筒20内に挿入される際の変形例1の接続装置24の動作を説明する説明図である。

[図15]図15は、変形例2の接続装置34の分解斜視図である。

[図16]図16は、変形例2の接続装置34の縦断面図である。

[図17]図17は、変形例2の接続装置34の分解断面図である。

[図18]図18は、変形例2の接続装置34の動作を説明する説明図である。

[図19]図19は、変形例2のロック機構120の動作を説明する説明図である。

[図20]図20は、変形例2の第1部材90が第2部材110に固定される際の動作を説明する説明図である。

[図21]図21は、変形例2の接続装置34の使用手順を説明する説明図である。

[図22]図22は、変形例3の接続装置34Aの分解斜視図である。

[図23]図23は、変形例3の接続装置34Aの動作を説明する説明図である。

[図24]図24は、変形例3のロック機構130の動作を説明する説明図である。

[図25]図25は、変形例3の第1部材90が第2部材110Aに固定される際の動作を説明する説明図である。

発明を実施するための形態

[0025] 以下、本発明の好ましい実施形態を説明する。なお、本実施形態は、本発明の一実施態様にすぎず、本発明の要旨を変更しない範囲で実施態様を変更できることは言うまでもない。

[0026] [血液成分分離装置10の概要]

図1に示されるように、血液成分分離装置10は、シリンジ11、12、13と、2個の接続装置14と、を備えている。シリンジ11は、採血に用

いられる。また、シリンジ 11 は、採血により得られた血液（全血）の弱遠心に用いられる。シリンジ 12 及び一方の接続装置 14 は、弱遠心により分離された遠心分離区分 55（図 9（B））の吸引に用いられる。また、シリンジ 12 は、吸引した遠心分離区分 55 の強遠心に用いられる。シリンジ 13 及び他方の接続装置 14 は、強遠心により分離された上澄み 57（図 9（D））の吸引に用いられる。シリンジ 11、12 が第 1 シリンジに相当する。シリンジ 12、13 が第 2 シリンジに相当する。シリンジ 11、12、13 は同じ構成であるので、以下では、シリンジ 11 について説明がされる。

[0027] 図 2 に示されるように、シリンジ 11 は、シリンジ筒 20 と、採血針 15 と、キャップ 16 と、ガスケット 35 と、プランジャ 25 と、を備えている。

[0028] シリンジ筒 20 は円筒形状である。シリンジ筒 20 の長手方向 105（中心軸線に沿う方向）における一方の端部は、縮径され、採血針 15 及びキャップ 16 が着脱されるポート 21 を構成している。図 3 に示されるように、シリンジ筒 20 の他方の端部は、縮径されることなく開口されている。シリンジ筒 20 の開口 22 からガスケット 35 が挿入される。

[0029] ガスケット 35 は、開口 22 側の円柱部 36 と、ポート 21 側の円錐部 37 と、を有している。円柱部 36 は、シリンジ筒 20 の内径とほぼ同じ外径の円柱形状であり、全周に亘ってシリンジ筒 20 の内周面に密着している。ガスケット 35 により、シリンジ筒 20 の内部空間が液密に封止される。円錐部 37 は、シリンジ筒 20 の底面 23 に密着可能に、底面 23 の形状に合わせて円錐形状に形成されている。円錐部 37 は、ガスケット 35 がシリンジ筒 20 の奥まで押し込まれたときに、シリンジ筒 20 の底面 23 に密着する。これにより、採血された血液や、吸引された遠心分離区分 55 及び上澄み 57（図 9）への空気の混入が抑制される。

[0030] また、ガスケット 35 は、プランジャ 25 のネジ部 26 がねじ込まれるネジ孔 38 を有している。

[0031] 図 2 に示されるように、プランジャ 25 は棒状の部材であり、軸方向の一

端部に、ガスケット 35 のネジ孔 38 にねじ込まれるネジ部 26 を有している。プランジャ 25 は、ネジ部 26 側からシリンジ筒 20 内に挿入され、ガスケット 35 に取り付けられる。プランジャ 25 は、採血の際及び遠心分離区分 55 及び上澄み 57 (図 9) の吸引の際に、シリンジ 11、12、13 に取り付けられ、遠心分離の際に、シリンジ 11、12 から取り外される。使用者は、プランジャ 25 を操作して、長手方向 105 に沿ってガスケット 35 を往復動させる。

[0032] 図 3 に示されるように、キャップ 16 は、大径部 30 と、大径部 30 の内側に配置された小径部 31 と、小径部 31 の内側に配置された栓部 32 と、を有している。キャップ 16 がポート 21 に取り付けられると、小径部 31 の内周面は、ポート 21 の外周面に、全周に亘って密着する。また、栓部 32 は、ポート 21 の内部空間に侵入して当該内部空間を閉塞する。キャップ 16 は、遠心分離の際などに、シリンジ筒 20 に取り付けられる。

[0033] シリンジ筒 20、ガスケット 35、プランジャ 25、キャップ 16 の素材は、ガラスや樹脂材料などを採用できる。血液成分分離装置 10 がディスポーザブル品とされることや、滅菌が施されることを考慮すると、シリンジ筒 20、プランジャ 25 をポリプロピレンの成型品とし、キャップ 16 をポリプロピレンやエラストマーの成型品とし、ガスケット 35 をエラストマーの成型品とすることが一般的である。

[0034] [接続装置 14]

図 9 に示されるように、接続装置 14 は、遠心分離区分 55 及び上澄み 57 を吸引する際に、シリンジ 12、13 に取り付けられて使用される。図 4 に示されるように、接続装置 14 は、第 1 部材 40 と、第 2 部材 60 と、中空針 17 と、ハブ 42 (図 5) と、を備えている。第 1 部材 40 は、ハブ 42 及び中空針 17 を保持する部材である。第 2 部材 60 は、中空針 17 の先端 18 を覆う部材である。

[0035] [第 1 部材 40]

第 1 部材 40 は、円筒形状の基部 41 と、補強リブ 44 と、第 1 鰐 45 と

、第2鏢46と、支持部48と、を有するポリプロピレンなどの樹脂成型品である。以下では、基部41の中心軸線に平行な方向を軸方向100とし、軸方向100の一方の向きを第1向き101とし、他方の向きを第2向き102とし、基部41の周方向を周方向103として説明がされる。軸方向100が長尺方向に相当する。なお、図4では、第2部材60の構成が明瞭に示されるように、第2部材60は、第1部材40への取り付け向きとは軸方向100において反対向きにされて示されている。

[0036] 図6に示されるように、基部41の第2向き102側の内部空間（第1内部空間に相当する）に、ハブ42が配置されている。ハブ42は、シリンジ筒20のポート21（図2）が内部空間に圧入される部材である。接続装置14は、ハブ42において、シリンジ12、13に着脱される。

[0037] 基部41の第1向き101側の端部は、他部よりも小径にされており、小径部43が構成されている。図7に示されるように、小径部43は、軸方向100への第1部材40と第2部材60との相対的な移動において、第2部材60の円筒部61の内部空間に進退し、第2部材60を軸方向100へ案内する。

[0038] 図4に示されるように、第1鏢45は、円板形状であり、基部41の第2向き102側の端部の外周面から外側へ向かって突出されている。使用者は、例えば、第1鏢45に指を当て、シリンジ筒20のポート21（図2）をハブ42（図5）に圧入して接続装置14をシリンジ筒20に取り付ける。

[0039] 図4に示されるように、第2鏢46は、円板形状であり、基部41の外周面から外側へ向かって突出されている。第2鏢46は、小径部43の第2向き102側に設けられている。図6に示される第2鏢46の直径D1は、シリンジ筒20の内径D2（図3）より僅かに小さい。図8に示されるように、第2鏢46は、接続装置14がシリンジ筒20に挿入される際に、シリンジ筒20の長手方向105へ接続装置14を案内する。

[0040] 図4に示されるように、第2鏢46には、第2部材60の弾性部63が差し込まれる4つの差込孔47が設けられている。4つの差込孔47は、周方

向１０３において、９０度の間隔を空けて均等に配置されている。周方向１０３において、差込孔４７の壁面と弾性部６３とが当接することにより、周方向１０３における第２部材６０の周り止めがなされる。

[0041] 補強リブ４４は、基部４１の外周面から外側へ向かって突出されており、且つ軸方向１００に沿って延びている。４つの補強リブ４４が基部４１に設けられている。４つの補強リブ４４は、周方向１０３において、互いに９０度の間隔を空けて配置されている。４つの補強リブ４４は、差込孔４７に差し込まれた弾性部６３と干渉しないように、周方向１０３において、差込孔４７に対して４５度だけずらされている。

[0042] 図６に示されるように、基部４１の径方向において対向する２つの補強リブ４４の突出の先端間の距離は、第２鏢４６の直径Ｄ１より短い。よって、図８に示されるように、接続装置１４をシリンジ筒２０内に挿入可能である。

[0043] 図４に示されるように、支持部４８は、第２鏢４６の第２向き１０２側に設けられている。支持部４８は、第１部材４０と第２部材６０との軸方向１００への相対的な移動において、第２部材６０の弾性部６３を弾性変形させるものである。支持部４８は、第２向き１０２へ向かって外側へ広がるテーパ形状の４つの傾斜面４９を有している。傾斜面４９は、周方向１０３において２つの補強リブ４４の間となる位置にそれぞれ設けられている。図７（Ａ）、（Ｂ）に示されるように、弾性部６３の爪６５が傾斜面４９上を摺動し、弾性部６３の突片６４が弾性変形される。

[0044] 図６に示されるように、傾斜面４９の第１向き１０１側の端からは、当接リブ５０が基部４１の径方向の外側へ向かって突出されている。当接リブ５０は、周方向１０３（図４）における基部４１の全周に亘って設けられている。図７に示されるように、当接リブ５０は、傾斜面４９上を摺動された弾性部６３の爪６５と当接し、第２部材６０の移動を制止する。

[0045] 図６に示されるように、当接リブ５０の第１向き１０１側には、基部４１の外周面から凹む凹部５１が設けられている。凹部５１は、周方向１０３（

図４）における基部４１の全周に亘って設けられている。図７（Ａ）、（Ｃ）に示されるように、第２部材６０が使用者により第１向き１０１へ引っ張られると、弾性部６３の爪６５は、当接リブ５０を乗り越え、凹部５１に嵌まる。爪６５が凹部５１に嵌ることにより、第２部材６０は、第１部材４０に固定される。第２部材６０の固定は、ＰＲＰ（図９）を得る一連の作業が終了して接続装置１４を破棄する際に行われる。凹部５１が係合部及びロック機構に相当する。

[0046] 図６に示されるように、爪６５が当接リブ５０を乗り越えることができるように、当接リブ５０の第２向き１０２側の面は、曲面にされている。但し、爪６５に曲面が設けられていてもよい。また、爪６５が凹部５１から外れないように、当接リブ５０の突出の先端の第１向き１０１側は、エッジにされている。

[0047] [中空針１７]

図５に示されるように、中空針１７は、基部４１の中心軸線に重なる位置に配置されている。中空針１７は、基端においてハブ４２と連結されている。

[0048] 中空針１７の先端１８は、小径部４３から第１向き１０１へ突出している。小径部４３からの中空針１７の突出量Ｌ３（図７（Ｂ））は、ガスケット３５の厚みＴ（図３）よりも僅かに大きい。よって、図８（Ｃ）に示されるよう、中空針１７は、ガスケット３５を穿通可能である。

[0049] [第２部材６０]

図４に示されるように、第２部材６０は、円筒部６１と、鰐６２と、４つの弾性部６３と、を備えている。第２部材６０は、ポリプロピレンなどにより成型された樹脂成型品である。よって、弾性部６３は弾性変形可能である。第２部材６０は、第１向き１０１側から弾性部６３を差込孔４７に差し込むことにより、第１部材４０に取り付けられている。周方向１０３における弾性部６３と差込孔４７の壁面との当接により、第２部材６０の周方向１０３への周り止めがされている。

- [0050] 図6に示されるように、円筒部61の内径D3は、小径部43の外径D4より僅かに大きい。円筒部61内に、小径部43が進退する。これにより、第2部材60は、軸方向100へ案内される。第2部材60は、図7(A)に示される第1位置と、図7(B)に示される第2位置との間において、第1部材40に対して往復動される。円筒部61の内部空間が第2内部空間に相当する。
- [0051] 図6に示されるように、円筒部61の外径D5は、ガスケット35のネジ孔38の直径D6(図3)よりも小さい。図8(A)に示されるように、接続装置14がシリンジ筒20内に挿入されると、円筒部61は、ガスケット35のネジ孔38内に侵入する。
- [0052] 図6に示されるように、軸方向100における円筒部61の長さL2は、中空針17の先端18の突出量L3(図7(B))よりも長く、軸方向100における小径部43の長さL1と、ほぼ同じである。円筒部61は、図7(A)に示される第1位置において中空針17の先端18を収容し、図7(B)に示される第2位置において小径部43を覆って中空針17の先端18を露出させる。また、長さL2は、ガスケット35のネジ孔38の深さD7(図3)とほぼ同じである。よって、図8(A)に示されるように、円筒部61がネジ孔38の底面に当接すると、鏝62とガスケット35とが当接する。
- [0053] 図4に示されるように、鏝62は、円板形状であり、円筒部61の外周面の第2向き102側の端から円筒部61の径方向外側へ向かって突出されている。図7(B)に示されるように、鏝62は、第2部材60が第2位置へ到達すると、第1部材40の第2鏝46と当接する。これにより、第2位置を越えた第2部材60の移動が制止される。
- [0054] 図4に示されるように、弾性部63は、鏝62から突出された4つの突片64と、各突片64の突出の先端に設けられた爪65と、を有している。突片64は、周方向103において、90度の間隔を空けて配置されている。突片64は、第1部材40の第2鏝46の差込孔47に差し込まれる。

[0055] 図5に示されるように、爪65は、突片64の突出の先端部から支持部48の傾斜面49へ向かって突出されており、第1位置において、傾斜面49に当接している。第2部材60が図7(A)に示される第1位置から図7(B)に示される第2位置へ移動されると、爪65が傾斜面49上を摺動し、突片64が弾性変形される。弾性変形された突片64は、第1部材40に対して円筒部61を第1向き101へ弾性付勢する。

[0056] [接続装置14の動作]

図7及び図8を参照して、接続装置14がシリンジ12に取り付けられてシリンジ11のシリンジ筒20内に挿入されるとき接続装置14の動作について説明がされる。

[0057] 図8に示されるように、接続装置14は、ハブ42においてシリンジ12のシリンジ筒に取り付けられる。なお、接続装置14は、製造時に予めシリンジ12、13に取り付けられていてもよい。

[0058] 図7(A)に示されるように、接続装置14が第1シリンジ11のシリンジ筒20内へ挿入される前は、中空針17の先端18は、第2部材60により覆われている。

[0059] 図8(A)に示されるように、接続装置14は、使用者により、第2部材60側からシリンジ11のシリンジ筒20内に挿入される。そうすると、円筒部61は、シリンジ11のガスケット35のネジ孔38に侵入し、ネジ孔38の底面に当接する。接続装置14がシリンジ筒20内へさらに押し込まれると、第2部材60は、ガスケット35に押され、第1部材40に対して第2向き102へ相対的に移動される。そうすると、図8(B)に示されるように、中空針17の先端18は、徐々に第2部材60から出て、ネジ孔38の底面に突き刺さる。

[0060] 図8(C)に示されるように、第2部材60が第2位置に到達すると、中空針17の先端18は、ガスケット35を穿通する。これにより、シリンジ11のシリンジ筒20の内部空間と、シリンジ12のシリンジ筒20の内部空間とが、中空針17の内部空間を通じて連通される。また、第2部材60

が第2位置に到達すると、第2部材60は、鏝62と第1部材40の第2鏝46との当接により、第1部材40に対する相対的な移動を制止される。よって、接続装置14がシリンジ筒20内へさらに押し込まれると、ガスケット35は、接続装置14により押され、シリンジ筒20の底面23（図3）側へ移動される。

[0061] 接続装置14がシリンジ11のシリンジ筒20内に挿入され、第1部材40が第1位置から第2位置へ移動されると、図7（A）、（B）に示されるように、弾性部63の爪65が支持部48の傾斜面49上を摺動する。これにより、突片64が弾性的に撓まされる。撓んだ突片64の弾性力により、第2部材60は、第1部材40に対して、第1向き101へ弾性付勢される。

[0062] 使用者により、接続装置14がシリンジ11のシリンジ筒20から引き出されると、突片64の弾性力により、第2部材60は、第1部材40に対して第1向き101へ相対的に移動され、図7（A）に示される第1位置に戻される。第2部材60が第1位置に戻されると、弾性部63の爪65が第1部材40の当接リブ50に当接し、第2部材60の移動が制止される。第2部材60が第1位置に戻されることにより、中空針17の先端18が第2部材60の円筒部61に収容される。

[0063] 次に、図7（A）、（C）を参照して、接続装置14を破棄する際の動作について説明がされる。PRP（図9）を得る一連の作業が終了すると、図7（A）に示される第1位置にある第2部材60は、使用者により、第1部材40に対して第1向き101へ引っ張られ、図7（C）に示された状態にされる。使用者は、例えば、鏝62に指を掛け、第1部材40に対して第2部材60を第1向き101へ引っ張る。第2部材60が第1向き101へ引っ張られると、突片64が弾性的に撓み、弾性部63の爪65が第1部材40の当接リブ50を乗り越える。当接リブ50を乗り越えた爪65は、撓んだ突片64の弾性力により、凹部51に嵌め込まれる。爪65が凹部51に嵌ることにより、第2部材60は、中空針17の先端18を収容した状態に

において、第1部材40に固定される。この状態において、接続装置14が破棄される。

[0064] [血液成分分離装置10の動作]

図2、及び図9を参照して、血液成分分離装置10の動作について説明がされる。まず、シリンジ11のシリンジ筒20に採血針15（図2）が取り付けられ、ガスケット35にプランジャ25（図2）が取り付けられ、採血が行われる。シリンジ筒20内の血液は、全血であり、赤血球、白血球、血小板、血漿などを含む。

[0065] 次に、シリンジ11のガスケット35からプランジャ25が取り外され、シリンジ11のシリンジ筒20が遠心分離装置に取り付けられる（図9（A））。プランジャ25がガスケット35から取り外されることにより、誤ってガスケット35が移動されるおそれを低減できる。

[0066] 遠心分離装置により、弱遠心が行われる。弱遠心とは、血液の遠心分離において慣用されており、一般に、「全血を赤血球とその他（白血球、血小板、血漿）に分離する遠心分離」（非特許文献1参照）と定義される。具体的には、遠心分離条件が約500～2500rpmの範囲における遠心分離が弱遠心とされる。弱遠心とするのは、分離された遠心分離区分55と遠心分離区分56との境界付近に血小板が集中することを抑制し、得られるPRPにおける血小板の濃度を高めるためである。なお、遠心分離装置は一般的なものであるため、詳細な説明は省略される。

[0067] 遠心分離装置において、シリンジ筒20は、中心軸線を回転の径方向に沿わせ、開口22側を回転の中心側として配置される。これにより、シリンジ筒20内の血液（全血）は、赤血球を含む下側の遠心分離区分56と、白血球、血小板及び血漿を含む上側の遠心分離区分55とに分離される。

[0068] 遠心分離後、シリンジ12に取り付けられた接続装置14が、シリンジ11のシリンジ筒20内に挿入される（図9（B））。遠心分離区分55は、接続装置14の中空針17を通じてシリンジ12に吸引される。これにより、シリンジ11において、赤血球が得られ、シリンジ12において、白血球

、血小板及び血漿が得られる。赤血球は、廃棄されるか、別目的に使用される。その後、シリンジ 12 から接続装置 14 が取り外され、シリンジ筒 20 にキャップ 16 が取り付けられる。また、シリンジ 12 からプランジャ 25 が取り外される（図 9（C））。

[0069] 次に、シリンジ 12 のシリンジ筒 20 が遠心分離装置に取り付けられる。遠心分離装置により、強遠心が行われる。強遠心とは、血液の遠心分離において慣用されており、一般に、「血小板、白血球と残留赤血球を血漿から分離する遠心分離」（非特許文献 1 参照）と定義される。本発明では、シリンジ筒 20 の底部に血小板を濃縮する遠心分離を強遠心という。具体的には、遠心分離条件が約 3000～4000 rpm の範囲における遠心分離が強遠心とされる。

[0070] 遠心分離装置において、シリンジ筒 20 は、中心軸線を回転の径方向に沿わせ、開口 22 側を回転の中心側として配置される。これにより、遠心分離区分 55 は、血小板を多く含む下側の PRP と、上澄み 57 とに分離される。

[0071] 遠心分離後、シリンジ 13 に取り付けられた接続装置 14 が、シリンジ 12 のシリンジ筒 20 に挿入される（図 9（D））。上澄み 57 は、接続装置 14 の中空針 17 を通じてシリンジ 13 に吸引される。これにより、シリンジ 12 において、PRP が得られる。

[0072] PRP における血小板の濃度は必ずしも明確に定義されていないが、例えば、1 mL における血小板数を血小板の濃度とした場合、採取された全血における血小板の濃度に対して 3～7 倍に濃縮されたものが PRP とされる。

[0073] 本実施形態では、弱遠心と強遠心との 2 回の遠心分離を行う態様が説明されているが、1 回の遠心分離のみで PRP を得ることもできる。具体的には、シリンジ 11 のシリンジ筒 20 において強遠心を行い、全血を、赤血球を含む下側の遠心分離区分と、PRP と、上澄みとに分離させる。シリンジ 12 により、上澄みを吸引する。また、シリンジ 11 のシリンジ筒 20 にプランジャ 25 を取り付け、赤血球を含む下側の遠心分離区分をシリンジ筒 20

から排出する。これにより、シリンジ 11 において、PRP が得られる。

[0074] [効果]

本実施形態では、接続装置 14 に中空針 17 が設けられているので、接続装置 14 に中空針 17 を通す必要がない。また、中空針 17 の先端 18 は、接続装置 14 がシリンジ筒 20 の内部空間に挿入され、ガスケット 35 と当接するまでは、第 2 部材 60 内にあり、ガスケット 35 と当接し、更にシリンジ筒 20 の内部空間に押しこまれた後は、シリンジ筒 20 内にある。よって、PRP を得るための一連の作業において、使用者が中空針 17 を誤って刺すことを防止できる。

[0075] また、本実施形態では、当接リブ 50 が設けられたことにより、第 1 位置を越えた第 2 部材 60 の移動を制止できる。

[0076] また、本実施形態では、接続装置を破棄する際に第 2 部材 60 を第 1 部材 40 に固定でき、破棄された接続装置 14 において、中空針 17 の先端 18 が誤って露出されるおそれを低減できる。

[0077] [変形例 1]

本変形例では、接続装置 24 が説明される。以下の説明において、接続装置 14 と同構成のものには、同一の符号が付されている。図 10 に示されるように、接続装置 24 は、第 1 部材 70 と、第 2 部材 80 と、中空針 17 と、ハブ 42 と、を備えている。第 1 部材 70 は、中空針 17 を保持し、かつシリンジ 12、13 に着脱される部材である。第 2 部材 80 は、中空針 17 の先端 18 を覆う部材である。

[0078] [第 1 部材 70]

第 1 部材 70 は、基部 71 と、補強リブ 44 と、第 1 鰐 45 と、第 3 鰐 72 と、を有するポリプロピレンなどの樹脂成型品である。

[0079] 基部 71 は、円筒形状である。以下では、基部 71 の中心軸線に平行な方向を軸方向 100 とし、軸方向 100 の一方の向きを第 1 向き 101 とし、他方の向きを第 2 向き 102 とし、基部 71 の周方向を周方向 103 として説明がされる。軸方向 100 が長尺方向に相当する。なお、図 10 では、第

2部材80の構成が明瞭に示されるように、第2部材80の第1部材70に対する取り付け向きが周方向103へ90度回転されて第2部材80が示されている。

[0080] 図11に示されるように、基部71の第2向き102側の内部空間には、ハブ42が配置されている。接続装置24は、ハブ42において、シリンジ12やシリンジ13に着脱される。基部71の第1向き101側の端部に小径部43が設けられている。

[0081] 基部71の内部空間（第1内部空間に相当する）には、第2部材80の円筒部81が配置されている。第1部材70は、軸方向100へ移動可能に第2部材80を支持している。

[0082] 図10に示されるように、基部71は、軸方向100における基部71の中央部から第1向き101へ向かって延びる2つの長孔73を有している。2つの長孔73は、径方向において対向する位置に、径方向において基部71を貫通して設けられている。図12に示されるように、長孔73を通じて、第2部材80の弾性片82が基部71の内部空間から基部71の外側へ向かって突出されている。

[0083] 図11に示されるように、長孔73の壁面のうち、周方向103（図10）において対向する一对の壁面74からは、一对の突起75及び一对の凸部76が突出されている。一对の突起75は、壁面74の第1向き101側の端部に設けられており、周方向103において対向している。突起75は、後述の第3鏑72の第2向き102側に、第3鏑72から離間されて設けられている。図12に示されるように、第3鏑72と突起75との間に、第2部材80の弾性片82の先端に設けられた爪83が圧入される。爪83は、突起75に引っ掛けられ、突起75に係止される。

[0084] 図10に示されるように、一对の凸部76は、軸方向100における壁面74のほぼ中央部に設けられており、周方向103において対向している。一对の凸部76の突出の先端間の距離L4は、弾性片82の幅W1よりも僅かに短くされている。具体的には、弾性片82の弾性変形や凸部76の弾性

変形により弾性片 8 2 が一对の凸部 7 6 間を通過可能な程度に、距離 L 4 は幅 W 1 よりも短くされている。凸部 7 6 は、後述されるように、接続装置 2 4 が破棄される際に、弾性片 8 2 に当接して第 2 部材 8 0 を固定する。弾性片 8 2 が通過できるように、一对の凸部 7 6 の第 2 向き 1 0 2 側の面は、曲面にされている。また、第 2 部材 8 0 が第 1 位置に戻らないように、一对の凸部 7 6 の突出の先端の第 1 向き 1 0 1 側はエッジにされている。一对の凸部 7 6 が、係合部及びロック機構に相当する。

[0085] 第 3 鍔 7 2 は、差込孔 4 7 が設けられていない他は、第 2 鍔 4 6 と同構成である。

[0086] 2 つの補強リブ 4 4 は、第 1 鍔 4 5 から第 3 鍔 7 2 まで軸方向 1 0 0 へ延びている。補強リブ 4 4 は、基部 7 1 の長孔 7 3 と重ならないように、周方向 1 0 3 において、長孔 7 3 に対して 9 0 度だけずらされて配置されている。

[0087] [第 2 部材 8 0]

第 2 部材 8 0 は、円筒部 8 1 と、円筒部 8 1 から延びる一对の弾性片 8 2 と、を備えている。第 2 部材 8 0 は、ポリプロピレンなどにより成型された樹脂成型品である。よって、第 2 部材 8 0 の弾性片 8 2 は弾性変形可能である。

[0088] 図 1 1 に示されるように、円筒部 8 1 は、外径 D 1 1 が基部 7 1 の内径 D 8 よりも小さい円筒形状である。円筒部 8 1 は、基部 7 1 の第 1 向き 1 0 1 側の開口から基部 7 1 内に挿入されている。第 2 部材 8 0 は、円筒部 8 1 において、軸方向 1 0 0 へ案内される。第 2 部材 8 0 は、図 1 3 (A) に示される第 1 位置と、図 1 3 (B) に示される第 2 位置との間において、第 1 部材 7 0 に対して軸方向 1 0 0 へ相対的に往復動される。円筒部 8 1 の内部空間が、第 2 内部空間に相当する。

[0089] 図 1 2 に示されるように、弾性片 8 2 は、円筒部 8 1 の第 2 向き 1 0 2 側の端部から延出されている。弾性片 8 2 は、山形に湾曲されており、長孔 7 3 を通じて基部 7 1 の内部空間から基部 7 1 の外側へ向かって突出されてい

る。弾性片 8 2 の先端は、第 3 鏢 7 2 と突起 7 5 との間に挿入されている。弾性片 8 2 は、突起 7 5 に引っ掛けられた爪 8 3 を先端に有している。爪 8 3 により、弾性片 8 2 の先端は、第 1 部材 7 0 に係止されている。

[0090] 図 1 1 に示されるように、基部 7 1 の径方向における一対の山形の弾性片 8 2 の頂点部 8 4 間の距離 L_5 は、シリンジ筒 2 0 の内径 D_2 (図 3) よりも長くされている。図 1 4 に示されるように、接続装置 2 4 がシリンジ筒 2 0 内に挿入されると、弾性片 8 2 は、シリンジ筒 2 0 の開口 2 2 の縁に当接する。

[0091] [中空針 1 7]

図 1 1 に示されるように、中空針 1 7 の外径 D_9 は、円筒部 8 1 の内径 D_{10} より小さくされている。図 1 2 に示されるように、中空針 1 7 は、円筒部 8 1 内及び基部 7 1 内に配置され、基端においてハブ 4 2 (図 1 1) と連結されている。中空針 1 7 の先端は、第 1 部材 7 0 の小径部 4 3 から第 1 向き 1 0 1 へ、突出量 L_3 (図 7) だけ突出されている。これにより、中空針 1 7 は、ガスケット 3 5 を穿通可能である (図 1 4 (B))。中空針 1 7 の先端 1 8 は、第 2 部材 8 0 が図 1 3 (A) に示される第 1 位置にあるとき、第 2 部材 8 0 に収容され、第 2 部材 8 0 が図 1 3 (B) に示される第 2 位置にあるとき、露出される。

[0092] [接続装置 2 4 の動作]

図 1 3、及び図 1 4 を参照して、接続装置 2 4 がシリンジ 1 2 に取り付けられてシリンジ 1 1 のシリンジ筒 2 0 内に挿入されるとき動作について説明がされる。

[0093] 接続装置 2 4 は、ハブ 4 2 においてシリンジ 1 2 のシリンジ筒 2 0 に取り付けられる。使用者は、第 1 部材 9 0 を持って接続装置 3 4 をシリンジ 1 2 に取り付ける。なお、製造時において、接続装置 2 4 がシリンジ 1 2 に取り付けられていてもよい。

[0094] 接続装置 2 4 がシリンジ 1 1 のシリンジ筒 2 0 内に挿入されていないときは、第 2 部材 8 0 は、図 1 3 (A) に示される第 1 位置にある。第 1 位置に

ある第2部材80は、中空針17の先端18を収容している。

[0095] 図14(A)に示されるように、中空針17の先端18側から接続装置24がシリンジ筒20内へ挿入されると、弾性片82がシリンジ11のシリンジ筒20の開口22の縁に当接する。また、円筒部81がシリンジ11のガスケット35のネジ孔38の底面に当接する。接続装置24がシリンジ筒20内へさらに押しこまれると、弾性片82及び円筒部81は、シリンジ筒20及びガスケット35により、第2向き102へ押され、図14(B)に示される第2位置へ移動される。これにより、弾性片82は、第1部材70に係止された先端を基点に弾性変形され、図14(A)に示される山形形状から、図14(B)に示される直線形状に近い緩やかな山形形状へ弾性変形される。弾性変形された弾性片82は、第1部材70に対して、円筒部81を第1向き101へ弾性付勢する。

[0096] 円筒部81は、ガスケット35により第2向き102へ押されることにより、また、弾性片82の弾性変形により、第1位置から第2位置へ移動される。これにより、中空針17の先端18が露出される。図14(B)に示されるように、露出された中空針17の先端18は、ガスケット35のネジ孔38の底面に突き刺さり、ガスケット35を穿通する。

[0097] 図14(B)に示されるように、中空針17がガスケット35を穿通する第2位置において、弾性片82は、シリンジ筒20の内周面の内側にあり、それ以上弾性変形されない。また、第2位置において、円筒81は、小径部43の内側にあり、それ以上ガスケット35に押されることはない。よって、第2部材80は、第2位置を越えて移動されることはない。

[0098] 接続装置24がシリンジ筒20から引き抜かれると、第2部材80は、弾性片82の弾性力により、図13(B)に示される第2位置から、図13(A)に示される第1位置に移動され、中空針17の先端18を覆う。第2部材80が第1位置へ移動されると、弾性片82が一对の凸部76に当接する。これにより、第1位置を越えた第2部材80の移動が制止される。

[0099] 次に、図13を参照し、接続装置24が破棄される際の接続装置24の動

作について説明がされる。PRP（図9）を得る一連の作業が終了すると、図13（A）に示される第1位置にある第2部材80は、使用者により、第1部材70に対して第1向き101へ移動される。使用者は、例えば、円筒部81を摘んで第1向き101へ引っ張り、または、弾性片82を第1向き101へ押すことにより、第1部材70に対して第2部材80を移動させる。第2部材80が移動されると、弾性片82は、弾性片82の弾性変形や凸部76の弾性変形により、一对の凸部76の間を通過する。弾性片82が一对の凸部76間を通過することにより、第2部材80は、第1部材70に固定される（図13（C））。この状態において、接続装置24が破棄される。

[0100] [効果]

本変形例では、接続装置24に中空針17が設けられているので、接続装置24に中空針17を通す必要がない。また、中空針17の先端18は、接続装置24がシリンジ筒20の内部空間に挿入されていないときは、第2部材80内にあり、シリンジ筒20内に挿入されているときは、シリンジ筒20内にある。よって、PRPを得るための一連の作業において、使用者が中空針17を誤って刺すことを防止できる。

[0101] また、本変形例では、接続装置24を破棄する際に第2部材80を第1部材70に固定できるので、破棄された接続装置24において、中空針17の先端18が誤って露出されるおそれを低減できる。

[0102] なお、本変形例では、円筒部81の先端がガスケット35のネジ孔38の底面に当接したときにシリンジ筒20の開口22の縁に当接するように弾性片82が設けられた例が説明された。しかしながら、円筒部81がネジ孔38の底面に当接する前に弾性片82がシリンジ筒20の開口22の縁に当接するように弾性片82が設けられてもよい。

[0103] [変形例2]

本変形例では、図15に示される接続装置34が説明される。以下の説明において、接続装置14や接続装置24と同構成のものには、同一の符号が

付されている。

[0104] 接続装置 34 は、第 1 部材 90 と、第 2 部材 110 と、中空針 17 と、ハブ 42 と、を備えている。第 1 部材 90 は、中空針 17 及びハブ 42 を保持する部材である。第 2 部材 110 は、中空針 17 の先端 18 を覆う部材である。

[0105] [第 1 部材 90]

第 1 部材 90 は、円筒形状の円筒部 92 と、円筒部 92 から延出された弾性部 93 と、を有するポリプロピレンなどの樹脂成型品である。よって、弾性部 93 は弾性変形可能である。以下では、円筒部 92 の中心軸線に平行な方向を軸方向 100 とし、軸方向 100 の一方の向きを第 1 向き 101 とし、他方の向きを第 2 向き 102 とし、円筒部 92 の周方向を周方向 103 としして説明がされる。軸方向 100 が長尺方向に相当する。

[0106] ハブ 42 は、円筒部 92 の第 2 向き 102 側の開口から円筒部 92 の内部空間（第 1 内部空間に相当する）に挿入され、第 1 部材 90 に取り付けられている。

[0107] 第 1 部材 90 は、後述されるように、第 2 部材 110 の基部 111 の内部空間（第 2 内部空間に相当する）を軸方向 100 へ第 2 部材 110 に対して相対的に移動される。

[0108] 図 17 に示されるように、円筒部 92 は、一对の貫通孔 94 を有している。一对の貫通孔 94 は、円筒部 92 の径方向において対向する位置において、円筒部 92 を貫通している。貫通孔 94 は、軸方向 100 における円筒部 92 のほぼ中央に設けられている。貫通孔 94 には、接続装置 34 が破棄される際に、第 2 部材 110 の係合凸部 123 が嵌め込まれる。これにより、第 1 部材 90 は、第 2 部材 110 に固定される。貫通孔 94 が、係合凹部に相当する。

[0109] 図 15 に示されるように、弾性部 93 は、フランジ 95 と、突片 96 と、一对のボス 97 と、を有している。フランジ 95 は、円筒部 92 の外周面の第 2 向き 102 側の端から径方向へ突出されている。図 18 (B) に示され

るように、フランジ95は、第2部材110の基部111と当接し、第1部材90と第2部材110との軸方向100への相対的な移動を制止する。

[0110] 図15に示されるように、突片96は、フランジ95から第1向き101へ突出されている。突片96は、第1部材90と第2部材110との相対的な移動において、第2部材110の傾斜面113上を摺動し、弾性的に撓ませられる。撓んだ突片96は、第1部材90に対して第2部材110を第1向き101へ弾性付勢する。

[0111] 一对のボス97は、突片96の先端の周方向103における両側面から周方向103へ突出されている。図18(A)に示されるように、ボス97は、第2部材110の弾性片121に当接し、第1部材90と第2部材110との軸方向100への相対的な移動を制止する。

[0112] 第1部材90は、ボス97と弾性片121との当接、及びフランジ95と基部111との当接により、第2部材110に対する相対的な移動を制止される。よって、軸方向100における第1部材90の第2部材110に対する移動範囲は、軸方向100における突片96の長さL8(図15)の範囲内になる。中空針17の先端18がガスケット35(図3)を穿通できるように、突片96の全長L8は、ガスケット35の厚みT(図3)より長くされる。

[0113] [中空針17]

図16に示されるように、中空針17は、基端においてハブ42と連結されており、第1部材90から第1向き101へ突出されている。

[0114] [第2部材110]

図15に示されるように、第2部材110は、基部111と、4つの補強リブ112と、第3鰐72と、ロック機構120と、を有するポリプロピレンなどの樹脂成型品である。

[0115] 基部111は、軸方向100へ延びる円筒形状である。図17に示されるように、基部111の内径D12は、第1部材90の円筒部92の外径D13よりも僅かに大きくされている。円筒部92は、基部111の第2向き1

02側の開口から、基部111内に挿入されている。基部111は、円筒部92により、軸方向100へ案内される。第2部材110は、図18(A)に示される第1位置と、図18(B)に示される第2位置との間において、第1部材90に対して軸方向100へ相対的に往復動される。

[0116] 基部111の第1向き101側の端部に小径部43が設けられている。図16に示されるように、基部111は、第1位置において中空針17の先端18を小径部43が覆うように、軸方向100における中空針17の長さに合わせた長さにされている。

[0117] 補強リブ112は、基部111の外周面から径方向へ突出されており、軸方向100へ延びている。4つの補強リブ112は、周方向103において、90度の間隔を空けて配置されている。第2向き102側の補強リブ112の突出の先端面は、第2向き102へ向かうにつれて基部111の外周面に近づく傾斜面113を構成している。図18に示されるように、第1部材90と第2部材110とが軸方向100へ相対的に移動されると、第1部材90の突片96が傾斜面113上を摺動する。

[0118] 一对のロック機構120は、基部111の第2向き102側の端に、基部111の径方向に対向して設けられている。ロック機構120は、弾性片121と、弾性片121に設けられた把持部122と、把持部122から突出された係合凸部123と、を備えている。

[0119] 弾性片121は、弾性変形な略U字形状に構成されており、その一端が基部111に結合され、他端が把持部122と結合されている。これにより、弾性片121は、把持部122を基部111の係方向外側へ弾性付勢している。弾性片121が付勢部に相当する。より詳細には、弾性片121は、第2部材110の周方向において、把持部122の両側に一对が設けられている。また、一对の弾性片121の両方によって把持部122が弾性的に支持されている。

[0120] 一方のロック機構120の弾性片121と、他方のロック機構120の弾性片121とは、基部111の径方向において、距離L6(図19(A))

だけ離間されている。距離L 6は、第1部材90の突片96の幅W2（図15）より長くされている。図18に示されるように、突片96は、一对の弾性片121の間を通じて傾斜面113まで延ばされており、先端において傾斜面113に当接している。また、距離L 6は、第1部材90の一对のボス97の突出の先端間の距離L 7（図15）より短くされている。図18（A）に示されるように、第1部材90と第2部材110とが軸方向100へ相対的に移動されると、ボス97が弾性片121に当接し、第1部材90と第2部材110との相対的な移動が制止される。

[0121] 図15に示されるように、把持部122は、一对の弾性片121の中間に設けられている。把持部122は、基部111の外周面に沿う板状である。把持部122は、第2部材110が第1部材90に取り付けられた状態において、第1部材90の貫通孔94に対向させて係合凸部123を支持している。一对のロック機構120の一对の把持部122は、基部111の径方向において対向している。使用者により一对の把持部122が摘まれると、弾性片121が弾性変形され、把持部122が基部111の外周面に当接する（図19（B））。

[0122] 係合凸部123は、基部111の中心部へ向かって把持部122から突出されている。基部111には、第2向き102側の端面から切欠いた形状の一对の切欠114が設けられており、係合凸部123の先端は、この切欠114に位置している。切欠114は、ロック機構120を構成する一对の弾性片121の基部111に結合された側の端部の間に位置する。すなわち、切欠114の縁は、弾性片121の基部111に結合された側の端部を指す。使用者により把持部122が押され、把持部122が基部111の外周面に当接すると、係合凸部123の先端は、基部111の内周面内側へ突出され（図19（B））、第1位置において、第1部材90の貫通孔94に嵌る（図20（B））。

[0123] 図15に示されるように、周方向103における係合凸部123の両側面からは、平面視三角形状の一对の突起124が周方向103へ突出されてい

る。より詳細には、突起 1 2 4 は、一对の弾性片 1 2 1 それぞれに向けて係合凸部 1 2 3 から突出している。使用者により把持部 1 2 2 が摘まれ、把持部 1 2 2 が基部 1 1 1 の外周面に当接すると（図 1 9（B））、一对の突起 1 2 4 は、基部 1 1 1 の切欠 1 1 4 の縁に引っ掛かり（すなわち、一对の弾性片 1 2 1 それぞれに係合し）、基部 1 1 1 に係止される。これにより、第 1 部材 9 0 は、第 2 部材 1 1 0 に固定される。突起 1 2 4 が、ロック部に相当する。

[0124] [接続装置 3 4 の動作]

図 1 8 及び図 2 1 を参照して、接続装置 3 4 がシリンジ 1 2 に取り付けられてシリンジ 1 1 のシリンジ筒 2 0 内に挿入されるとき動作について説明がされる。

[0125] 使用者は、第 1 部材 9 0 を持って接続装置 3 4 をシリンジ 1 2 に取り付ける。なお、製造時において、接続装置 3 4 がシリンジ 1 2 に取り付けられていてもよい。

[0126] 図 1 8（A）に示されるように、接続装置 3 4 がシリンジ 1 1 のシリンジ筒 2 0 内に挿入される前は、中空針 1 7 の先端 1 8 は、第 2 部材 1 1 0 に覆われている。

[0127] 図 2 1（A）に示されるように、シリンジ 1 2 に取り付けられた接続装置 3 4 は、小径部 4 3 側からシリンジ 1 1 のシリンジ筒 2 0 内に挿入される。そうすると、小径部 4 3 は、シリンジ 1 1 のガスケット 3 5 のネジ孔 3 8 の底面に当接する。この状態において、シリンジ 1 2 を介して第 1 部材 9 0 が使用者により押されると、第 2 部材 1 1 0 は、図 2 1（B）に示されるように、第 1 部材 9 0 に対して軸方向 1 0 0 へ相対的に移動される。そうすると、中空針 1 7 の先端 1 8 が小径部 4 3 から突出し、ガスケット 3 5 に突き刺さる。第 1 部材 9 0 が更に下向きへ押されると、図 2 1（C）に示されるように、第 2 部材 1 1 0 が第 2 位置になり、中空針 1 7 がガスケット 3 5 を穿通する。

[0128] 図 1 8 に示されるように、第 2 部材 1 1 0 が第 1 位置から第 2 位置に移動

されると、突片 96 は、傾斜面 113 上を摺動し、弾性的に撓まされる。撓んだ突片 96 は、第 1 部材 90 に対して、第 2 部材 110 を第 2 向き 102 へ弾性付勢する。

[0129] 接続装置 34 がシリンジ 11 のシリンジ筒 20 から引き抜かれると、第 2 部材 110 は、撓んだ突片 96 の弾性力により、第 1 部材 90 に対して第 2 向き 102 へ移動され、第 1 位置に戻される。これにより、中空針 17 の先端 18 が小径部 43 に覆われる。

[0130] 次に、図 20 を参照して、接続装置 34 を破棄する際の動作について説明がされる。PRP（図 9）を得る一連の作業が終了すると、使用者により、一对の把持部 122 が摘まれる。そうすると、ロック機構 120 は、弾性片 121 の弾性変形により、図 20（A）、（C）に示される位置から、図 20（B）、（D）に示される位置に移動される。そうすると、ロック機構 120 の係合凸部 123 が、第 1 部材 90 の貫通孔 94 に嵌まり、かつ突起 124 が切欠 114（図 19（A））の縁に引っ掛かる。すなわち、一对の突起 124 と一对の弾性片 121 の基部 111 に結合された側の端部とがそれぞれ係合する。これにより、第 2 部材 110 が中空針 17 の先端 18 を収容した状態で第 1 部材 90 が第 2 部材 110 に固定される。この状態において、接続装置 34 が破棄される。

[0131] [効果]

本変形例では、接続装置 34 に中空針 17 が設けられているので、中空針 17 を接続装置 34 に通す必要がない。また、中空針 17 の先端 18 は、接続装置 34 がシリンジ筒 20 の内部空間に挿入され、ガスケット 35 と当接するまでは、第 2 部材 60 内にあり、ガスケット 35 と当接し、更にシリンジ筒 20 の内部空間に押しこまれた後は、シリンジ筒 20 内にある。よって、PRP を得るための一連の作業において、使用者が中空針 17 を誤って刺すことを防止できる。

[0132] また、本変形例では、接続装置 34 を破棄する際にロック機構 120 により第 1 部材 90 を第 2 部材 110 に固定できるので、破棄された接続装置 3

4において、中空針17の先端18が誤って露出されるおそれが低減される。

[0133] [変形例3]

本変形例では、図22に示される接続装置34Aが説明される。以下の説明において、接続装置14、24、34と同構成のものには、同一の符号が付されている。より詳細には、変形例3に係る接続装置34Aは、後述するロック機構130の構成が変形例2に係る接続装置34と異なり、それ以外の構成は変形例2に係る接続装置34と共通するので、以下、変形例2の図面の一部を参照して説明される。

[0134] 接続装置34Aは、第1部材90と、第2部材110Aと、中空針17と、ハブ42と、を備えている。第1部材90は、中空針17及びハブ42を保持する部材である。第2部材110Aは、中空針17の先端18を覆う部材である。

[0135] [第1部材90]

図22に示される第1部材90は、変形例2と同様に、円筒部92と弾性部93とで構成され、円筒部92の第2向き102側の開口にハブ42が取り付けられている。この第1部材90は、後述されるように、第2部材110Aの基部111の内部空間（第2内部空間に相当する）を軸方向100へ第2部材110Aに対して相対的に移動される。また、変形例2と同様に、軸方向100における円筒部92のほぼ中央に設けられている貫通孔94には、接続装置34Aが破棄される際に、第2部材110Aの係合凸部133が嵌め込まれる。これにより、第1部材90は、第2部材110Aに固定される。貫通孔94が、係合凹部に相当する。

[0136] 図22に示される弾性部93は、変形例2と同様に、フランジ95と、突片96と、一对のボス97と、を有している。図23(B)に示されるように、フランジ95は、第2部材110Aの基部111と当接し、第1部材90と第2部材110Aとの軸方向100への相対的な移動を制止する。

[0137] 図23(A)及び図23(B)に示されるように、突片96は、第1部材

90と第2部材110Aとの相対的な移動において、第2部材110Aの傾斜面113上を摺動し、弾性的に撓ませられる。撓んだ突片96は、第1部材90に対して第2部材110Aを第1向き101へ弾性付勢する。図23(A)に示されるように、ボス97は、第2部材110Aの弾性片131に当接し、第1部材90と第2部材110Aとの軸方向100への相対的な移動を制止する。

[0138] 第1部材90は、ボス97と弾性片131との当接、及びフランジ95と基部111との当接により、第2部材110Aに対する相対的な移動を制止される。よって、軸方向100における第1部材90の第2部材110Aに対する移動範囲は、軸方向100における突片96の長さL8（図22）の範囲内になる。中空針17の先端18がガスケット35（図3）を穿通できるように、突片96の全長L8は、ガスケット35の厚みT（図3）より長くされる。

[0139] [第2部材110A]

図22に示されるように、第2部材110Aは、基部111と、4つの補強リブ112と、第3鏑72と、ロック機構130と、を有するポリプロピレンなどの樹脂成型品である。なお、基部111、4つの補強リブ112、及び第3鏑72の構成は変形例2と共通する。

[0140] 一对のロック機構130は、基部111の第2向き102側の端に、基部111の径方向に対向して設けられている。ロック機構130は、弾性片131と、弾性片131に設けられた把持部132と、把持部132から突出された係合凸部133と、を備えている。

[0141] 弾性片131は、第2部材110Aの周方向103において、把持部132の両側に一对が設けられている。一对の弾性片131のうちの一方は、弾性変形な略U字形状に構成されており、その一端が基部111に結合され、他端が把持部132と結合されている。すなわち、この弾性片131は、把持部132を基部111の係合方向外側へ弾性付勢している。弾性片131が付勢部に相当する。これに対して、一对の弾性片131のうちの他方は、基

部 1 1 1 とのみ結合され、把持部 1 3 2 とは離間している。すなわち、一对の弾性片 1 3 1 のうちの一方のみによって把持部 1 3 2 が弾性的に支持されている。

[0142] 一方のロック機構 1 3 0 の弾性片 1 3 1 と、他方のロック機構 1 3 0 の弾性片 1 3 1 とは、基部 1 1 1 の径方向において、距離 L 6（図 2 4（A））だけ離間されている。距離 L 6 は、第 1 部材 9 0 の突片 9 6 の幅 W 2（図 1 5）より長くされている。図 2 3 に示されるように、突片 9 6 は、一对の弾性片 1 3 1 の間を通じて傾斜面 1 1 3 まで延ばされており、先端において傾斜面 1 1 3 に当接している。また、距離 L 6 は、第 1 部材 9 0 の一对のボス 9 7 の突出の先端間の距離 L 7（図 1 5）より短くされている。図 2 3（A）に示されるように、第 1 部材 9 0 と第 2 部材 1 1 0 A とが軸方向 1 0 0 へ相対的に移動されると、ボス 9 7 が弾性片 1 3 1 に当接し、第 1 部材 9 0 と第 2 部材 1 1 0 A との相対的な移動が制止される。

[0143] 図 2 2 に示されるように、把持部 1 3 2 は、一对の弾性片 1 3 1 の中間に設けられている。把持部 1 3 2 は、基部 1 1 1 の外周面に沿う板状である。把持部 1 3 2 は、第 2 部材 1 1 0 A が第 1 部材 9 0 に取り付けられた状態において、第 1 部材 9 0 の貫通孔 9 4 に対向させて係合凸部 1 3 3 を支持している。一对のロック機構 1 3 0 の一对の把持部 1 3 2 は、基部 1 1 1 の径方向において対向している。使用者により一对の把持部 1 3 2 が摘まれると、弾性片 1 3 1 が弾性変形され、把持部 1 3 2 が基部 1 1 1 の外周面に当接する（図 2 4（B））。

[0144] 係合凸部 1 3 3 は、基部 1 1 1 の中心部へ向かって把持部 1 3 2 から突出されている。基部 1 1 1 には、第 2 向き 1 0 2 側の端面から切欠いた形状の一对の切欠 1 1 4 が設けられており、係合凸部 1 3 3 の先端は、この切欠 1 1 4 に位置している。変形例 3 における切欠 1 1 4 の縁は、一对の弾性片 1 3 1 のうちの他方（すなわち、把持部 1 3 2 を支持していない側の弾性片 1 3 1）の端部を指す。使用者により把持部 1 3 2 が押され、把持部 1 3 2 が基部 1 1 1 の外周面に当接すると、係合凸部 1 3 3 の先端は、基部 1 1 1 の内

周面内側へ突出され（図 2 4（B））、第 1 位置において、第 1 部材 9 0 の貫通孔 9 4 に嵌る（図 2 5（B）、（D））。

[0145] 図 2 2 に示されるように、周方向 1 0 3 における係合凸部 1 3 3 の一方側の側面からは、平面視三角形形状の突起 1 3 4 が周方向 1 0 3 へ突出されている。より詳細には、突起 1 3 4 は、一对の弾性片 1 3 1 のうちの他方（すなわち、把持部 1 3 2 を支持していない側の弾性片 1 3 1）に向けて係合凸部 1 3 3 から突出している。使用者により把持部 1 3 2 が摘まれ、把持部 1 3 2 が基部 1 1 1 の外周面に当接すると（図 2 4（B））、突起 1 3 4 は、基部 1 1 1 の切欠 1 1 4 の縁に引っ掛かり（すなわち、他方側の弾性片 1 3 1 に係合し）、基部 1 1 1 に係止される。これにより、第 1 部材 9 0 は、第 2 部材 1 1 0 A に固定される。突起 1 3 4 が、ロック部に相当する。

[0146] 図 2 5 を参照して、接続装置 3 4 A を破棄する際の動作について説明がされる。P R P（図 9）を得る一連の作業が終了すると、使用者により、一对の把持部 1 3 2 が摘まれる。そうすると、ロック機構 1 3 0 は、弾性片 1 3 1 の弾性変形により、図 2 5（A）、（C）に示される位置から、図 2 5（B）、（D）に示される位置に移動される。そうすると、ロック機構 1 3 0 の係合凸部 1 3 3 が、第 1 部材 9 0 の貫通孔 9 4 に嵌まり、かつ突起 1 3 4 が切欠 1 1 4（図 2 4（B））の縁に引っ掛かる。より詳細には、突起 1 3 4 と他方側の弾性片 1 3 1 とが係合する。これにより、第 2 部材 1 1 0 A が中空針 1 7 の先端 1 8 を収容した状態で第 1 部材 9 0 が第 2 部材 1 1 0 A に固定される。この状態において、接続装置 3 4 A が破棄される。

[0147] [効果]

本変形例では、接続装置 3 4 A に中空針 1 7 が設けられているので、中空針 1 7 を接続装置 3 4 A に通す必要がない。また、中空針 1 7 の先端 1 8 は、接続装置 3 4 A がシリンジ筒 2 0 の内部空間に挿入され、ガスケット 3 5 と当接するまでは、第 2 部材 6 0 内にあり、ガスケット 3 5 と当接し、更にシリンジ筒 2 0 の内部空間に押しこまれた後は、シリンジ筒 2 0 内にある。よって、P R P を得るための一連の作業において、使用者が中空針 1 7 を誤

って刺すことを防止できる。

[0148] また、本変形例では、接続装置 3 4 A を破棄する際にロック機構 1 3 0 により第 1 部材 9 0 を第 2 部材 1 1 0 A に固定できるので、破棄された接続装置 3 4 A において、中空針 1 7 の先端 1 8 が誤って露出されるおそれが低減される。

[0149] [その他の変形例]

上述の実施形態及び変形例では、円筒部 6 1 と弾性部 6 3、円筒部 8 1 と弾性片 8 2、及び円筒部 9 2 と弾性部 9 3 とが樹脂材料により一体に成型された例が説明された。しかしながら、弾性部 6 3 や弾性片 8 2 や弾性部 9 3 の代わりに、板バネが設けられてもよい。この板バネは、弾性部 6 3 や弾性片 8 2 や弾性部 9 3 と同様の形状にされ、円筒部 6 1 や円筒部 8 1 や円筒部 9 2 に固着される。

[0150] 上述の実施形態及び変形例では、第 1 部材 4 0、7 0、9 0 にハブ 4 2 が取り付けられた例が説明された。しかしながら、ハブ 4 2 の代わりに、シリンジ筒 2 0 のポート 2 1 に着脱される接続部が成型により第 1 部材 4 0、7 0、9 0 に直接形成されていてもよい。また、ポート 2 1 が圧入されるハブ 4 2 の代わりに、ポート 2 1 がねじ込まれるネジ孔を有するハブが用いられていてもよい。

符号の説明

- [0151] 1 0 . . . 血液成分分離装置
1 1、1 2、1 3 . . . シリンジ
1 4、2 4、3 4、3 4 A . . . 接続装置
1 6 . . . キャップ
1 7 . . . 中空針
2 0 . . . シリンジ筒
2 1 . . . ポート
2 5 . . . プランジャ
3 5 . . . ガスケット

40、70、90・・・第1部材
42・・・ハブ
49、113・・・傾斜面
51・・・凹部（係合部）
60、80、110、110A・・・第2部材
64、96・・・突片
73・・・長孔
76・・・凸部（係合部）
82・・・弾性片
94・・・貫通孔（係合凹部）
120、130・・・ロック機構
121、131・・・弾性片（付勢部）
122、132・・・把持部
123、133・・・係合突部
124、134・・・突起（ロック部）
PRP・・・多血小板血漿

請求の範囲

- [請求項1] 長尺方向へ延びて両端側へ開口する第1内部空間を有する筒形状の第1部材と、
- シリンジのポートに接続可能なハブが上記第1部材の基端側に設けられており、当該ハブから上記第1部材の第1内部空間を先端側へ延びる中空針と、
- 長尺方向へ延びて両端側へ開口する第2内部空間を有しており、当該第2内部空間を上記第1内部空間と連続させて上記第1部材の先端側に設けられており、上記第1部材に対して長尺方向へ相対移動可能な第2部材と、を具備しており、
- 上記第2部材は、上記第2内部空間内に上記中空針の先端を収容する第1位置と、上記第2内部空間から上記中空針の先端を露出する第2位置とに移動可能であって、上記第1部材に対して相対的に第1位置側へ弾性的に付勢されたものである接続装置。
- [請求項2] 上記第1部材に、上記第2部材を上記第1位置から移動しないように固定するロック機構が設けられたものである請求項1に記載の接続装置。
- [請求項3] 上記第1部材の先端側の外壁に、基端側へ向かって外側へ拡がるテーパ形状の傾斜面が設けられており、
- 上記第2部材に、上記傾斜面へ向かって上記長尺方向へ延出されており、先端側が上記傾斜面と当接することによって、外側へ拡がるように弾性的に変形可能な突片が設けられており、
- 弾性的に変形した上記突片の復元力により、上記第2部材が上記第1位置側へ弾性的に付勢されている請求項1に記載の接続装置。
- [請求項4] 上記第1部材の上記傾斜面の先端側に、上記突片の先端側が係合可能な係合部が設けられており、上記突片が上記係合部と係合することにより、上記第2部材が上記第1位置に固定される請求項3に記載の接続装置。

[請求項5] 上記第1部材の先端側の外壁に、上記長尺方向へ延びる長孔が設けられており、

 上記第2部材は、先端側が上記第1部材の上記第1内部空間に出没可能に設けられており、基端側から延出された弾性片が上記長孔を通じて上記第1部材の外側へ延出され、弾性的に変形されて上記第1部材の先端側に接続されており、

 弾性的に変形した上記弾性片の復元力により、上記第2部材が上記第1位置側へ弾性的に付勢されている請求項1に記載の接続装置。

[請求項6] 上記第1部材の上記長孔に、上記弾性片が係合可能な係合部が設けられており、上記弾性片が上記係合部と係合することにより、上記第2部材が上記第1位置に固定される請求項5に記載の接続装置。

[請求項7] 上記第2部材の基端側の外壁に、先端側へ向かって外側へ拡がるテーパ形状の傾斜面が設けられており、

 上記第1部材に、上記傾斜面へ向かって上記長尺方向へ延出されており、先端側が上記傾斜面と当接することによって、外側へ拡がるように弾性的に変形可能な突片が設けられており、

 弾性的に変形した上記突片の復元力により、上記第2部材が上記第1部材に対して弾性的に付勢されている請求項1に記載の接続装置。

[請求項8] 上記第1部材の外壁に係合凹部が設けられており、

 上記第2部材に、上記係合凹部と係合可能な係合凸部と、当該係合凸部を上記係合凹部と係合しない側へ弾性的に付勢する付勢部と、当該付勢部による付勢力に抗して上記係合凸部を上記係合凹部と係合する位置に固定するロック部と、が設けられており、

 上記係合凹部が上記係合凸部と係合することにより、上記第2部材が上記第1位置に固定される請求項7に記載の接続装置。

[請求項9] 上記第2部材に、上記係合凹部に対向させて上記係合凸部を支持する把持部が設けられており、

 上記付勢部は、上記把持部の両側に一对が設けられて、当該一对の

付勢部の両方で上記把持部を弾性的に支持するものであり、

上記ロック部は、上記係合凸部から上記一对の付勢部それぞれに向けて突出し、当該一对の付勢部の両方に係合することにより、上記係合凸部を上記係合凹部と係合する位置に固定する請求項 8 に記載の接続装置。

[請求項10] 上記第 2 部材に、上記係合凹部に対向させて上記係合凸部を支持する把持部が設けられており、

上記付勢部は、上記把持部の両側に一对が設けられて、当該一对の付勢部のうち的一方で上記把持部を弾性的に支持するものであり、

上記ロック部は、上記係合凸部から上記一对の付勢部の他方に向けて突出し、当該他方の付勢部に係合することにより、上記係合凸部を上記係合凹部と係合する位置に固定する請求項 8 に記載の接続装置。

[請求項11] 請求項 1 から 10 のいずれかに記載の接続装置と、

上記接続装置の先端側が挿入される第 1 シリンジ筒、当該第 1 シリンジ筒内を往復動される第 1 ガスケット、当該第 1 ガスケットに着脱されるプランジャを有する第 1 シリンジと、

上記第 1 シリンジ筒の第 1 ポートを封止するキャップと、

上記接続装置が装着される第 2 ポートを有する第 2 シリンジと、を備えており、

上記接続装置の第 2 部材が第 2 位置となることにより上記第 2 内部空間から露出される上記中空針が、上記第 1 ガスケットを貫通可能である血液成分分離装置。