



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 338 868**

51 Int. Cl.:  
**A01N 1/02** (2006.01)  
**B01L 3/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02776586 .6**  
96 Fecha de presentación : **06.06.2002**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1406492**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **14.04.2004**

54 Título: **Conjunto de tubos de centrífuga.**

30 Prioridad: **06.06.2001 US 296243 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**13.05.2010**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**13.05.2010**

73 Titular/es: **Perfusion Partners & Associates, Inc.**  
**6227 Foxfire Lane**  
**Fort Meyers, Florida 33912, US**

72 Inventor/es: **Buzenius, David, K.;**  
**Pennie, Patrick y**  
**Smith, Emery**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 338 868 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Conjunto de tubos de centrífuga.

**5   Ámbito de la invención**

Esta invención se refiere a un conjunto mejorado de tubos de centrífuga, que permite que productos químicos o fluidos corporales sean separados y aspirados con efectividad después de haber sido centrifugados. Más particularmente, esta invención se refiere a un aparato que convenientemente aísla plasma rico en plaquetas para el uso en procedimientos quirúrgicos y médicos.

**Antecedentes de la invención**

El plasma sanguíneo enriquecido en plaquetas se requiere para el uso en varios procedimientos médicos. Este producto sanguíneo es particularmente eficaz debido a sus características para promocionar el crecimiento, lo que ayuda en gran medida a la curación de heridas y la regeneración ósea. En la actualidad, el plasma sanguíneo con alta concentración de plaquetas se utiliza para implantes dentales y otros procedimientos periodontales, reconstrucción facial, cirugía oral y maxilofacial o el cuidado de heridas crónicas. Con el fin de obtener una concentración necesaria de plaquetas, normalmente se debe centrifugar una muestra de sangre para separar la sangre en sus productos componentes de la sangre (es decir, plasma, glóbulos rojos y plaquetas). Las plaquetas, típicamente en forma de una “capa leucocitaria” (“buffy coat”) blanca, se separan entonces de la muestra de sangre y se aíslan en forma concentrada por medio de aspiración. Las técnicas de aspiración convencionales (véase por ejemplo, el documento US-A-4577514) a menudo no ofrecen una concentración satisfactoria de plaquetas. Frecuentemente se encuentra contaminación cruzada entre los productos constituyentes. Se ha determinado que existe la necesidad de un aparato de coste efectivo que facilite el aislamiento de plaquetas a la vez que se reduce al mínimo la contaminación cruzada entre los componentes de la sangre.

**Resumen de la invención**

Por lo tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar un conjunto mejorado de tubos de centrífuga que permita que productos químicos o fluidos y sobre todo sangre sean aspirados en componentes individuales de manera mucho más eficiente y rentable que como se ha logrado usando los tubos de centrífuga convencionales.

Un objeto adicional de esta invención es proporcionar un conjunto de tubos de centrífuga que permita que los productos químicos y fluidos corporales sean separados y aspirados de forma individual con mínima contaminación cruzada.

Un objeto adicional de esta invención es proporcionar un tubo de centrífuga que sea particularmente efectivo para el aislamiento de una alta concentración de plasma sanguíneo rico en plaquetas para el uso en diversos procedimientos médicos.

Un objeto adicional de esta invención es proporcionar un tubo de centrífuga que pueda ser utilizado en diversas aplicaciones médicas y veterinarias.

De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un conjunto para contener un producto sanguíneo y para ser accionado por centrifugado para separar el producto de sangre en componentes individuales como se especifica en la reivindicación 1.

Esta invención cuenta con un conjunto de tubos de centrífuga que tiene un recipiente tubular alargado y una tapa que se acopla permanentemente o de manera desmontable con un extremo superior abierto del recipiente tubular. En la tapa se forman unos accesos primero y segundo para la comunicación con un interior del recipiente tubular. Un primer tubo de aspiración está conectado de manera comunicativa al primer acceso y un segundo tubo de aspiración está conectado de manera similar al segundo acceso. El primer tubo de aspiración se extiende hasta un punto próximo a un extremo inferior del recipiente tubular de manera que el fluido dentro del tubo puede ser aspirado a través del primer tubo de aspiración desde un primer extremo del recipiente tubular. El segundo tubo de aspiración se extiende hacia abajo a través del recipiente tubular hacia un nivel separado por encima del extremo inferior del primer tubo de aspiración. El fluido situado por encima de ese nivel puede ser aspirado a través del segundo tubo de aspiración y el segundo acceso.

En una realización preferida, los accesos primero y segundo comprenden accesos tipo Leur<sup>TM</sup> formados a través de la tapa. El primer tubo de aspiración puede extenderse sustancialmente hacia la parte inferior del recipiente tubular. El segundo tubo de aspiración puede extenderse hasta un nivel de aproximadamente 5ml dentro del recipiente tubular. Los tubos de aspiración primero y segundo pueden estar acoplados con los accesos primero y segundo con una relación de colocación con ajuste perfecto.

Puede formarse un orificio de ventilación a través de la tapa y en el recipiente tubular para neutralizar la presión dentro del recipiente. El orificio de ventilación puede tener un diámetro de unos 1-2 mm.

## ES 2 338 868 T3

Los tubos de aspiración pueden tener un diámetro de unos 3 mm cada uno y pueden incluir varias longitudes de acuerdo con esta invención. El recipiente tubular tiene capacidad para alojar volúmenes variables. Se pueden formar marcas graduadas en distintos intervalos deseados a lo largo del lateral del recipiente tubular.

5 De acuerdo a un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un método de separación de un producto de sangre en sus componentes constituyentes tal como se especifica en la reivindicación 15. El tubo puede ser deslizante o ajustable longitudinalmente de otra forma a través de una abertura ajustada en el cierre. Esto permite que el extremo inferior del tubo sea colocado a una profundidad seleccionada en el recipiente de tal manera que el extremo inferior se sumerge en un componente correspondiente de sangre u otro líquido. Ese componente puede ser aspirado  
10 entonces a través del tubo.

También se presenta un método de separación de la sangre en productos constituyentes de la sangre utilizando el conjunto anterior. Inicialmente, se introduce una muestra de sangre en el recipiente tubular y la tapa se une al recipiente de tal manera que los tubos de aspiración acoplados se insertan en el recipiente tubular. La sangre se centrifuga después  
15 durante un período de tiempo deseado, por ejemplo, 5-7 minutos. Esto separa la sangre en componentes individuales, que forman capas dentro del tubo, es decir, glóbulos rojos en el extremo inferior, plasma amarillo próximo al extremo superior y plaquetas en forma de una capa leucocitaria blanca entre los glóbulos rojos de la sangre y el plasma. Después de que la centrifugación se completa, los glóbulos rojos son aspirados a través del primer tubo de aspiración. Este procedimiento de aspiración continúa hasta que la frontera entre los glóbulos rojos y las plaquetas alcanza el  
20 fondo del tubo. El aparato se centrifuga entonces por segunda vez durante un período adicional de típicamente 5-7 minutos. Típicamente, permanecen dos capas separadas de productos de la sangre, la capa leucocitaria blanca próxima al extremo inferior del tubo y el plasma, por encima de la capa leucocitaria. El plasma es eliminado en gran medida por su aspiración a través del segundo tubo de aspiración. Como resultado, un plasma rico en plaquetas permanece dentro del recipiente tubular después de que la segunda aspiración se ha completado. Este producto se utiliza entonces  
25 según sea necesario para diversos procedimientos médicos y quirúrgicos.

### Descripción detallada de realizaciones preferidas

30 Otros objetos, características y ventajas se ocurrirán de la siguiente descripción de una realización preferida y los dibujos adjuntos, en los que:

La Fig. 1 es una vista en alzado, en despiece ordenado, de un conjunto preferido de tubos de centrifuga, de acuerdo con esta invención;

35 La Fig. 2 es una vista en alzado, en sección transversal, del conjunto de tubos de centrifugación que emplea una construcción de tapa alternativa;

40 La Fig. 3 es una vista en planta superior del conjunto de la Fig. 2;

La Fig. 4 es una vista en alzado del tubo de la Fig. 1 en un estado ensamblado y con una aguja hipodérmica situada por encima del tubo antes de la aspiración del contenido del tubo;

45 La Fig. 5 es una vista en alzado del tubo después de que la sangre dentro del tubo se ha centrifugado en tres productos componentes: glóbulos rojos, plaquetas y plasma;

La Fig. 6 es una vista similar a la Fig. 5 después de que la capa de glóbulos rojos se ha aspirado y tras una segunda etapa de centrifugación;

50 La Fig. 7 es una vista similar a las Figs. 5 y 6 después de que la mayor parte de la capa de plasma se ha aspirado a través del segundo tubo de aspiración de modo que un producto de sangre rico en plaquetas permanece dentro del tubo; y

La Fig. 8 es una vista en alzado, en sección transversal, de un conjunto alternativo de acuerdo con esta invención.

55 En la figura 1 se muestra a un conjunto 10 de tubos de centrifuga que incluye un recipiente tubular o cilíndrico 12 y una tapa 14 que se acopla de forma desmontable con un extremo superior abierto del recipiente 12. El recipiente tubular y la tapa se componen típicamente de un material plástico duradero como el polipropileno o de otro material adecuado para aplicaciones médicas, veterinarias y otras aplicaciones de centrifugación. También se puede emplear  
60 vidrio resistente.

El recipiente 12 tiene roscas exteriores 16 formadas próximas al extremo superior del mismo. Una pared externa cilíndrica alargada 18 se extiende hacia abajo desde el extremo superior del recipiente tubular y termina en un extremo inferior 20 cónico o puntiagudo. Una parte de base cilíndrica o anular 22 se une y se alinea axialmente con la pared exterior 18. En la mayoría de los casos, la parte 22 puede ser simplemente una continuación unitaria de la pared exterior 18. La parte de base cilíndrica 22 rodea el extremo inferior cónico 20. De hecho, el recipiente tubular completo 12 comprende preferiblemente una única pieza moldeada unitariamente. En realizaciones alternativas, se pueden utilizar piezas interconectadas, formadas por separado. En cualquier caso, el recipiente 12 incluye una cámara interior que se

## ES 2 338 868 T3

extiende desde el extremo superior abierto al extremo inferior cónico 20. Esta cámara aloja sangre, productos químicos u otros fluidos que se centrifugan.

Una pluralidad de marcas graduadas 24 de volumen se forman a lo largo de la pared exterior 18. Por ejemplo, como se muestra en la figura 1, las marcas que representan 5 ml y 50 ml, así como diversos intervalos entre ellas, pueden formarse a lo largo de la pared exterior 18. Cada marca indica el volumen de líquido contenido en el recipiente tubular en ese nivel. Por ejemplo, cuando la superficie superior de la sangre u otro líquido está en un nivel representado por “5 ml”, esto indica que el tubo contiene 5 ml líquido. Del mismo modo, si la parte superior del líquido en el tubo se encuentra en “50 ml”, esto indica que se alojan 50 ml de líquido. El recipiente tubular puede alojar una amplia gama de volúmenes de acuerdo con esta invención.

La parte de base cilíndrica 22 soporta todo el recipiente tubular 12 y le permite estar de pie sobre una mesa u otra superficie plana, de esta manera, las marcas graduadas 24 indican claramente el volumen de líquido que se aloja en el recipiente tubular 12.

Se debe entender que el recipiente tubular descrito antes es un elemento conocido. Tales productos son fabricados por diversas empresas, tales como Corning.

El conjunto 10 incluye también un único cierre o tapa 14 de acuerdo con la presente invención. En la versión mostrada en la figura 1, la tapa, que se muestra en sección transversal, cuenta con una superficie superior 26 generalmente horizontal y una parte periférica anular 28 que depende de la superficie superior 26. La parte periférica 28 incluye roscas interiores 30, que se acoplan operativamente con las roscas exteriores 16 del recipiente 12 para unir de forma desmontable la tapa 14 al recipiente 12.

Un par de accesos de aspiración 32 y 34 se forman a través de la superficie 26 de la tapa 14. Los accesos pueden incluir accesos tipo Leur<sup>TM</sup> que se forman bien unitariamente con la superficie 26 o que se instalan a través y se fijan en aberturas respectivas en la superficie 26. Estos accesos se describen en mayor detalle a continuación.

Un par de tubos de aspiración alargados 36 y 38 se acoplan con los accesos 32 y 34, respectivamente, y se extienden hacia abajo desde la tapa 14. Los tubos están compuestos de un plástico relativamente duradero o material de vidrio. El tubo 36 es algo más largo que el tubo 38. Las longitudes respectivas pueden variar dentro del ámbito de aplicación de la presente invención, pero en todos los casos la longitud debe ser diferente. Cuando la tapa 14 se acopla de manera roscada con el recipiente tubular 12, el tubo de aspiración 36 se extiende hacia abajo a través del recipiente 12 de tal manera que se acopla o virtualmente se acopla con el extremo inferior puntiagudo 40. Al mismo tiempo, el tubo 38 se extiende hacia abajo a través del tubo aproximadamente al nivel indicado por la marca de “5 ml”. Esta colocación permite que los productos de la sangre y otros fluidos sean aspirados de forma individual, de acuerdo con el método descrito más adelante. Los tubos pueden estar compuestos de polipropileno y tener un diámetro respectivo de aproximadamente 3 mm. También se pueden usar otras dimensiones.

Un orificio de ventilación 42 de 1 - 2 mm se forma a través de la superficie 26 de la tapa 14 junto al acceso 32. Este orificio de ventilación mantiene una presión neutral estable dentro del recipiente tubular 12 durante el proceso de aspiración. La ventilación puede formarse en diversas ubicaciones de la tapa.

Un conjunto 10 de centrifuga ligeramente modificado se representa en las figuras 2 y 3. En esta versión, la tapa 14a se acopla con el recipiente tubular 12a con un ajuste ligeramente por fricción o interferencia con ajuste perfecto. Debe entenderse que todavía en otras realizaciones, la tapa puede incluir una rosca exterior que se acopla con una rosca interior en el recipiente tubular. El cierre también puede ser fijado permanentemente al recipiente.

Una vez más, un par de accesos Leur<sup>TM</sup> 32a y 34a se forman en la superficie superior 26a de la pared 14a. Cada uno de los accesos incluye un reborde exterior 50 y un canal interior 52 que se extiende completamente a través del acceso y se comunica con el interior del recipiente tubular 12a. Más particularmente, cada canal 52 tiene una parte superior 54, una parte inferior 56 y una parte intermedia 58 que conecta entre sí de forma comunicada las partes 54 y 56. El extremo superior de un primer tubo de aspiración 36a es recibido perfectamente en la parte inferior 56 del canal 52 formado a través del acceso 32a. Similarmente, un extremo superior del segundo tubo de aspiración 38a es recibido perfectamente en la parte 56 del canal 52 formado a través del acceso 34a. De nuevo se forma un orificio de ventilación 42a de neutralización de presión a través de la superficie superior 26a en comunicación con el interior del recipiente tubular 12a. La figura 2 contiene ejemplos de las dimensiones preferidas (en pulgadas) para el recipiente tubular y la tapa. Cabe señalar, sin embargo, que éstas son sólo ejemplos y no son limitaciones de la invención. Se pueden utilizar otras diversas dimensiones. En realizaciones alternativas, el acceso se puede formar en una pieza con el tubo acoplado o unido de manera comunicada al puerto de otras varias maneras. El acceso puede tener otras diversas formaciones y construcciones, que permiten que la aspiración sea realizada a través del tubo unido.

Las figuras 4 - 7 ilustran el uso del conjunto 10 para la aspiración de productos sanguíneos u otros productos químicos o fluidos. Se debe entender que se pueden utilizar versiones alternativas del conjunto, tal como el conjunto 10a, figs. 2 y 3, de forma análoga. El proceso se realiza conjuntamente con una jeringa hipodérmica estándar 60, fig. 4, del tipo comúnmente utilizado para realizar la aspiración. También se emplea una centrifuga convencional, no mostrada. Pueden ser utilizados varios tipos de centrífuga, que serán conocidas por las personas expertas en la técnica, en combinación con un conjunto de tubos de esta invención.

## ES 2 338 868 T3

Un uso preferido del conjunto 10 de tubos de centrifuga es la separación de una muestra de sangre en los productos sanguíneos constituyentes. Típicamente, es deseable separar las plaquetas de los glóbulos rojos y el plasma de modo que un producto sanguíneo rico en plaquetas puede ser utilizado en diversas aplicaciones médicas y quirúrgicas. Este proceso se realiza de la siguiente manera.

5

Inicialmente, con la tapa 14 fijada al recipiente 12, la sangre se introduce en el recipiente a través de uno de los accesos 32, 34, hasta que se introduce un nivel seleccionado en el recipiente. Con esta finalidad se puede usar una jeringa. Alternativamente, si la tapa es desmontable, la tapa 14 puede ser retirada del recipiente tubular 12 y la cámara del recipiente 12 ser rellenada de una muestra de sangre B, fig. 4, hasta un nivel seleccionado. Para trabajos con sangre humana, el volumen seleccionado de sangre puede ser, por ejemplo, 50 ml. Se prefiere este volumen porque típicamente produce aproximadamente 5 ml de producto sanguíneo rico en plaquetas. Se pueden usar otros volúmenes según sea necesario. Después de que el recipiente tubular 12 está lleno con la muestra de sangre B, la tapa 14 se une (es decir, se enrosca) al recipiente tubular, si es necesario, de la forma anteriormente descrita. O, como se ha indicado, el recipiente puede estar cubierto permanentemente por el cierre. En cualquier caso, los tubos de aspiración 36 y 38 se extienden hacia abajo a través del recipiente 12. En particular, el tubo 36 toca o se extiende muy cerca del extremo inferior puntiagudo 40 del recipiente 12. El tubo 38 se extiende aproximadamente hasta la marca de "5 ml" en la pared exterior del tubo.

Después de que la muestra de sangre se introduce en el recipiente tubular y la tapa se enrosca en el tubo, el conjunto 10 se coloca en una centrífuga, solo o con otros conjuntos tubulares. Una segunda tapa o cierre (no mostrado) puede ser unido al conjunto de tal manera que se cubren los accesos y el orificio de ventilación. La centrífuga se hace funcionar entonces durante un periodo de tiempo seleccionado (por ejemplo, preferiblemente 5-7 minutos) con el fin de separar los componentes de la muestra de sangre B.

Después de que se completa la centrifugación, el conjunto 10 se retira de la centrífuga y se apoya en la parte de base 22 sobre una mesa. La muestra de sangre entonces aparece como se muestra en la figura 5. Específicamente, la centrifugación hace que los glóbulos rojos se acumulen en una capa individual oscura en la parte inferior del cilindro 12. Una capa individual de plasma que exhibe un color amarillo se forma en el extremo superior del cilindro. Una capa intermedia de plaquetas en forma de capa leucocitaria está dispuesta entre el plasma y la capa de glóbulos rojos. El usuario aspira a continuación los glóbulos rojos de la muestra. Esto se logra mediante el acoplamiento de una jeringa 60 (Fig. 4) con el acceso Leur<sup>TM</sup> 32, figs. 2 a 7. Específicamente, la jeringa 60 se acopla al reborde 50 del acceso 32 y es recibida dentro de la parte superior 52 (Fig. 2) del acceso. La jeringa es entonces accionada de una manera conocida para extraer los glóbulos rojos hacia arriba a través del tubo 36 y hacia el exterior a través del acceso 32. Los glóbulos rojos son aspirados a través del tubo 36 hasta que el límite 64 entre los glóbulos rojos y las plaquetas alcanza el extremo inferior 40 del recipiente de cilindro 12. En este punto, la mayoría de los glóbulos rojos han sido retirados de la muestra.

A continuación el usuario desacopla la jeringa de la tapa 14 y vuelve a colocar el conjunto 10 en la centrífuga. El producto sanguíneo restante se centrifuga durante un período adicional de típicamente 5-7 minutos. Debe tenerse en cuenta que los tiempos de centrifugación pueden variar de los intervalos de acuerdo con esta invención. Después de que se completa la segunda etapa de centrifugación, la muestra de sangre, como se muestra en la figura 6, incluye una capa superior de plasma y una capa inferior que contiene aproximadamente 4 - 5 ml de plaquetas. El técnico u otro usuario acoplan a continuación una jeringa de aspiración con el extremo externo con reborde del acceso 34. La jeringa es accionada como se describió anteriormente para aspirar la capa de plasma a través del tubo de aspiración 38 y el acceso 34. Este proceso de aspiración continúa hasta que el nivel de fluido baja por debajo del extremo inferior del tubo 38. En este punto, aproximadamente 5 ml de producto sangre permanece en tubo 12. Véase la figura 7. Este producto restante contiene una concentración muy elevada de plaquetas de sangre (es decir, alrededor de 4 ml de plaquetas y 1 ml de plasma). El plasma rico en plaquetas puede entonces ser utilizado según se requiera para diversos procedimientos quirúrgicos y otros procedimientos médicos.

50

Un conjunto alternativo 10a de tubos de centrifuga de acuerdo con esta invención se describe en la Fig. 8. El conjunto 10a incluye de nuevo un recipiente 12a que tiene una tapa o cierre 14a unido permanente o de forma desmontable al extremo superior del mismo. En esta versión, una abertura u orificio central 15a está formado a través de cierre 14a en comunicación con el interior del recipiente 12a.

55

Un acceso de aspiración de tipo Leur<sup>TM</sup> 32a se acopla de manera comunicativa en un extremo superior de un tubo de aspiración alargado 36a. La construcción del acceso y del tubo es análoga a la descrita en la realización anterior, con la excepción de que el acceso no se ha formado unitariamente con el cierre 14a. Se forma un ajuste perfecto comunicable entre el acceso 32a y el tubo 36a. En esta realización, el tubo es recibido por la abertura 15a en el cierre 14a. El tubo es deslizante longitudinalmente a través de la abertura 15a y por lo tanto es ajustable longitudinalmente con respecto al recipiente 12a. El usuario puede deslizar el tubo 36a a través del orificio 15a para que el extremo inferior 37a del tubo se pueda colocar a una profundidad seleccionada dentro del recipiente 12a. Como se indica en la línea imaginaria, el extremo inferior del tubo puede ser ubicado próximo al extremo inferior cónico del recipiente 12a o realmente tocándolo.

65

En la realización de la Fig. 8, se introduce sangre u otro fluido en el recipiente y se centrifuga de una manera convencional. Después de que se completa la centrifugación, el tubo 36a se desliza longitudinalmente a través del orificio 15a y se sumerge a una profundidad seleccionada dentro del fluido de centrífuga. Alternativamente, el tubo puede ser

## ES 2 338 868 T3

introducido a través de la abertura en el cierre 14a antes de la centrifugación. En cualquier caso, el tubo puede ser situado de manera rápida y conveniente en el fluido de modo que puede ser aspirado un componente correspondiente seleccionado del fluido. Esta etapa se lleva a cabo de una manera análoga a la descrita anteriormente. Una jeringa u otro dispositivo de aspiración se acopla con el acceso 32a. El dispositivo de aspiración se hace funcionar de manera que el componente seleccionado del producto fluido (es decir, el componente en el que se sumerge el extremo inferior 37a del tubo 36a) es aspirado hacia arriba a través del tubo debido a la succión de la jeringa u otro dispositivo de aspiración. De esta manera se pueden aspirar múltiples capas individuales de los componentes del fluido simplemente ajustando la posición del tubo para colocar el extremo inferior del tubo a una profundidad seleccionada para cada componente fluido correspondiente.

Al igual que en las realizaciones anteriores, el cierre 14a, incluye un orificio de ventilación 42a que iguala la presión dentro del recipiente 12a durante la aspiración. También se puede emplear una base de soporte 22a. Los materiales de construcción, marcas graduadas y otras características de la realización previa se pueden emplear de manera similar en la segunda versión de esta invención. Cabe señalar que el número de tubos de aspiración puede variar de los descritos en cualquiera de las realizaciones descritas en esta memoria. Se pueden emplear diversas longitudes de tubo dentro del ámbito de la invención.

El tubo de centrífuga descrito en esta memoria puede ser empleado en una amplia variedad de procedimientos médicos, biomédicos, veterinarios y otros. Cuando se trata de trabajo veterinario de sangre, el tubo comprende típicamente un volumen mucho más grande que el que se utiliza durante el trabajo de la sangre humana.

Los dispositivos y procedimientos descritos antes permiten que una muestra de sangre sea separada convenientemente en los productos sanguíneos individuales que entonces pueden ser aspirados o eliminados de forma secuencial de manera que permanece un producto rico en plaquetas. Todo este procedimiento se realiza sin un exceso de mezcla o contaminación cruzada de los componentes individuales. El proceso de separación se lleva a cabo con mayor rapidez, menor coste, y de manera más eficiente y eficaz que el que hasta ahora ha sido posible usando tubos de centrifuga conocidos.

Además, se debe entender que los conjuntos de tubos de centrífuga de esta invención también pueden ser empleados para separar otros diversos tipos de fluidos y productos químicos. Asimismo, en tales aplicaciones los componentes individuales pueden ser aislados y retirados rápida y convenientemente, sin mezcla ni contaminación cruzada indebida.

De lo anterior se desprende que el aparato de la presente invención proporciona un tubo mejorado de centrífuga, que permite que productos químicos o fluidos corporales sean aspirados con efectividad después de haber sido centrifugados. Si bien esta descripción detallada ha expuesto unas realizaciones particularmente preferidas del aparato de esta invención, a los expertos en la técnica se les ocurrirán fácilmente numerosas modificaciones y variaciones de la estructura de esta invención, todo ello dentro del ámbito de aplicación de la invención. En consecuencia, se entiende que esta descripción es solo ilustrativa de los principios de la invención y no es limitativa de la misma.

Aunque las características específicas de la invención se muestran en algunos de los dibujos y no en otros, es sólo por conveniencia, ya que cada característica puede ser combinada con cualquiera de las otras características y con todas, de acuerdo con la presente invención.

A los expertos en la técnica se les ocurrirán otras realizaciones y están dentro de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

5 1. Un conjunto (10) para contener un producto sanguíneo y para ser accionado centrífugamente para separar el producto sanguíneo en componentes individuales, que se pueden recuperar de dicho conjunto por medio de aspiración, dicho conjunto comprende:

10 un recipiente (12) para alojar los productos sanguíneos, dicho recipiente está adaptado para ser accionado centrífugamente para separar el producto sanguíneo en componentes individuales, que se forman en capas respectivas dentro de dicho recipiente;

al menos un acceso de aspiración (32, 34) que tiene un tubo de aspiración respectivo (36, 38) unido de manera comunicativa al mismo; y

15 un cierre (14) para unirse a un extremo superior del recipiente y cubrirlo, el cierre para apoyar el acceso y el tubo acoplado está en comunicación con un interior del recipiente de tal manera que el acceso está expuesto al exterior del recipiente y el tubo acoplado se extiende hacia abajo a través del interior del recipiente hasta una profundidad en la que un componente sanguíneo correspondiente se puede aspirar a través del tubo.

20 2. Un conjunto (10) según la reivindicación 1, en el que el recipiente (12) incluye un tubo alargado.

3. Un conjunto según la reivindicación 2, en el que el tubo incluye una parte cilíndrica principal y una parte de extremo inferior (20) con forma cónica que depende de la parte principal.

25 4. Un conjunto según la reivindicación 1, en el que un par de accesos de aspiración (32, 34) son soportados por el cierre (14) y un par de tubos de aspiración (36, 38) están unidos respectivamente a los accesos para extenderse a diferentes profundidades respectivas dentro del recipiente (12), por lo que un producto sanguíneo respectivo puede ser aspirado a través de cada tubo.

30 5. Un conjunto según la reivindicación 4, en el que el primero de los tubos de aspiración (36, 38) incluye un extremo inferior que está dispuesto suficientemente cerca del fondo del recipiente (12) de modo que un primer componente sanguíneo que se acopla a la parte inferior del primer tubo se puede retirar sustancialmente por completo del tubo de aspiración a través del tubo.

35 6. Un conjunto según la reivindicación 5, en el que el segundo de los tubos de aspiración (36, 38) incluye un extremo inferior dispuesto suficientemente por encima del extremo inferior del primer tubo de tal manera que el segundo tubo se puede sumergir en un segundo componente sanguíneo dispuesto por encima del primer componente sanguíneo para permitir la aspiración del segundo componente sanguíneo a través del segundo tubo.

40 7. Un conjunto según la reivindicación 1, en el que el acceso (32, 34) comprende un acceso Leur<sup>TM</sup>.

8. Un conjunto según la reivindicación 5, en el que el primer tubo (36, 38) se extiende substancialmente hacia el fondo del recipiente (12).

45 9. Un conjunto según la reivindicación 1, en el que el tubo (36, 38) se acopla en una colocación con comunicación con ajuste perfecto con el acceso (32, 34).

50 10. Un conjunto según la reivindicación 1, en el que el cierre es una tapa (14) que tiene un orificio de ventilación (42) para comunicarse con el interior del recipiente (12) y neutralizar las variaciones de presión provocadas por la aspiración en el recipiente.

11. Un conjunto según la reivindicación 1, en el que el acceso (32, 34) se acopla directamente con el cierre (14).

12. Un conjunto según la reivindicación 1, en el que el acceso (32, 34) se forma unitariamente con el cierre (14).

55 13. Un conjunto según la reivindicación 1, en el que el tubo de aspiración (36, 38) es recibido por una abertura a través del cierre (14) y es ajustable longitudinalmente a través suyo, de tal manera que un extremo inferior del tubo se puede situar a una profundidad seleccionada dentro del recipiente (12).

60 14. Un conjunto según la reivindicación 1, en el que el recipiente (12) está unido a una base para soportar el recipiente en un estado de pie sobre una superficie subyacente.

65 15. Un método para separar un producto de sangre en sus componentes constituyentes, el método comprende la introducción de un producto de sangre en un recipiente, dicho recipiente está cubierto por un cierre que soporta al menos un acceso de aspiración y un tubo de aspiración unido de manera comunicativa en comunicación con un interior del receptáculo de tal manera que el acceso está expuesto al exterior del recipiente y el tubo se extiende hacia abajo a través del recipiente, el método comprende:

## ES 2 338 868 T3

centrifugar el producto de sangre durante un tiempo seleccionado para separar la sangre en varios componentes individuales que forman capas correspondientes dentro de dicho recipiente;

5       ajustar la altura del tubo de tal manera que un extremo inferior del tubo se sumerge en un componente sanguíneo seleccionado; y

aspirar los componentes sanguíneos seleccionados a través del tubo.

10       16. Un método según la reivindicación 15, en el que el recipiente soporta un par de tubos de aspiración que están acoplados de manera comunicativa con un interior del recipiente para extenderse hacia abajo a través del recipiente a diferentes niveles en él;

15       en el que el producto sanguíneo se centrifuga durante un tiempo seleccionado para separar la sangre en al menos tres componentes individuales, que forman capas correspondientes en el recipiente;

20       en el que el componente sanguíneo de más abajo se aspira a través del primero de los tubos, hasta que un límite entre el componente sanguíneo de más abajo y un componente sanguíneo inmediatamente adyacente llega a un fondo del recipiente;

25       en el que el producto sanguíneo que queda es centrifugado durante un segundo periodo de tiempo seleccionado para proporcionar al menos dos capas individuales de componentes sanguíneos respectivos; y

30       en el que la parte más alta del componente sanguíneo restante se aspira a través del segundo tubo de tal manera que al menos un componente se mantiene dentro del recipiente.

35       17. Un método según la reivindicación 16, que incluye además acoplar de manera comunicativa los tubos de aspiración con accesos respectivos formados a través de una tapa unida al recipiente.

40       18. Un método según la reivindicación 16, que incluye además las etapas de extender el primero de los tubos substancialmente hacia el fondo del recipiente y extender el otro tubo a un nivel por encima del fondo del recipiente de tal manera que aproximadamente 5 ml de fluido se alojan entre los extremos inferiores de los tubos primero y segundo.

45       19. Un método según la reivindicación 16, en el que el producto sanguíneo se centrifuga inicialmente durante 5 a 7 minutos.

50       20. Un método según la reivindicación 16, en el que la segunda etapa de centrifugación se realiza durante 5 a 7 minutos.

40

45

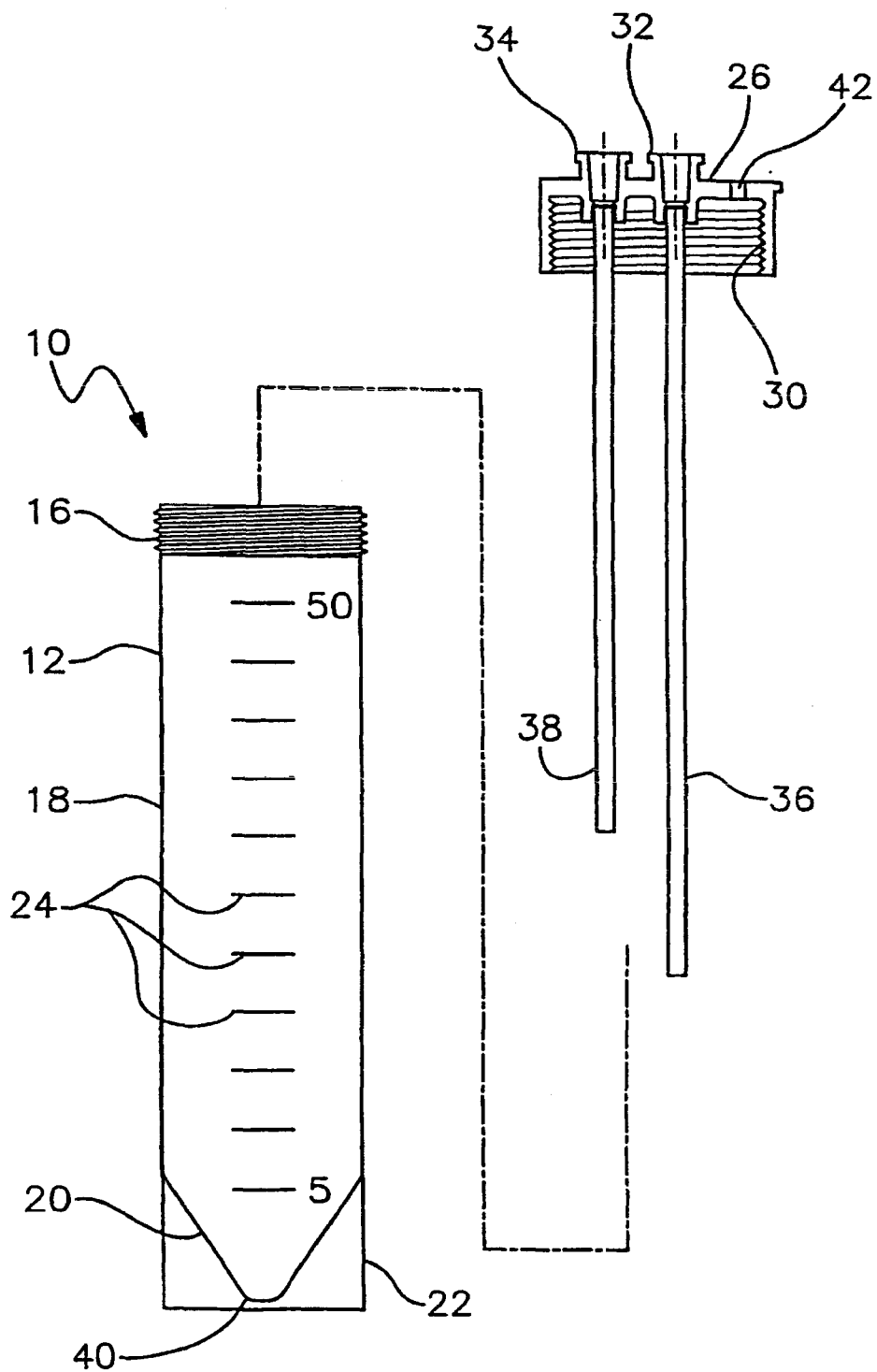
50

55

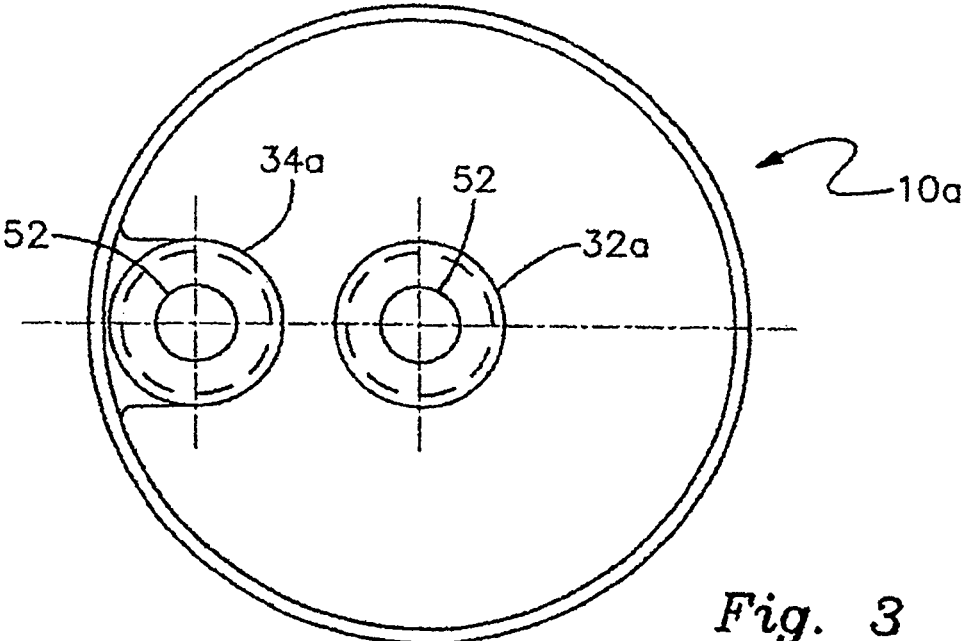
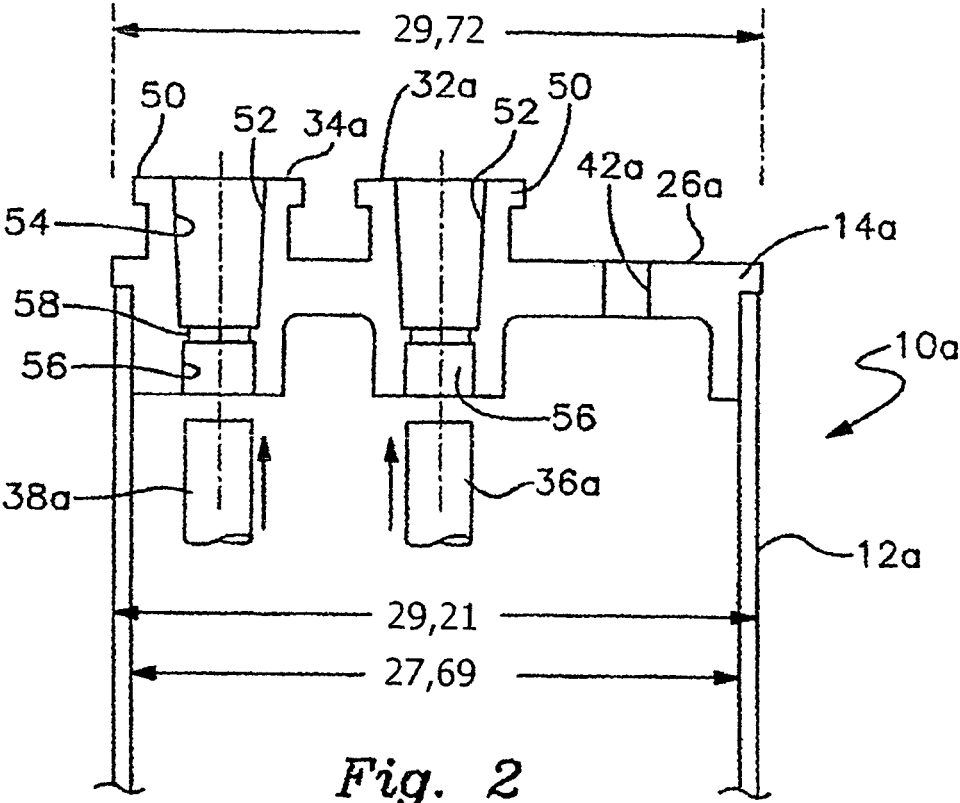
60

65





*Fig. 1*



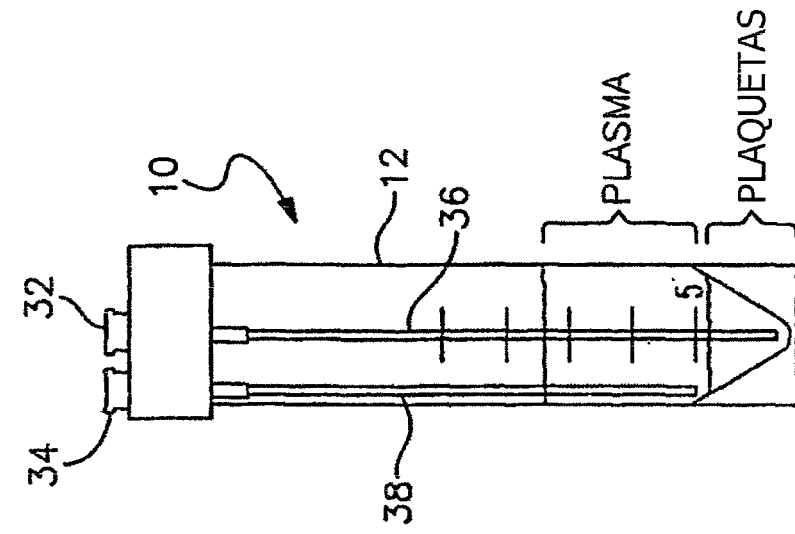


Fig. 6

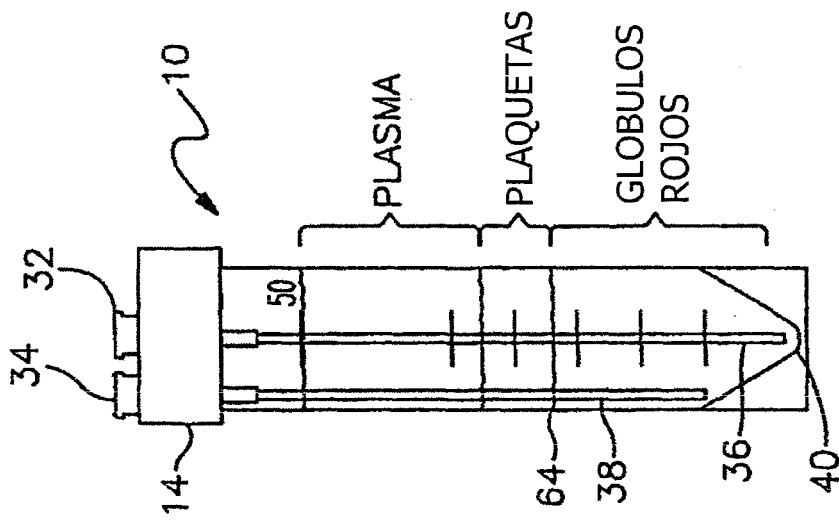


Fig. 5

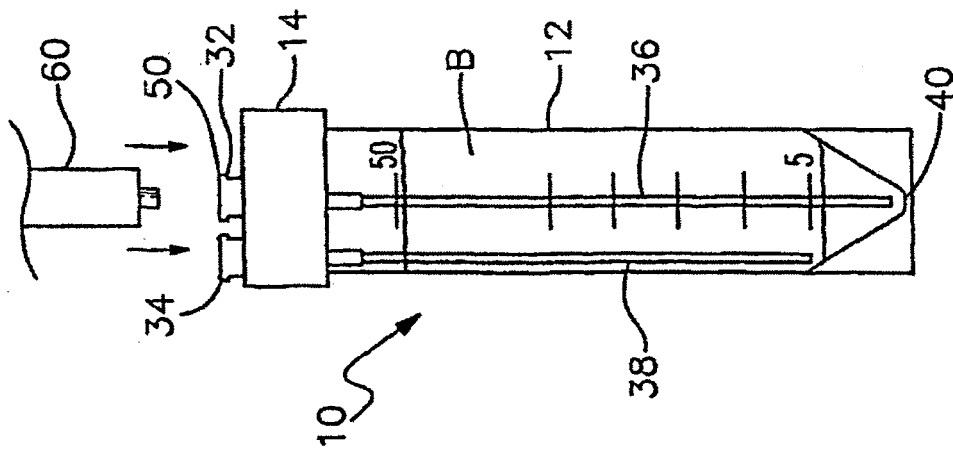


Fig. 4

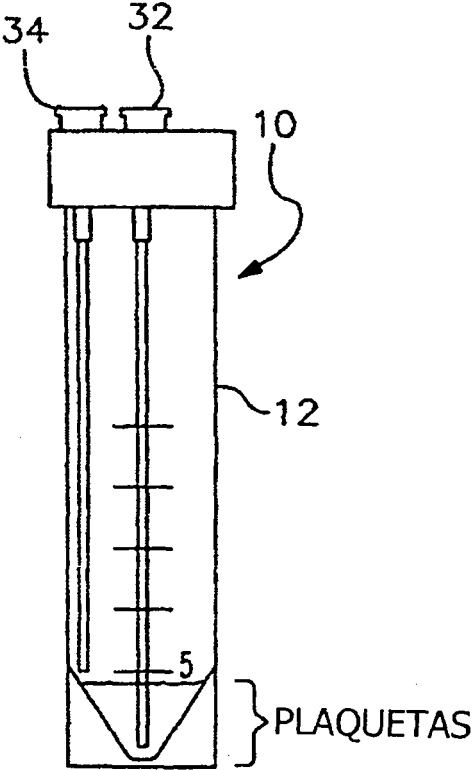


Fig. 7

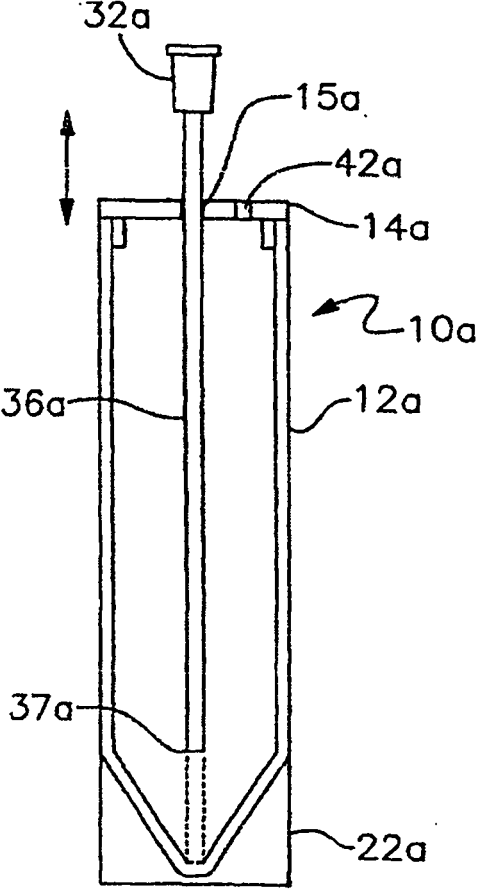


Fig. 8