

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4983204号
(P4983204)

(45) 発行日 平成24年7月25日(2012.7.25)

(24) 登録日 平成24年5月11日(2012.5.11)

(51) Int. Cl.	F 1		
A 6 1 M 1/02 (2006.01)	A 6 1 M	1/02	5 2 0
A 6 1 J 3/00 (2006.01)	A 6 1 J	3/00	3 0 0 B
A 6 1 J 1/05 (2006.01)	A 6 1 J	1/00	3 1 3 N
B 0 4 B 5/02 (2006.01)	B 0 4 B	5/02	A
G 0 1 N 33/48 (2006.01)	G 0 1 N	33/48	B

請求項の数 2 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2006-293035 (P2006-293035)	(73) 特許権者	000135036 ニプロ株式会社
(22) 出願日	平成18年10月27日(2006.10.27)		大阪府大阪市北区本庄西3丁目9番3号
(65) 公開番号	特開2008-110272 (P2008-110272A)	(74) 代理人	100117101 弁理士 西木 信夫
(43) 公開日	平成20年5月15日(2008.5.15)	(74) 代理人	100120318 弁理士 松田 朋浩
審査請求日	平成21年5月18日(2009.5.18)	(72) 発明者	森元 慎二 大阪市北区本庄西3丁目9番3号 ニプロ株式会社内
前置審査		(72) 発明者	笹山 典久 大阪市北区本庄西3丁目9番3号 ニプロ株式会社内
		審査官	中村 泰三

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 遠心分離容器及び遠心分離方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ポートを有するシリンジ筒と、該ポートに接続可能であって目的とする多血小板血漿を保持可能な容器と、上記シリンジ筒を液密に封止してシリンジ筒内を往復動されるガasketと、該ガasketに設けられたプランジャと、を具備する遠心分離容器を用いた多血小板血漿の製造方法であって、

血小板を含む血漿が満たされた上記シリンジ筒のポートに上記容器を取り付ける第1ステップと、

上記容器が接続された上記シリンジ筒のポート側を遠心移動方向として、上記シリンジ筒内の血漿を遠心分離する第2ステップと、

上記シリンジ筒から上記容器を取り外して、該容器内の多血小板血漿を得る第3ステップと、を含む多血小板血漿の製造方法。

【請求項2】

上記プランジャは、上記ガasketに着脱可能に設けられたものであり、

上記第2ステップにおいて、上記プランジャを上記ガasketから取り外して遠心分離を行う請求項1に記載の多血小板血漿の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、遠心分離容器及び遠心分離方法に関する。

【背景技術】

【0002】

遠心分離は、比重の異なる物質を分離するために用いられる手法であり、血液から血漿を得る場合などに用いられている。遠心分離では、遠心分離装置が用いられる。遠心分離装置のロータに、被遠心分離液が収容された試験管などの容器が装填され、被遠心分離液に所定のGが生じるようにロータが回転される。遠心分離により、被遠心分離液中の成分が、比重の重さに応じて遠心力が働く方向へ分離されるので、分離された被遠心分離液から目的とする遠心分離画分を取り出す。このような遠心分離を利用して、血液から多血小板血漿（以下、「PRP」と称されることがある。）が得られる。

【0003】

多血小板血漿とは、血小板を多く含む血漿である。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。PRP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、PRPに含まれる。

【0004】

PRPは、全血を遠心分離することにより得られる。詳細に説明すると、まず、全血を弱遠心して赤血球画分を分離して血漿を得る。この血漿には白血球及び血小板が含まれる。さらに、得られた血漿を強遠心する。これにより、血小板は遠心力が加わる方向（以下、本明細書において遠心分離方向とも称する。）に集中し、上清には血小板がほぼ含まれない。強遠心された血漿から上清を取り除き、或いは遠心分離方向（下側）の所定量のみを取り出して、PRPを得る（特許文献1参照）。

【0005】

血小板の顆粒中には、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、PRPの利用が期待されている（特許文献2、特許文献3及び非特許文献1参照）。

【0006】

【特許文献1】特開2006-78428号公報

【特許文献2】特開2006-232834号公報

【特許文献3】特開2005-278910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、クィーン・テッセンス出版社出版

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

前述されたように、全血からPRPを得る方法として遠心分離が知られている。全血を遠心分離すると、遠心分離方向から赤血球画分、パフィーコート及び血小板を含む血漿画分に分離される。血小板を含む血漿画分が上清及びPRPに分離されるには、一般的に強遠心が行われる。したがって、1回目の遠心分離で血小板を含む血漿画分を得て、その血漿画分に対して強遠心、つまり2回目の遠心分離を行う手法が採用される。1回目の遠心分離を強遠心として、1回の遠心分離によりPRPを得ることは可能である。しかし、遠心分離後に、PRPと赤血球画分とが隣接した状態となるため、PRPのみを取り出しにくい。

【0008】

採血された全血から2回の遠心分離によりPRPを得るには、多数の器具が必要とされる。多数の器具とは、採血において使用される採血器具や、1回目の遠心分離において使用される容器、2回目の遠心分離において使用される容器、遠心分離後に所望の血漿やPRPを採取するために使用される注射器などである。また、PRPが再生医療に用いられ

10

20

30

40

50

る場合には、これら多数の器具は 線滅菌されることが望ましい。

【0009】

本発明は、これらの事情に問題に鑑みてなされたものであり、少数の器具で簡易に実施できる遠心分離容器及び遠心分離方法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】

【0024】

(1) 本発明に係る多血小板血漿の製造方法は、ポートを有するシリンジ筒と、該ポートに接続可能であって目的とする多血小板血漿を保持可能な容器と、上記シリンジ筒を液密に封止してシリンジ筒内を往復動されるガスケットと、該ガスケットに設けられたプランジャと、を具備する遠心分離容器を用いた多血小板血漿の製造方法であって、血小板を含む血漿が満たされた上記シリンジ筒のポートに上記容器を取り付ける第1ステップと、上記容器が接続された上記シリンジ筒のポート側を遠心移動方向として、上記シリンジ筒内の血漿を遠心分離する第2ステップと、上記シリンジ筒から上記容器を取り外して、該容器内の多血小板血漿を得る第3ステップと、を含む。

10

【0025】

(2) 上記プランジャは、上記ガスケットに着脱可能に設けられたものであり、上記第2ステップにおいて、上記プランジャを上記ガスケットから取り外して遠心分離を行うものであってもよい。

【発明の効果】

【0026】

本発明に係る遠心分離容器及び遠心分離方法によれば、採血や被遠心分離液の吸引に使用されるシリンジを用いて遠心分離を行い、少数の器具で容易に目的とする遠心分離画分を得ることができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

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。

【0028】

図1は、本発明の実施形態に係る遠心分離容器10の外観構成を示す分解斜視図である。図2は、遠心分離容器10の内部構成を示す縦断面図である。

30

【0029】

図1及び図2に示されるように、遠心分離容器10は、ポート11を有するシリンジ筒12と、ポート11に着脱可能な容器13と、シリンジ筒12内を往復動されるガスケット14と、ガスケット14に着脱可能に設けられたプランジャ15とを具備する。

【0030】

シリンジ筒12は、ガスケット14及びプランジャ15とともにシリンジを構成する。シリンジ筒12は、ほぼ円筒形状であり、一方の端部が縮径されて針取付部20が形成されている。針取付部20の内部空間は、シリンジ筒12の内部空間と連続している。針取付部20により本発明に係るポート11が形成されている。針取付部20には、採血針が取り付け可能である。

40

【0031】

シリンジ筒12には、針取付部20の周囲に雌ネジ部21が形成されている。雌ネジ部21は円筒形状であり、一端側がシリンジ筒12に接続されており、他端側がポート11と同方向に開口している。雌ネジ部21の内面と針取付部20の外表面との間に間隙が形成されている。この間隙は、容器13や採血針の取り付けのために設けられている。雌ネジ部21の軸方向の長さは、針取付部20の軸方向の長さより若干短く、針取付部20の先端は雌ネジ部21の先端から軸方向に突出している。

【0032】

シリンジ筒12の他方の端部は、縮径されることなく開口されている。この他方の端部

50

からシリンジ筒 1 2 の内部空間へプランジャ 1 5 が進退される。シリンジ筒 1 2 の他方の端部には、シリンジ筒 1 2 の外周側へ突出する鏝 2 2 が形成されている。鏝 2 2 はハンドリングを向上させるためのものであり、シリンジ筒 1 2 及びプランジャ 1 5 の操作の際に鏝 2 2 に指が掛けられる。

【 0 0 3 3 】

シリンジ筒 1 2 の素材は特に限定されず、ガラスや合成樹脂などが採用されうる。遠心分離容器 1 0 がディスプレイ品とされることや、線滅菌が施されることを考慮すると、シリンジ筒 1 2 をポリプロピレンの成形品とすることが一般的である。シリンジ筒 1 2 の内部空間に満たされた血液や血漿などを目視確認するために、シリンジ筒 1 2 は、透明ないし半透明であることが好ましい。シリンジ筒 1 2 の容量は特に限定されない。シリンジ筒 1 2 に容量を示す目盛りが付されていると、内部空間に満たされた液体の量などが容易に把握できるので好ましい。

10

【 0 0 3 4 】

容器 1 3 は、目的とする遠心分離画分を保持可能である。容器 1 3 は、先端側が封止された円筒形状であり、その内部空間に所定容量の液体を保持する。容器 1 3 の基端側（ポート 1 1 と接続される側）は開口しており、この基端側がシリンジ筒 1 2 のポート 1 1 に接続可能である。容器 1 3 の外径はシリンジ筒 1 2 の雌ネジ部 2 1 の外径とほぼ同じである。容器 1 3 の基端側は縮径されて、接続部 3 0 が形成されている。接続部 3 0 は、雌ネジ部 2 1 に挿入可能な外径である。接続部 3 0 の外周面には雄ネジ 3 1 が形成されており、この雄ネジ 3 1 が雌ネジ部 2 1 と噛合する。これにより、容器 1 3 が、ねじ込み式によりポート 1 1 に対して着脱可能となる。

20

【 0 0 3 5 】

図 2 に示されるように、容器 1 3 が雌ネジ部 2 1 に噛合された状態で、容器 1 3 の内部空間は、ポート 1 1 を通じてシリンジ筒 1 2 の内部空間と通じている。したがって、シリンジ筒 1 2 と容器 1 3 との間において、液体又は気体が流通可能である。また、容器 1 3 が雌ネジ部 2 1 に噛合されると、シリンジ筒 1 2 の内部空間は容器 1 3 により密封された状態となる。したがって、この状態で遠心分離が行われても、シリンジ筒 1 2 内の液体がポート 1 1 からシリンジ筒 1 2 又は容器 1 3 の外側へ漏出することがない。

【 0 0 3 6 】

容器 1 3 の素材は特に限定されず、ガラスや合成樹脂などが採用されうる。遠心分離容器 1 0 がディスプレイ品とされることや、線滅菌が施されることを考慮すると、容器 1 3 としてポリプロピレンの成形品が採用されうる。

30

【 0 0 3 7 】

ガスケット 1 4 は、シリンジ筒 1 2 の内部に挿入されてシリンジ筒 1 2 を液密に封止する。ガスケット 1 4 は、液密状態を維持したまま、シリンジ筒 1 2 内を往復動可能である。ガスケット 1 4 の往復動により、シリンジ筒 1 2 の内部に密封可能な液体の容量が変化する。図 1 に示されるように、ガスケット 1 4 は、シリンジ筒 1 2 の内径に対応した径の円柱形状である。図 2 に示されるように、ガスケット 1 4 の一方の端面は円錐形状に突出されている。この端面の形状は、シリンジ筒 1 2 の奥部の形状に対応している。プランジャ 1 5 と接続されるガスケット 1 4 の他方の端面には、取付孔 4 0 が形成されている。取付孔 4 0 はガスケット 1 4 の円形の端面の中心に形成されている。取付孔 4 0 は円孔であり、その内周面に雌ネジ 4 1 が形成されている。

40

【 0 0 3 8 】

ガスケット 1 4 の素材は特に限定されず、ガラスや合成樹脂などが採用されうる。遠心分離容器 1 0 がディスプレイ品とされることや、線滅菌が施されることを考慮すると、ガスケット 1 4 としてエラストマーの成形品が採用されうる。

【 0 0 3 9 】

プランジャ 1 5 は、ねじ込み式によりガスケット 1 4 に対して着脱可能なものである。プランジャ 1 5 の全体形状は、シリンジ筒 1 2 の内部空間に挿入可能な外形であって、シリンジ筒 1 2 の軸方向（図 1 の 1 点鎖線方向、図 2 における上下方向）の長さより十分に

50

長い。したがって、ガスケット14をシリンジ筒12の奥部(ポート11側)に押し込んだ状態で、プランジャ15の一部がシリンジ筒12の反対側の端部から突出する。

【0040】

プランジャ15は、雄ネジ部50と軸部51と端板52とを有する。雄ネジ部50は、ガスケット14の取付孔40にねじ込まれる。取付孔40の雌ネジ41と雄ネジ部50とは噛合する。これにより、プランジャ15がガスケット14に対してねじ込み式により着脱される。この着脱は繰り返し行うことができる。

【0041】

軸部51は、横断面(軸方向と直交する方向)が十字形状である。軸部51の断面形状は成形加工の容易性や強度などを考慮して適宜選択されうる。軸部51の一方端に雄ネジ部50が配置され、他方端に端板52が配置されている。端板52は、円板形状の平板であり、軸部51の軸方向に垂直に接続されている。端板52はプランジャ15のハンドリングを向上させるためのものであり、プランジャ15がシリンジ筒12に対して押し込まれる際に指が押し当てられ、プランジャ15がシリンジ筒12から引き出される際に持ち手となる。

10

【0042】

プランジャ15の素材は特に限定されず、ガラスや合成樹脂などが採用されうる。遠心分離容器10がディスプレイ品とされることや、線滅菌が施されることを考慮すると、プランジャ15をポリプロピレンの成形品とすることが一般的である。

【0043】

目的とする遠心分離画分、例えば多血小板血漿を再生医療などの医療行為に適したものととして得るには、遠心分離容器10を構成する各部材のうち、採血された血液と接触する少なくともシリンジ筒12、容器13、及びガスケット14は、線滅菌されることが好適である。また、シリンジ筒12、容器13、ガスケット14及びプランジャ15を滅菌袋に密封してキットとすることにより、遠心分離容器10の使い勝手が向上する。キットの構成は、少なくともシリンジ筒12、容器13、ガスケット14及びプランジャ15を各1個含んでいればよいが、例えば、後述される多血小板血漿分離方法の前処理としての遠心分離においてキャップ16を用いる場合には、キットにキャップ16が付属されていてもよい。また、本実施形態に係るシリンジ筒12、容器13、ガスケット14、及びプランジャ15の構成は一例であり、本発明の要旨を変更しない範囲において、各部材の構成の一部を他の公知の部材の構成に変更しうる。

20

30

【0044】

以下に、本発明に係る遠心分離方法が説明される。本実施形態に係る遠心分離方法は、上記遠心分離容器10を用いて行われ、3つの主要なステップからなる。第1ステップでは、被遠心分離液が満たされたシリンジ筒12のポート11に対して容器13を取り付ける。第2ステップでは、容器13が接続されたシリンジ筒12のポート11側を遠心移動方向として、シリンジ筒12内の被遠心分離液を遠心分離する。第3ステップでは、シリンジ筒12から容器13を取り外して、容器13内の遠心分離画分を得る。これら各ステップが、図3から図5を用いて以下に詳細に説明される。図3から図5は、多血小板血漿分離方法の各ステップにおける遠心分離容器10の状態を示す断面図である。

40

【0045】

本実施形態では、本発明に係る遠心分離方法が、血液から多血小板血漿を分離するために用いられる場合について説明される。つまり、本発明に係る被遠心分離液が血小板を含む血漿62であり、目的とする遠心分離画分がPRP63である。この場合、シリンジ筒12は、採血針が取り付けられて採血に使用されうる。シリンジ筒12が採血に使用された場合には、一度遠心分離を行って赤血球画分と白血球及び血小板を含む血漿画分とを分離して、赤血球画分をシリンジ筒12から排出する。このような前処理が、本発明に係る遠心分離方法に先立って説明される。

【0046】

図3(a)に示されるように、シリンジ筒12のポート11に対してキャップ16を取

50

り付けて、シリンジ筒 1 2 を密封状態にする。キャップ 1 6 はポート 1 1 を封止できるものであればよい。シリンジ筒 1 2、ガスケット 1 4、及びプランジャ 1 5 からなるシリンジは、採血に使用される。採血する際には、シリンジ筒 1 2 のポート 1 1 には採血針が取り付けられる。また、プランジャ 1 5 はガスケット 1 4 に取り付けられる。採血は通常の方法であり、詳細な説明は省略される。この採血により、シリンジ筒 1 2 は血液 6 0 で満たされる。血液 6 0 は全血であり、赤血球、白血球、血小板、血漿などを含む。採血後に、シリンジ筒 1 2 のポート 1 1 から採血針を取り外して、キャップ 1 6 を用いてポート 1 1 を封止する。これにより、図 3 (a) に示されるように、シリンジ筒 1 2 が密封状態となる。

【 0 0 4 7 】

つづいて、密封したシリンジ筒 1 2 を用いて 1 回目の遠心分離を行う。この遠心分離に先だつて、図 3 (b) に示されるように、プランジャ 1 5 をガスケット 1 4 から取り外す。これにより、シリンジ筒 1 2 からプランジャ 1 5 が突出しないので、遠心分離においてシリンジ筒 1 2 の取り扱いが容易である。また、遠心分離において、プランジャ 1 5 が不用意に操作されることがない。さらに、遠心分離においてプランジャ 1 5 の重量がガスケット 1 4 に作用しないので、シリンジ筒 1 2 から容器 1 3 が外れるおそれを軽減できる。

【 0 0 4 8 】

この遠心分離において、シリンジ筒 1 2 のポート 1 1 側を遠心移動方向とする。ここで、「遠心移動方向」とは、遠心分離において遠心力が作用する方向であり、通常は下側である。また、1 回目の遠心分離は、弱遠心である。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 5 0 0 ~ 2 5 0 0 r p m の範囲における遠心分離が弱遠心とされる。遠心分離に用いられる遠心分離容器は一般的なものなので、詳細な説明は省略される。

【 0 0 4 9 】

この遠心分離により、シリンジ筒 1 2 に密封された血液 6 0 は、赤血球画分 6 1 と白血球及び血小板を含む血漿 6 2 とに分離される。図 3 (c) に示されるように、赤血球画分 6 1 は、遠心分離により遠心移動方向、つまりシリンジ筒 1 2 の下側に分離される。

【 0 0 5 0 】

つづいて、シリンジ筒 1 2 から赤血球画分 6 1 を排出する。遠心分離を終了した後、図 4 (a) に示されるように、プランジャ 1 5 をガスケット 1 4 に取り付け。これにより、ガスケット 1 4 が容易に移動できる。また、図 4 (a) に示されるように、シリンジ筒 1 2 からキャップ 1 6 を外してポート 1 1 を開封する。その状態で、プランジャ 1 5 を操作してガスケット 1 4 をポート 1 1 側へ移動させる。これにより、シリンジ筒 1 2 のポート 1 1 から赤血球画分 6 1 が排出される。シリンジ筒 1 2 から赤血球画分 6 1 を完全に排出した後、ガスケット 1 4 の移動を中止する。これにより、シリンジ筒 1 2 には血小板を含む血漿 6 2 のみが残る。排出された赤血球画分 6 1 は廃棄するか、別目的に使用する。ここまでの作業が前処理である。

【 0 0 5 1 】

1 回目の遠心分離を弱遠心とすることにより、血液 6 0 を赤血球画分 6 1 と白血球及び血小板を含む血漿 6 2 とに分離するとともに、血漿 6 2 においては血小板をほぼ均等に分散させることができる。つまり、赤血球画分 6 1 との境界付近に血小板が集中することがなく、赤血球画分 6 1 の完全な排出のために、血漿 6 2 をも若干排出することに伴う血小板のロスを少なくすることができる。

【 0 0 5 2 】

以下に本発明に係る遠心分離方法の各ステップが説明される。第 1 ステップでは、図 4 (b) に示されるように、シリンジ筒 1 2 のポート 1 1 に容器 1 3 を取り付ける。これにより、シリンジ筒 1 2 の内部空間と容器 1 3 の内部空間とが、ポート 1 1 を通じて液体や気体が流通可能となる。前述されたように、シリンジ筒 1 2 の内部空間は血漿 6 2 で満たされている。容器 1 3 の内部空間には液体は保持されていない。また、シリンジ筒 1 2 は

10

20

30

40

50

、容器 13 が取り付けられることにより密封状態になる。容器 13 は、シリンジ筒 12 の雌ネジ部 21 にねじ込まれているので、この状態で遠心分離が行われても、容器 13 がシリンジ筒 12 から脱落することはない。

【0053】

第2ステップでは、容器 13 が接続されたシリンジ筒 12 を、ポート 11 側（容器 13 側）を遠心移動方向として遠心分離を行う。この遠心分離に先だって、図 4（b）に示されるように、プランジャ 15 をガスケット 14 から取り外す。これにより、シリンジ筒 12 からプランジャ 15 が突出しないので、遠心分離においてシリンジ筒 12 の取り扱いが容易である。また、遠心分離において、プランジャ 15 が不用意に操作されないことがない。さらに、遠心分離においてプランジャ 15 の重量がガスケット 14 に作用しないので、シリンジ筒 12 から容器 13 が外れるおそれを軽減できる。

10

【0054】

この遠心分離において、シリンジ筒 12 のポート 11 側を遠心移動方向とする。また、第2ステップにおける遠心分離は、強遠心である。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、血漿 62 の下方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。

【0055】

容器 13 内の空気は、血漿 62 より比重が軽いので、この遠心分離によりポート 11 を通じてシリンジ筒 12 内のガスケット 14 側へ移動する。血漿 62 において比重の重い血小板は、ポート 11 を通じてシリンジ筒 12 から容器 13 内へ移動する。つまり、図 5（a）に示されるように、血小板を含む血漿 62 が遠心分離され、血小板が遠心移動方向、つまり容器 13 内へ移動する。また、この遠心分離を強遠心とすることにより、血小板を含む血漿 62 から高濃度の PRP 63 を分離することができる。なお、図 5（a）において、血小板を含む血漿 62 中に示された横線の密度が高いほど、血小板濃度が高いことが示されている。実際には、遠心分離された血小板を含む血漿 62 において、上側から下側へ向けて形成されるほぼ透明から濃い黄色へのグラデーションにより、血小板が下側に移動したことが目視により確認できる。これにより、容器 13 内に目的とする PRP 63 が保持される。

20

30

【0056】

第3ステップでは、図 5（b）に示されるように、遠心分離を終えた後のシリンジ筒 12 から容器 13 を取り外して目的とする PRP 63 を得る。容器 13 を取り外しても、シリンジ筒 12 内のガスケット 14 は移動しないので、ポート 11 から血漿 62 が漏れ出すことがない。これにより、採血された血液 60 から PRP 63 が分離される。PRP 63 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 63 とされる。また、本発明に係る多血小板血漿分離方法においては、容器 13 に保持される所定量を PRP 63 とすることが考えられる。本実施形態に係る遠心分離方法によれば、例えば、約 10 mL の血液 60 から約 1 mL の PRP 63 を得ることができる。

40

【0057】

このように、本発明に係る遠心分離容器 10 及び遠心分離方法によれば、採血に使用されるシリンジ筒 12 を用いて遠心分離を行い、小数の器具で容易に目的とする PRP 63 を得ることができる。

【0058】

なお、上記実施形態では、シリンジ筒 12 を採血及び 1 回目の遠心分離（前処理）に使用することとしたが、前処理においてシリンジ筒 12 を使用するか否かは任意である。したがって、別のシリンジなどを用いて血液 60 を赤血球画分 61 と、白血球及び血小板を含む血漿 62 に遠心分離して、その血漿 62 をシリンジ筒 12 へ吸引することとしてもよ

50

い。

【 0 0 5 9 】

図 6 には、別のシリンジ 1 7 を用いて血液 6 0 を遠心分離した状態が示されている。シリンジ 1 7 の構成は任意であり、例えば、シリンジ筒 1 2、ガスケット 1 4、キャップ 1 6 と同様の構成が採用されうる。もちろん、シリンジ 1 7 ではなく、遠心分離管や試験管が用いられてもよい。シリンジ 1 7 内の血液は遠心分離により赤血球画分 6 1 と、白血球及び血小板を含む血漿 6 2 とに分離されている。

【 0 0 6 0 】

図 6 に示されるように、このシリンジ 1 7 から血漿 6 2 をシリンジ筒 1 2 内へ吸引する。シリンジ筒 1 2 の針取付部 2 0 には採血針 1 8 を取り付ける。また、ガスケット 1 4 にはプランジャ 1 5 を取り付ける。そして、シリンジ 1 7 の基端側から遠心分離装置 1 0 を進入させて、採血針 1 8 のカヌラ 1 9 をシリンジ 1 7 のガスケット 2 3 に貫通させる。これにより、カヌラ 1 9 の先端がシリンジ 1 7 内の血漿 6 2 に到達する。この状態で、プランジャ 1 5 をシリンジ筒 1 2 から引き出してガスケット 1 4 を移動させると、シリンジ 1 7 内の血漿 6 2 がシリンジ筒 1 2 内へ吸引される。このような前処理によっても、シリンジ筒 1 2 に被遠心分離液である血漿 6 2 を満たすことができる。その後、前述された第 1 ステップから第 3 ステップを行うことにより、血漿 6 2 から P R P 6 3 を得ることができる。

【 0 0 6 1 】

また、本実施形態では、本発明に係る遠心分離装置及び遠心分離方法を、血液 6 0 から P R P 6 3 を得るために用いることとしたが、本発明の使用目的は P R P を得ることのみに限定されない。例えば、被遠心分離液として精子及びパーコールを含む液を用い、目的とする遠心分離画分として濃縮された精子を得る場合に、本発明を使用することができる。このような精子の濃縮方法は、例えば特開 2 0 0 0 - 2 8 8 0 8 2 号公報に開示されている。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 2 】

【 図 1 】 図 1 は、本発明の実施形態に係る遠心分離容器 1 0 の外観構成を示す分解斜視図である。

【 図 2 】 図 2 は、遠心分離容器 1 0 の内部構成を示す縦断面図である。

【 図 3 】 図 3 は、多血小板血漿分離方法の各ステップにおける遠心分離容器 1 0 の状態を示す断面図である。

【 図 4 】 図 4 は、多血小板血漿分離方法の各ステップにおける遠心分離容器 1 0 の状態を示す断面図である。

【 図 5 】 図 5 は、多血小板血漿分離方法の各ステップにおける遠心分離容器 1 0 の状態を示す断面図である。である。

【 図 6 】 図 6 は、本発明に係る遠心分離方法に用いられる他の前処理を説明するための断面図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 3 】

- 1 0 . . . 遠心分離容器
- 1 1 . . . ポート
- 1 2 . . . シリンジ筒
- 1 3 . . . 容器
- 1 4 . . . ガスケット
- 1 5 . . . プランジャ

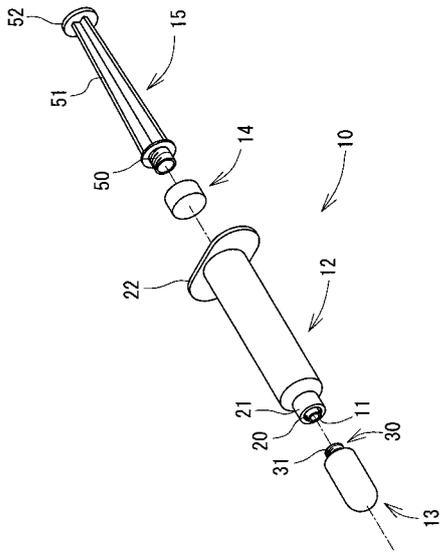
10

20

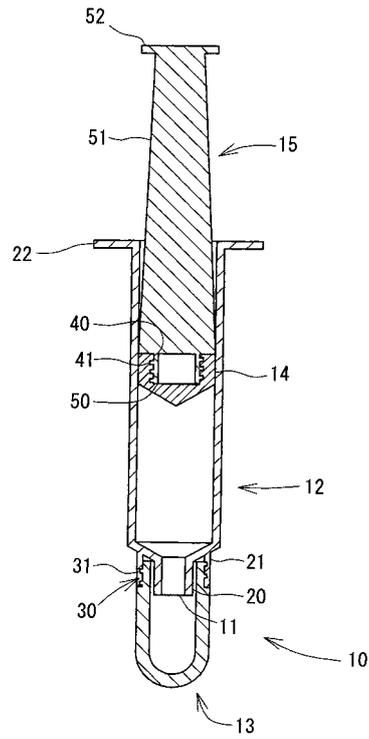
30

40

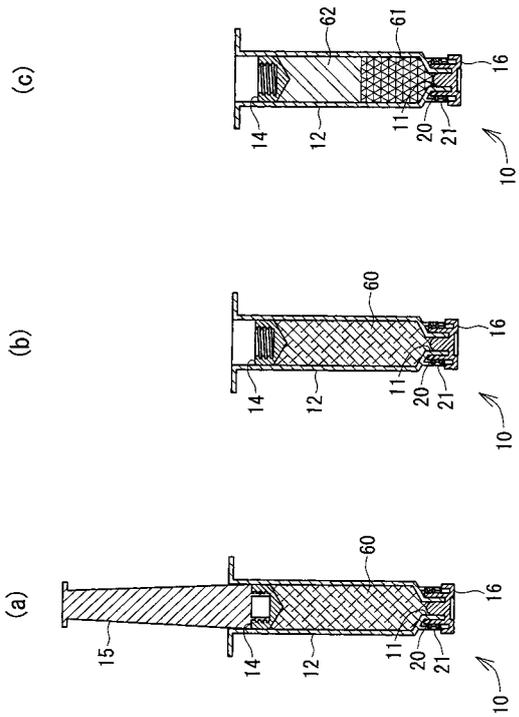
【図 1】



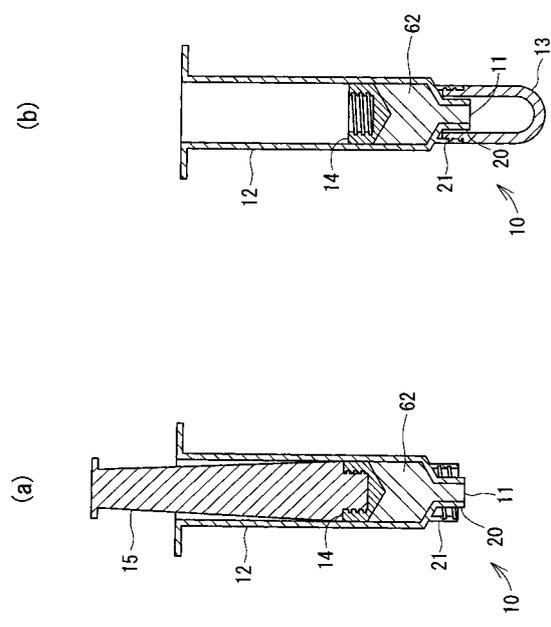
【図 2】



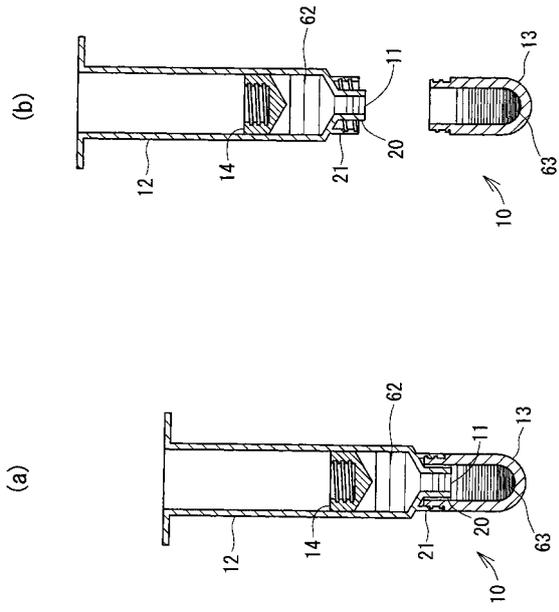
【図 3】



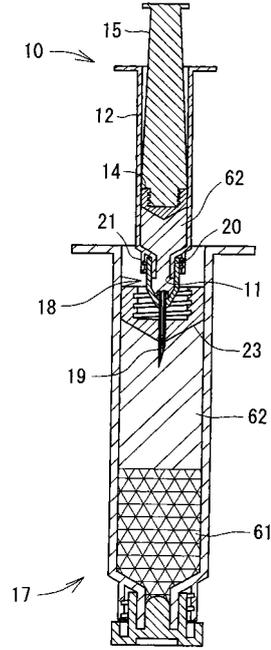
【図 4】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 実開昭49 - 150775 (JP, U)
実開昭53 - 059771 (JP, U)
実開昭50 - 149084 (JP, U)
特表2002 - 516725 (JP, A)
特表2002 - 504401 (JP, A)
国際公開第2006 / 012613 (WO, A1)
特開2002 - 253641 (JP, A)
特開2006 - 232834 (JP, A)
特開2006 - 078428 (JP, A)
特開2000 - 070763 (JP, A)
特表平02 - 501356 (JP, A)
特開昭51 - 078086 (JP, A)
特開2008 - 104789 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61M 1/02
A61J 1/05、3/00
B04B 5/02