



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 293 719**

51 Int. Cl.:

**A61M 37/00** (2006.01)

**A61B 17/00** (2006.01)

**B05B 7/04** (2006.01)

**B05C 17/005** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **99911133 .9**

86 Fecha de presentación : **05.03.1999**

87 Número de publicación de la solicitud: **1059957**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **20.12.2000**

54

Título: **Cabezal mezclador con turbulencia para un aplicador de adhesivo quirúrgico y cabezal de pulverización correspondiente.**

30

Prioridad: **06.03.1998 US 77156 P**  
**09.03.1998 US 37160**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.03.2008**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.03.2008**

73

Titular/es: **Baxter International Inc.**  
**One Baxter Parkway**  
**Deerfield, Illinois 60015, US**

72

Inventor/es: **Epstein, Gordon, Howard;**  
**Plyley, Alan, Kirby y**  
**Redmond, Russell, James**

74

Agente: **Gil Vega, Víctor**

ES 2 293 719 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

Cabezal mezclador con turbulencia para un aplicador de adhesivo quirúrgico y cabezal de pulverización correspondiente.

### Campo y antecedentes de la invención

La presente invención se refiere a aplicadores de fluido portátiles, en donde un operario hace funcionar un accionador de distribución de fluido para conducir fluido desde un depósito y fuera del aplicador, a través de una punta del aplicador. Tales aplicadores tienen diferentes usos y en concreto están bien adaptados para distribuir colas y adhesivos y de hecho son artículos domésticos habituales para aplicar colas epoxídicas, colas de carpintería viscosas, calafateados, etc. Otros usos más especializados en los que se requieren mejores rendimientos, como se describe después, son para aplicar adhesivos quirúrgicos en un contexto quirúrgico a fin de reparar daños en tejidos, y para usos médicos, veterinarios o biológicos profesionales equivalentes.

Los aplicadores de adhesivo quirúrgico del estado de la técnica para sistemas de adhesivo quirúrgico multicomponente, normalmente distribuyen chorros paralelos de componentes de adhesivos quirúrgicos debido a los problemas de obturación asociados a dispositivos que proporcionan una mezcla interna de componentes.

Las patentes U.S. 4.978.336 y U.S. 5.116.315 de Capozzi y U.S. 5.605.255 de Reidel nos enseñan aplicadores de adhesivo fibroso en spray que mezclan internamente dos componentes adhesivos inmediatamente antes de atomizar la corriente de fluido y descargarla como un spray. Tales aplicadores en spray ni pueden ni tienen la finalidad de distribuir gotas o gotitas individuales o una corriente razonable de adhesivo, como se necesita para aplicar o controlar y colocar de manera exacta un modelo de adhesivo preciso sobre una superficie de trabajo, por ejemplo para fines quirúrgicos. Tales modelos deseados pueden comprender líneas delgadas, lugares específicos y otras áreas de adhesivo controladas y colocadas cuidadosamente. Además, tales aplicadores pueden someterse a obstrucciones entre usos, cuando se detienen durante breves periodos de tiempo, y puede que sea necesario cambiar las boquillas o equivalentes antes de volver a utilizarlos.

La patente U.S. 5.226.877 de Epstein (aquí “Epstein ’877”) nos enseña un aplicador que tiene la finalidad de distribuir gotas o gotitas individuales o una corriente razonable de adhesivo, dependiendo de la presión aplicada manualmente y de la duración de la misma, y características físicas tales como la capacidad del depósito. La estructura del cabezal mezclador 10 que se muestra en la figura 1 de los dibujos que se acompañan corresponde básicamente a la figura 6A de “Epstein ’877”. En uso, el cabezal mezclador 10 está conectado de manera separable a un aplicador de funcionamiento manual que permite al cirujano o a otro usuario distribuir de manera controlable componentes dobles de un adhesivo o cola quirúrgica, por ejemplo un adhesivo fibrinógeno-trombina, a través del cabezal mezclador 10. Adhesivos adecuados comprenden dos componentes líquidos que se mezclan dentro del cabezal mezclador para proporcionar una mezcla coagulable que se coagula, formando estructuras sólidas, en un margen de tiempo que varía dependiendo de las características de los componentes, por ejemplo, la concentración de agentes activos, y otros factores.

En la figura 1, se han empleado diferentes números de referencia, y se han hecho adiciones a la figura 6A de Epstein ’877 para mostrar esquemáticamente el movimiento de dos fluidos coloreados a través del cabezal mezclador y de su depósito como un charco 12 de líquidos mezclados sobre una superficie de soporte 14, que no está prevista para simular una superficie de trabajo sino más bien se muestra como una recogida de la mezcla distribuida para su inspección visual.

El cabezal mezclador 10 del estado de la técnica, según se muestra en la figura 1, tiene tres orificios de conducto de fluido en su extremo posterior, de los cuales dos, los orificios 16 y 18, en uso práctico, están conectados al aplicador para recibir componentes de adhesivo líquido, mientras se aplica aspiración al tercer orificio 20, que se muestra aquí situado por encima y entre los orificios 16 y 18. Con fines ilustrativos, el dispositivo se muestra admitiendo un fluido amarillo en el orificio 16 y un fluido azul en el orificio 18.

En la parte delantera, el cabezal mezclador 10 comprende un orificio de aspiración 22 y un orificio de salida de fluido mezclado 24. El término “aspiración” se usa aquí en el sentido de la dirección de la corriente de aire cuando se aplica aspiración, que va desde la superficie del tejido, u otra superficie de aplicación, hacia un generador de aspiración adecuado al que está conectado el aplicador, en un quirófano, o en otro sitio. Un tubo aplicador de aspiración 26 y un único tubo aplicador de adhesivo mezclado 28 están conectados respectivamente a un orificio de aspiración 22 y a un orificio de salida de adhesivo mezclado 24. En Epstein ’877, columna 12, renglones 31 a 38, se explica, usando diferentes números de referencia, que el tubo de aspiración 26 es más corto que el tubo de adhesivo 28 de manera que el tubo de aspiración 26 no interfiere ni visual ni funcionalmente en la aplicación de adhesivo. Además, la patente de Epstein explica que los materiales del sitio de aplicación, cuando se aspiran se llevan por la superficie exterior del canal de adhesivo 28 al orificio del canal de aspiración 26 y que esta acción proporciona una aspiración suave y atraumática necesaria en microcirugía.

El interior del cabezal mezclador 10 tiene un canal 30 en forma de Y 30 que conecta los dos orificios de entrada de fluido 16 y 18 con el orificio de salida de adhesivo mezclado 24. El canal en forma de Y 30 comprende dos ramas 32, 34 que avanzan desde los orificios de entrada de líquido 16 y 18 respectivamente, y proporciona una zona de choque

36 en la base de la Y, donde se unen las ramas 32 y 34 entre sí, conectando dicha zona 36 con el orificio de salida 24.

5 Un canal de aspiración 38 conecta el orificio de aspiración posterior 20 con el orificio de aspiración 22. Como se muestra con las flechas 40 y 42, y según el uso habitual, el sentido de avance es hacia la superficie de trabajo, o soporte, también conocida como sentido distal, mientras que el sentido de retroceso, o sentido proximal, es hacia el usuario.

10 Cuando el usuario aplica presión, los líquidos azul y amarillo se mueven a través de los orificios 16 y 18 hasta el interior del canal en forma de Y 30, donde se mezclan y salen del aplicador 28 en una única corriente para depositarse sobre la superficie 14, formando el charco 12. Cuando se mezclaban los líquidos, en el sentido de combinarse en una sola corriente, antes de la presente invención, no estaba claro que la corriente de líquido que salía del tubo aplicador 28 no comprendiera una mezcla íntima o dispersión homogénea de los dos líquidos.

15 Sin embargo, se ha descubierto, según la presente invención, que introduciendo por separado líquidos de prueba coloreados por los orificios 16 y 18, por ejemplo un líquido azul por el orificio 16 y uno amarillo por el orificio 18, estos en realidad no se mezclan íntimamente y el charco 12 de líquido emergente contiene zonas identificables de líquido azul o amarillo en vez de líquido de un color verde uniforme como sería de esperar con una mezcla efectiva. Teniendo en cuenta las oportunidades claras de mezclarse en la zona de choque 36, y en el tubo aplicador 28, este resultado es sorprendente. Evidentemente, las configuraciones del canal en forma de Y 30, incluido el ángulo suave en el que se mezclan las corrientes de líquido, y del tubo aplicador 28, son así para proporcionar un flujo laminar significativo de manera que los dos líquidos mantengan como mínimo algo de separación espacial y no se mezclen completamente.

25 Tal mezcla incompleta no es conveniente, y puede reducir la eficacia del adhesivo, afectando a sus parámetros de tiempo frente a fuerza de unión, a la reproducibilidad de resultado, a la consistencia espacial o a la fuerza de unión final.

30 La US-3.556.348 describe un aparato de mezcla y distribución de fluido. El aparato está adaptado para mezclar y después distribuir dos o más fluidos, tales como los agentes adherentes y de fijación de un adhesivo, y comprende una cámara de mezcla axial, a la que se le distribuyen los fluidos para mezclarlos mediante tubos que se dirigen hacia atrás, y una salida de distribución que avanza desde la cámara de mezcla. El aparato también está provisto de un orificio de limpieza para lavar la cámara de mezcla.

35 La WO 96/39212 describe un dispositivo para distribuir una mezcla de una pluralidad de fluidos, tales como adhesivo fibroso envuelto en cola. El dispositivo comprende una cámara de mezcla conectada a jeringas vía un colector con canales de fluido. En la cámara de mezcla, se mezclan componentes separados y se distribuyen a través del catéter de un conducto de distribución.

40 La US-4.083.474 describe una pistola aplicadora para adhesivos multicomponente que comprende un puerto de descarga en comunicación con un dispositivo de mezcla y una cámara dosificadora en la que se pueden introducir por separado materiales componentes a través de aberturas diametralmente opuestas entre sí.

45 La US-4.471.887 describe un dispositivo para mezclar y distribuir dos o más líquidos reactivos. El dispositivo comprende una cámara de mezcla con dos o más entradas para introducir por separado los componentes líquidos que se van a mezclar y una salida para distribuir la composición de líquidos mezclados desde la cámara. El dispositivo también comprende un pasador de purga alternativo de aire comprimido para descargar la cámara de mezcla.

### Breve descripción de la invención

50 La presente invención proporciona un aplicador de adhesivo de acción manual para distribuir una salida mezclada de al menos dos componentes adhesivos líquidos según la reivindicación 1.

55 La invención resuelve el problema de proporcionar un cabezal mezclador aplicador de fluido que puede proporcionar una mezcla interna efectiva de al menos dos componentes adhesivos fluidos y puede distribuir gotas o gotitas individuales o una corriente razonable de adhesivo.

En un aspecto, el aplicador de adhesivo comprende un cabezal mezclador que comprende:

- 60 (a) un volumen de mezcla para mezclar como mínimo dos componentes adhesivos fluidos;
- (b) como mínimo dos conductos de distribución de componentes adhesivos fluidos que conectan con el volumen de mezcla para distribuir por separado uno de los componentes adhesivos al volumen de mezcla en una dirección de entrada de componentes adhesivos;
- 65 (c) una cánula de distribución tubular que conecta con el volumen de mezcla para recibir una corriente de adhesivo fluido mezclado procedente del volumen de mezcla en una dirección de salida de adhesivo mezclado y para distribuir la corriente mezclada en un emplazamiento separado del volumen de mezcla;

en donde el flujo de cada uno de los componentes adhesivos que atraviesa la cámara de mezcla desde el conducto de distribución correspondiente a la cánula de distribución tubular experimenta un cambio de sentido brusco en el volumen de mezcla, para provocar la mezcla. De manera preferible, el cambio brusco de sentido comprende un ángulo abarcado de como mínimo 45°, de preferencia como mínimo 60° y más preferiblemente como mínimo 75° entre el sentido de entrada de componente adhesivo y el sentido de salida de adhesivo mezclado. Una realización preferida emplea flujos de componentes adhesivos directamente opuestos 180° entre sí, siendo cada uno perpendicular al flujo de salida.

Según la presente invención, el cambio brusco de sentido de flujo de componente adhesivo puede verse afectado por el choque del flujo de un componente adhesivo contra el flujo de como mínimo otro componente adhesivo. De preferencia, el volumen de mezcla tiene un área transversal cerca de los conductos de distribución mayor que la suma de las áreas transversales de los conductos de distribución, determinándose dichas áreas transversales transversalmente al sentido del caudal de fluido, para facilitar la mezcla de los componentes fluidos.

En otro aspecto, la invención proporciona un cabezal mezclador para un aplicador de adhesivo que usa flujo de choque para mejorar la mezcla en donde múltiples fluidos de componente adhesivo se descargan en una cámara de mezcla en direcciones específicas para proporcionar componentes de flujo directamente opuestos en la cámara de mezcla, por ejemplo directamente opuestos entre sí, a fin de producir de ese modo turbulencia y una mezcla activa de los componentes fluidos adhesivos antes de la descargarlos del dispensador. Si se emplea un componente adhesivo de endurecimiento rápido, por ejemplo los adhesivos fibrosos usados en cirugía, se puede iniciar o producir un curado y endurecimiento resultante o un aumento de viscosidad dentro del dispensador antes de la descarga, proporcionando un flujo más viscoso fuera del dispensador del que se obtendría sin la mezcla adecuada.

La invención resuelve el problema de falta de efectividad de adhesión que puede producirse con los aplicadores de adhesivo del estado de la técnica, que según la presente invención se ha descubierto que se puede atribuir a la distribución al lugar de trabajo de componentes adhesivos quirúrgicos mezclados de manera insuficiente. Para esto, la invención proporciona un cabezal mezclador para un aplicador de adhesivo quirúrgico de los componentes líquidos combinados. La zona de mezcla turbulenta se encuentra en la cámara de mezcla donde se mezclan los componentes líquidos individuales en una única corriente.

La zona de mezcla turbulenta se crea en la cámara de mezcla construyendo la cámara y los canales de suministro de fluido que comunican con la misma de manera que se produzca una mezcla de choque de los caudales de fluido en la cámara de mezcla. Con “mezcla de choque” se quiere dar a entender que el sentido de circulación de cada flujo hasta la cámara de mezcla es tal que existe una oposición sustancial entre flujos para producir la mezcla turbulenta. De preferencia, las paredes internas del volumen de mezcla y el tubo de distribución que se someten a contacto mediante el adhesivo mezclado son lisas, superficies de contornos suaves libres de salientes estructurales o discontinuidades que podrían atraer depósitos sólidos.

Un posible inconveniente de tal mezcla mejorada es que se puede acelerar la coagulación de los componentes activos haciendo esto que los sólidos depositados en los conductos de fluido del cabezal mezclador produzcan un atasco. Para evitar problemas de atasco, la invención también proporciona un medio de expulsión para eliminar los sólidos depositados o para sacar y eliminar los sólidos depositados. Tal medio de expulsión comprende aspiración hacia atrás aplicada al conducto de líquidos combinados para retirar sólidos depositados y si se desea, también puede incluir medios para sacar sólidos depositados a fin de facilitar su retirada o eliminación con otros medios, tales como los que se describen después.

### Breve descripción de los dibujos

Un modo de llevar a cabo la invención se describe en detalle a continuación con referencia a los dibujos que ilustran una o más realizaciones específicas de la invención y en los que:

La figura 1: es una vista en perspectiva esquemática parcial de una realización del estado de la técnica de un cabezal mezclador para un aplicador de adhesivo quirúrgico.

La figura 2: es una vista en planta esquemática parcial de una primera realización de un cabezal mezclador según la invención, adecuado para incorporarlo en la punta de un aplicador destinado a dispensar un sistema de adhesivo bicomponente, tal como un adhesivo quirúrgico.

La figura 3: es una sección según la línea 3-3 de la figura 2.

La figura 3A: es una representación esquemática de un principio de la invención.

La figura 3B: es una vista en planta esquemática parcial de otra realización de una cámara de mezcla para un cabezal mezclador según la invención.

La figura 4: es una sección según la línea 4-4 de la figura 2 que muestra una parte de la válvula de doble efecto.

La figura 5: es una vista similar a la de la figura 4 que muestra otra posición de la válvula de doble efecto.

## ES 2 293 719 T3

La figura 6: es una vista similar a la de la figura 4, sin la válvula de doble efecto, que ilustra otra realización de la invención.

La figura 7: es una vista despiezada de una punta de aplicador novedosa que comprende otra realización del cabezal mezclador según la invención.

La figura 8: es una vista ampliada de un colector que es un componente de la punta de aplicador que se muestra en la figura 7.

La figura 9: es una vista ampliada de una válvula de doble efecto que es un componente de la punta de aplicador que se muestra en la figura 7.

La figura 10: es una vista ampliada de las dos mitades de una concha que es un componente de la punta de aplicador que se muestra en la figura 7.

La figura 11: es una vista parcialmente en sección de un conjunto de algunos de los componentes que se muestran en la figura 7.

La figura 12: es un alzado derecho parcial esquemático de la concha y la válvula de doble efecto que se muestran en la figura 7, con una vista en sección a través del brazo de colector, que muestra una primera posición de la válvula de doble efecto.

La figura 13: es una vista similar a la de la figura 12 que muestra una segunda posición de la válvula de doble efecto.

La figura 14: es un alzado posterior de la punta de aplicador de la figura 7, con componentes montados.

La figura 15: es un alzado lateral derecho de la punta de aplicador montada según se muestra en la figura 14.

La figura 16: es un alzado frontal de la punta de aplicador montada según se muestra en la figura 14.

La figura 17: es una vista en planta inferior de la punta de aplicador montada según se muestra en la figura 14.

La figura 18: es una sección según la línea 18-18 de la figura 16, con la válvula de doble efecto en una posición posterior.

La figura 19: es una vista similar a la de la figura 18 con la válvula de doble efecto en una posición delantera.

La figura 20 y última, es una vista esquemática de la aplicación simultánea de aspiración y adhesivo en una superficie de tejido.

### Descripción de las realizaciones preferidas

El dispositivo que se muestra esquemáticamente en las figuras 2 a 6 incorpora tales características de mezcla por choque y de expulsión de sólidos de la invención. Refiriéndonos a la figura 2, un cabezal mezclador 50 comprende un colector con forma de U 52, recubierto por una válvula de doble efecto normalmente rectangular 54 y un limitador 56. El colector con forma de U 52 (se muestra con líneas discontinuas por razones de claridad) tiene una cámara 58 y brazos tubulares elásticamente flexibles 59 cuyas paredes pueden apretarse o presionarse juntas para evitar que circule líquido por ellas. Los brazos 59 se construyen y fabrican con un material seleccionado para facilitar tal cierre con pinzas, al menos cerca de la cámara de mezcla 58. Lejos de la cámara de mezcla 58, los brazos 59 terminan en unas copas 60 que se ajustan en las boquillas de descarga de un par de jeringas 62, donde componentes adhesivos quirúrgicos, u otros materiales, se pueden proporcionar y acomodar en la cámara de mezcla 58. Las copas 60 están internamente provistas de juntas 64 que proporcionan un ajuste hermético con los extremos delanteros de las jeringas 62. Otros medios de alimentación de componente adhesivo posiblemente continuo se pueden conectar a las copas 60, como queda claro para aquellos versados en la materia. Las líneas discontinuas muestran una tercera jeringa óptima 62 y sus conductos de líquido que se describen con más detalle después.

La cámara de mezcla 58 es normalmente cilíndrica y tiene un volumen de mezcla central 66 en cuyos lados los brazos 59 del colector se abren en orificios 68. Los orificios 68 se oponen diametralmente entre sí a través del volumen de mezcla 66, de manera que los fluidos, y más probablemente los líquidos, que se introducen simultáneamente por los brazos 59 del colector chocan directamente entre sí. Hacia abajo, el volumen de mezcla 66 se comunica con una boquilla, o cánula de distribución 70 a través de un orificio de descarga 67 en la que se descargan los fluidos mezclados en la cámara. Hacia arriba, el volumen de mezcla 66 termina en un orificio de expulsión 69 para retirar materiales no deseados del volumen de mezcla 66 y de la cánula 70. De manera preferible, la cánula 70 termina en una abertura de descarga 73 y tiene una estructura ahusada con una sección transversal que disminuye entre la cámara de mezcla 58 y una abertura 73 para facilitar la retirada hacia atrás de residuos mediante aspiración.

## ES 2 293 719 T3

Antes de la presente invención, se pensaba que era necesario que la cánula de distribución de adhesivo debía tener una longitud sustancial para mantener el aplicador y la mano del usuario fuera de la superficie de trabajo del lugar de aplicación, por ejemplo, si se refiere a un aplicador de mano con una longitud del orden de 15 cm, una longitud que sobresale de la punta del aplicador aproximadamente de 3,8 ó 5 cm o más. Sin embargo, según la presente invención, ahora se ha descubierto que la longitud del conducto de adhesivo mezclado desde el volumen de mezcla 66, en el punto en el que los componentes de adhesivo se mezclan, hasta el punto de descarga del aplicador debe ser lo más corta posible para evitar atascos. Además, se ha descubierto por casualidad que no es necesario mantener una separación sustancial entre la abertura de descarga 73 de la cánula 70 y la mano del usuario (o el dedo que abraza la cánula), con lo cual se puede usar una cánula corta, por ejemplo, que sobresalga menos de 2,5 cm, de preferencia menos de aproximadamente 1cm del cuerpo del aplicador, y ello es conveniente para permitir que se descarguen rápidamente del aplicador fluidos mezclados.

Con objeto de minimizar la longitud del conducto de líquidos mezclados entre el punto de mezcla y el punto de salida del dispositivo, es conveniente colocar el volumen de mezcla 66 cerca de cualquier envuelta externa del cabezal mezclador, por ejemplo como se consigue con la realización de la punta del aplicador que se ilustra en las figuras 7 a 19, a pesar de la relativa complejidad de los componentes internos de la punta del aplicador que se muestra.

Preferiblemente también, el volumen de mezcla 66 tiene una sección transversal superior a la suma de las áreas de los brazos 59 para proporcionar un volumen de aire a fin de facilitar la mezcla, al menos al principio de la carrera del aplicador en donde los componentes adhesivos son empujados desde las jeringas 62 a través de los brazos 59 hasta una cámara de mezcla vacía.

Si se emplea una sección de la abertura 73 menor que las secciones transversales combinadas de los brazos tubulares 59, es posible crear presión en la cánula 70 y en el volumen de mezcla 66, que combinada con el espacio libre interno y la disposición opuesta de las corrientes fluidas a medida que son admitidas en el volumen de mezcla 66, es útil para provocar una mezcla turbulenta y evitar la estratificación de los componentes líquidos en la corriente de líquido distribuida.

La vista esquemática de la figura 3 ilustra los principios de mezcla de la invención cuando se aplican a la mezcla de componentes adhesivos, que comprenden fibrinógeno y trombina respectivamente, que se mezclan bien para proporcionar un adhesivo quirúrgico que se aplica fácilmente en una superficie quirúrgica preparada por succión.

Ahora bien mezclados, a medida que salen de la cámara de mezcla 58 y avanzan por la cánula 70, los componentes adhesivos empiezan a interactuar y a curarse. Por tanto, la longitud de la cánula 70 debe seleccionarse dependiendo del tiempo de preparación del adhesivo, teniendo en cuenta el ritmo de tránsito de la mezcla adhesiva que circula por la cánula 70 para evitar que se atasque la cánula 70. La cánula 70 puede proporcionarse con diferentes longitudes dependiendo del propósito particular para el que se va a emplear el aplicador de manera que cuando se emplea un adhesivo con un tiempo de preparación corto, por ejemplo un adhesivo fibroso que usa un componente de trombina con una actividad del orden de 100 IU, se debe usar una cánula particularmente corta, mientras que para un adhesivo con un tiempo de preparación más largo, por ejemplo uno provisto de un componente de trombina con una actividad baja del orden de 5 IU, se puede usar una cánula más larga.

Antes de la presente invención, se pensaba que una cánula de distribución de adhesivo debía tener una longitud sustancial para mantener el aplicador y la mano del usuario fuera de la superficie de trabajo del lugar de aplicación, por ejemplo, si se refiere a un aplicador de mano con una longitud en el orden de 15 cm, una longitud que sobresale de la punta del aplicador aproximadamente 3,8 ó 5 cm o más. Sin embargo, según la presente invención, ahora se ha descubierto que la longitud del conducto de adhesivo mezclado desde el volumen de mezcla 66, en el punto en el que los componentes de adhesivo se mezclan, hasta el punto de descarga del aplicador debe ser lo más corta posible para evitar atascos. Además, se ha descubierto por casualidad que no es necesario mantener una separación sustancial entre la abertura de descarga 73 de la cánula 70 y la mano del usuario (o el dedo que abraza la cánula), con lo cual se puede usar una cánula corta, por ejemplo, que sobresalga menos de 2,5 cm, de preferencia menos de aproximadamente 1 cm del cuerpo del aplicador, y es conveniente para permitir que se descarguen rápidamente del aplicador fluidos mezclados.

Hacia el final de la reducción de longitud del conducto de líquidos mezclados entre el punto de mezcla y el punto de salida del dispositivo, es conveniente colocar el volumen de mezcla 66 cerca de cualquier envuelta externa del cabezal mezclador, por ejemplo como se consigue con la realización de la punta del aplicador que se ilustra en las figuras 7 a 19, a pesar de la relativa complejidad de los componentes internos de la punta del aplicador que se muestra.

Se pueden proporcionar uno o más salientes 71, u otra estructura adecuada, para poder colocar y mantener la cánula 70 acoplada en la cámara 58 mediante una estructura de soporte adecuada (no se muestra). La cánula 70 y la cámara de mezcla 58 están inclinadas hacia abajo y hacia delante para facilitar la aplicación de adhesivo, o de otra mezcla de fluidos de trabajo. Hacia arriba, la cámara de mezcla 58 se acopla por deslizamiento mediante una válvula de doble efecto 54 que se monta en la cámara 58 para controlar la admisión de aspiración en la misma.

Unos limitadores 56 están colocados al lado de los brazos 59, lo más cerca posible de la cámara de mezcla 58 desde el punto de vista práctico. Una válvula de doble efecto 54 comprende un cuerpo rectangular 72, desde cuyo extremo posterior se extienden unos elementos accionadores alargados 74 con superficies de leva, cuyos detalles no

## ES 2 293 719 T3

se muestran aquí, aunque pueden usarse para accionar la válvula de doble efecto 54 hacia delante y hacia atrás en un sentido de avance y después en un sentido de retroceso. La válvula de doble efecto 54 tiene una abertura central 76 para comunicarse con el volumen de mezcla 66 cuando la válvula está en una posición adelantada, como se muestra en la figura 5. Cuando la válvula de doble efecto 54 no está adelantada, cierra herméticamente el lado superior del volumen de mezcla 66. Unas paletas de fijación 78 cuelgan del cuerpo de válvula 72 y cooperan con unos limitadores 56 en cada lado de la cámara de mezcla 58 para fijar individualmente cada brazo de colector 59 entre una paleta de fijación 78 y un limitador 56 a fin de cerrar así el brazo 59 contra el flujo de líquido a medida que la válvula de doble efecto 54 avanza hacia su posición adelantada.

Todos los componentes que se han descrito, pueden fabricarse con un material polimérico o plástico adecuado moldeable por inyección, o equivalente, como saben los versados en la materia, siempre que los brazos de colector 59 sean suficientemente deformables y elásticos para hacer una buena junta de cierre estanca cuando se fijen firmemente entre la paleta de fijación 78 y el limitador 56. Preferiblemente, la cámara de mezcla 58 tiene una deformabilidad elástica limitada, con lo cual la fijación de los brazos de colector 59, muy cercanos a la cámara de mezcla 58, actúa sobre los sólidos depositados en la cámara de mezcla 58 o cerca de la misma para sacarlos facilitando su retirada del cabezal mezclador. El líquido que hay en los brazos de colector 59 actúa hidráulicamente en respuesta a la presión que crean las paletas de fijación 78.

Tal deformabilidad elástica, como característica del material del colector 52, es beneficiosa no sólo para permitir un cierre, una estanqueidad y una reapertura adecuados de los brazos tubulares 59 cuando se han acoplado mediante paletas de fijación 78, sino también como característica de las juntas estancas 64 para mejorar su efectividad, de la cámara de mezcla 58 para facilitar la retirada de depósitos sólidos no deseados y para facilitar el acoplamiento hermético de la cámara de mezcla 58 con la válvula de doble efecto 54 y la cánula de distribución 70.

Si se emplea aspiración para preparar, limpiar o manipular la superficie de trabajo, como ocurre en las realizaciones preferidas de aquí, y se desea aplicar aspiración a la vez que un adhesivo quirúrgico, se puede aplicar aspiración a través de una abertura central 76, que conecta con un conducto de aspiración que tiene una boquilla de aspiración, o segunda cánula, que termina en una abertura de salida adyacente a la de la cánula de distribución 70. Una realización de la segunda estructura de aplicación de aspiración se describe después con más detalle con relación a las figuras 7 a 20.

La expulsión por succión de cualquier sólido que se coagule en el conducto de líquidos mezclados se facilita evitando configuraciones tortuosas del conducto de líquidos mezclados, proporcionando una sección transversal que disminuya en el sentido corriente abajo, y proporcionando al conducto de líquidos mezclados paredes lisas, preferiblemente fabricadas con un material antiadherente.

En uso, un operario activa un accionador manual para conducir componentes adhesivos a través de jeringas 62 hasta el colector 52 donde los componentes se desplazan por los brazos 59 y salen por los orificios 68 al volumen de mezcla 66. Como se muestra en la figura 3, el alineamiento de los orificios 68 y los brazos 59 se selecciona de manera que los chorros que salen por los brazos 59 y entran en el volumen de mezcla 66 chocan directamente entre sí, creando una zona de turbulencia sustancial en el volumen de mezcla 66 donde los líquidos se ponen en contacto estrecho entre sí y de este modo se mezclan bien. Tal choque frontal de los flujos es efectivo para desviar energía cinética a fin de producir la mezcla. Aunque es mejor una oposición diametralmente alineada de los dos flujos de líquido para una mezcla más efectiva, se puede obtener una mezcla útil, aunque de menor calidad, empleando diferentes alineamientos, por ejemplo con un ángulo abarcado entre las direcciones de circulación en el punto de mezcla no inferior a 120°, de preferencia no inferior a 150°, en vez de los 180° preferidos, siempre que se evite flujo laminar sustancial a través de la cánula de distribución 70.

La efectividad de la mezcla, y por tanto la aceptabilidad de cualquier variación estructural particular, se puede determinar mediante una simple prueba, tal como el uso de componentes líquidos coloreados azul y amarillo, como se describe con relación al dispositivo del estado de la técnica que se muestra en la figura 1. Se debe distribuir constantemente un producto uniformemente verde por la cánula de distribución 70.

Una válvula de control de aspiración está acoplada con la válvula de doble efecto 54, con lo cual el accionamiento de la válvula de control de aspiración que hace el operario, mueve la válvula de doble efecto 54 hacia delante desde la posición que se muestra en la figura 4 hasta que la abertura central 76 coincide con el volumen de mezcla 66, como se muestra en la figura 5. La aspiración aplicada vacía el volumen de mezcla 66 y la cánula 70 de distribución de componentes adhesivos mezclados residuales, sólidos depositados y otros residuos. A medida que la válvula de doble efecto 54 se acerca a la posición de coincidencia de aspiración de la figura 5, las paletas de fijación 78 se acoplan con los brazos de colector elásticos 59 muy cerca de la cámara de mezcla 58, comprimiendo los brazos 59 contra los limitadores 56 y cerrándolos proporcionando un componente adhesivo líquido a través de los mismos. Al mismo tiempo se pueden retirar, comprimir o sacar a la fuerza sólidos residuales o residuos que están cerca de los orificios adyacentes 68 de los orificios 68 al flujo de aspiración ascendente del volumen de mezcla 66, a fin de retirarlos del dispositivo.

De preferencia, la válvula de control de aspiración y la válvula de doble efecto 54 se inclinan para devolverlas a la posición que se muestra en las figuras 2 y 4, por ejemplo mediante apriete por resorte, permitiendo así a un operario liberar el control de aspiración y reanudar la aplicación de adhesivo. Tal medio de expulsión por succión proporciona un método simple y sencillo de expulsión del conducto de líquidos mezclados.

## ES 2 293 719 T3

Una construcción alternativa de medio de expulsión se muestra a modo de comparación en la figura 6, que ilustra una cánula de distribución 75 modificada que se extiende hacia arriba hasta el volumen de mezcla 66 donde tiene una parte de manguito 80 que tiene un ajuste apretado en el volumen de mezcla 66, proporcionando una camisa para la cámara de mezcla 58. Se proporcionan aberturas en la parte de manguito 80 que coinciden con los orificios 68 para admitir componentes líquidos en el volumen de mezcla 66. La parte de manguito 80 de la cánula de distribución 75 puede tener un ajuste forzado o un ajuste a presión en el volumen de mezcla 66 o puede asegurarse de manera que pueda soltarse en la cámara de mezcla 58 o en la estructura de la envuelta que sitúa de manera efectiva la parte de manguito 80 en el volumen de mezcla 66. La cánula modificada 75 que se muestra puede ser desechable, (aunque existen inconvenientes asociados con el uso de componentes desechables que tienen adhesivos de curación rápida, que se describen después), pero que también resulta útil cuando los componentes adhesivos tienen un tiempo de preparación corto y se producen problemas de atascamiento que no se resuelven con el uso de expulsión por succión. Además, la cánula 75 puede ayudar a retirar cualquier depósito sólido que esté cerca de los orificios 68, cuando la retirada se produce a medida que su parte de manguito 80 ejerce una acción de disrupción mecánica en cualquiera de tales depósitos.

Tal cánula de distribución se puede incorporar de forma desechable que se retira, desecha y sustituye por una nueva fácilmente a intervalos deseados, por ejemplo para cada nuevo paciente, o procedimiento. Los atascos resultan del depósito de sólidos que genera la reacción de componentes adhesivos entre sí y por tanto sólo se manifiesta como un problema en emplazamientos internos del cabezal mezclador, donde los componentes adhesivos se ponen en contacto mutuo. En efecto, esto sólo debe producirse en los orificios 68 y en sus puntos corriente abajo. Por tanto, el uso de tal cánula puede suprimir la necesidad de tener que usar aspiración para limpiar los conductos de líquido mezclado que se someten a atascos, ya que cualquier residuo contaminante que esté en el conducto se retira con la cánula y se desecha. Esta facultad puede ser valiosa cuando la aspiración no se puede conseguir fácilmente, por ejemplo en condiciones de uso. Sin embargo, un inconveniente de la desechabilidad es que los componentes adhesivos se pierden, y como son valiosos, en 1998 los costes eran del orden de 100 dólares por ml en Estados Unidos, tales pérdidas son significativas. Además, la desechabilidad de la cánula o de la cánula y envuelta no es una solución efectiva a los problemas de atascos con un adhesivo de curación rápida que puede atascarse en menos de un minuto entre fases de un procedimiento dado.

Un beneficio diferente de la cánula 75, es proporcionar un material superficial único y diferente del material de los conductos de líquido individuales, por ejemplo politetrafluoroetileno para aquellos conductos de líquidos que están expuestos a adhesivo mezclado.

Si se desea, las realizaciones desechables de cánula de distribución 70 pueden contener una estructura creadora de turbulencia tal como aletas, deflectores o salientes que conducen los líquidos del volumen de mezcla o de la parte de cánula tubular para mejorar la turbulencia y por tanto para mejorar la mezcla de dos o más componentes adhesivos líquidos.

Tal cánula de quita y pon 70 puede fabricarse de manera económica como una moldura de plástico económica y constituye un medio de expulsión simple y eficaz. Aunque el uso de una cánula de quita y pon que de hecho contiene todo el conducto de líquidos mezclados entre una zona de mezcla y el punto de salida desde el cabezal mezclador, puede hacer que no sea necesaria la aspiración retrógrada u otro medio de limpieza; si se desea, se puede usar también expulsión por succión para limpiar la cánula desechable durante su uso o para limpiar el volumen de mezcla 66 con la cánula de distribución 70 retirada, o ambas. La figura 6 ilustra cómo se puede modificar la cámara de mezcla 58 cerrando el lado ascendente del volumen de mezcla 66. La válvula de doble efecto 54 también se puede simplificar, si no se emplea expulsión por succión, construyéndola simplemente para accionar las paletas de fijación 78.

Sin embargo, la ventaja de la aspiración para preparar la superficie quirúrgica y retirar el sobrante de adhesivo requiere su uso en muchas aplicaciones, de manera que la aspiración está normalmente asequible para las funciones de expulsión descritas de la invención y su uso es conveniente.

La tercera jeringa 62A, que se muestra en líneas discontinuas en la figura 2, se puede colocar entre, o debajo y entre, las dos jeringas 62 y, como se indica, el colector 52 puede estar provisto de un tercer brazo 59A y de una copa 60A para comunicarse con la jeringa 62A. Esto se acciona preferiblemente en conjunto con las jeringas 62 para distribuir líquido desde allí al mismo tiempo que la distribución de fluidos desde las jeringas 62. Sin embargo, la tercera jeringa 62A puede tener una geometría diferente, para proporcionar un caudal diferente, si se desea.

La tercera jeringa 62A puede recibir, o proporcionar, un tercer componente adhesivo o un aditivo útil en el lugar de trabajo, por ejemplo una composición terapéutica. De preferencia, las disposiciones del orificio 68A y del brazo 59A son tales que el líquido que circula desde la jeringa 62A hasta el volumen de mezcla 66 se opone a los flujos de uno de los componentes líquidos o de ambos procedentes de las jeringas 62, con lo cual se facilita o mejora la mezcla de todos los tres componentes. Por ejemplo, los tres flujos pueden dirigirse a un punto de convergencia común, como se muestra en la figura 7. La efectividad de la mezcla de tres componentes adhesivos también puede determinarse usando líquidos coloreados. Sin embargo, en vez de intentar seleccionar tres colores diferentes que se mezclen para producir un producto final indicativo adecuado, es preferible usar de nuevo líquidos azules y amarillos, con un líquido claro en la tercera jeringa 62 ó 62A y realizar la prueba tres veces, alternando los colores entre las jeringas para mostrar una mezcla satisfactoria entre pares. Si cada par se mezcla bien, es razonable asumir que los tres líquidos se van a combinar bien. Si uno o más líquidos tienen una viscosidad significativa, el líquido testigo tiene que hacerse igualmente viscoso, por ejemplo, usando un agente espesante tal como carbopol® o agar.



## ES 2 293 719 T3

La realización de la punta del aplicador de adhesivo quirúrgico que incorpora un cabezal mezclador que se muestran en las figuras 7 a 19 es una realización más detallada de la invención que incluye la mayor parte de las características que se muestran en la realización de las figuras 2 a 6 y es adecuada para fabricarse a partir de componentes de plástico moldeados por inyección. Como se describe después, varias de las partes del cabezal mezclador que se muestran en las figuras 7 a 19, incluyen una construcción y una funcionalidad similares a las de los componentes de la realización que se muestra en las figuras 2 a 6.

Muchas de las características estructurales individuales de los componentes de la punta del aplicador pueden verse en la vista despiezada de la figura 7, mientras que las figuras 8 a 14 y 18 a 19 muestran características estructurales adicionales y relaciones de los componentes internos y las figuras 14 a 17 muestran el aspecto externo global de la punta del aplicador.

Refiriéndonos a la figura 7, el cabezal mezclador 100, se muestra en una vista despiezada, comprende un colector en forma de U 102, que incluye las características del colector 52, una válvula de doble efecto 104, que incluye las características de la válvula de doble efecto 54 y una cánula de distribución 106 que incluye las características de la válvula de distribución 70. Además, el cabezal mezclador 150 comprende una concha interna 108 que mantiene el colector 102, la válvula de doble efecto 104 y la cánula de distribución 106 ensamblados, y una cánula de aspiración 110 que se mantiene de manera parecida ensamblada con las partes anteriores mediante la concha 108 donde se conecta con el conducto de aspiración a través del cabezal mezclador 150 y el aplicador. La concha 108 tiene una mitad izquierda 108 LH y una mitad derecha 108 RH. El número "108" hace referencia a las dos mitades conjuntamente.

En realizaciones preferidas, la válvula de doble efecto 104, la cánula de distribución 110, la concha 108, la placa de conexión 112 y la envuelta de la punta 118 con un diseño atractivo son componentes moldeados por inyección básicamente rígidos con una elasticidad limitada en sus secciones más delgadas. Por el contrario, en estado relajado, los brazos tubulares del colector 102 se despliegan y extienden en línea recta. El colector 102 también es preferiblemente transparente al igual que otros componentes de contacto con líquidos, para permitir una inspección limitada de los conductos de líquido a través del cabezal mezclador. Un material adecuado para el colector 102 es el caucho de silicona, por ejemplo caucho de silicona de la marca registrada SILASTIC (Dow Corning Corporation) o de la marca registrada BABYSILONE (Bayer A.G.). Otros componentes de contacto con líquidos se fabrican preferiblemente con un material plástico polimérico relativamente más rígido tal como el polipropileno, o el politetrafluoroetileno, con superficies internas lisas para resistir la adhesión mediante depósitos o cargas de material fibroso.

La placa de conexión 112 se acopla con el colector ensamblado 102, la válvula de doble efecto 104 y la concha 108 y está provista de una estructura adecuada en su cara posterior para conectarse con un cuerpo aplicador. Un resorte tensor 114 conectado a un bloque de retención bifurcado 116 por un lado de la placa de conexión 112 y a la válvula de doble efecto 104 por el otro lado de la placa de conexión 112 empuja la válvula de doble efecto 104 en el sentido de retroceso. La envuelta de la punta 118 con un diseño atractivo completa el conjunto de cabezal mezclador que se ajusta sobre el colector 102, la concha 108 y la válvula de doble efecto 104 y se ajusta a presión con la placa de conexión 112 para formar un conjunto integral de donde cuelgan la cánula de distribución 106 y la cánula de aspiración 110 hacia abajo y hacia delante, hacia una superficie de trabajo.

La placa de conexión 112 comprende un par de manguitos que se extienden hacia delante 120 recibidos en los extremos delanteros de las jeringas de alimentación de componente líquido tales como las jeringas 62 (figuras 2 a 6), y sobre los que hay un par de cierres de compresión en forma de S 122 con lengüetas externas acanaladas que se pueden apretar con la mano. La envuelta de la punta 118 tiene unas muescas 126 (se muestra una en la figura 7) para recibir los cierres 122 y está internamente configurada para ajustarse a presión sobre la placa de montaje 112, con el resto de los componentes de la punta del aplicador montados encima (ver figura 18).

Hacia atrás, la placa de conexión 112 tiene un par de espigas de guía embridadas 119 para estabilizar la unión de la punta del aplicador con un cuerpo aplicador. Las partes internas 128 de los cierres 122 proporcionan elasticidad y permiten a las espigas de guía 119 acoplarse de manera segura en un cuerpo aplicador mediante las lengüetas de compresión 126 de un usuario junto con sus dedos pulgar e índice.

La placa de conexión 112 tiene en el centro una abertura 130 configurada para recibir y contener el extremo delantero de la concha 108. En su superficie posterior, la placa de conexión 112 está configurada para recibir y contener un retén de resorte 116. El colector 102 comprende una cámara de mezcla central 132 desde la que se extienden unos brazos tubulares 134 que terminan en unas copas cilíndricas 136, las copas 136 se ajustan sin huelgo en el interior de los manguitos 122 de la placa de conexión 112 donde se localizan mediante colores externos 138. Las copas 136 están internamente configuradas para acoplarlas herméticamente mediante presión, cuando están montadas de esa manera dentro de los manguitos 122, con los extremos delanteros de las jeringas de componente adhesivo que están montadas en un cuerpo aplicador correspondiente, para recibir componentes líquidos. La relación de interconexión entre las copas 136 y los manguitos 122 se indica con las líneas discontinuas 140.

Los brazos tubulares 134 del colector 102 son flexibles y pueden manipularse fácilmente durante el montaje del cabezal mezclador 100, para girarlos 90 grados desde una configuración en línea recta en estado relajado y desmontados, como se muestra en la figura 8, a fin de alinear cada copa 136 con las jeringas del cuerpo aplicador en la dirección de retroceso-avance que se muestra, mientras que los extremos internos de los brazos 134 se mantienen en alineación opuesta en la cámara de mezcla 132 para realizar la mezcla turbulenta de choque de los líquidos transportados por los

## ES 2 293 719 T3

brazos 134. Una sección a través de la cámara de mezcla 132 y los brazos 134 es similar a la de la figura 3. El volumen de mezcla 148 se abre hacia abajo, hacia una abertura de descarga de adhesivo 149 que se comunica con la cánula 70, y hacia arriba, hacia un orificio 151 que se comunica con un conducto de expulsión por succión, que se describe después.

La flexibilidad de los brazos tubulares 134 simplifica la fabricación y proporciona una libertad de movimiento considerable de los extremos externos de las copas 136, lo que a su vez facilita el montaje del cabezal mezclador 100, asimila las tolerancias de otros componentes y puede adaptarse también a otras variaciones de diseño menores de otros componentes que pueden ser demandadas de vez en cuando. El moldeo de la configuración en línea recta en estado relajado (figura 8, líneas discontinuas) es considerablemente más fácil de lo que sería la configuración montada en forma de U que tendría que moldearse en dos mitades.

La cámara de mezcla 132 tiene forma de cilindro truncado con una superficie superior 142 dispuesta más o menos horizontalmente y que incluye un anillo de estanqueidad vertical unitario 144 que forma un cierre sustancialmente hermético con la válvula de doble efecto 104. La superficie inferior 146 de la cámara de mezcla 132 es perpendicular a la dirección de extensión de la cánula de distribución 106 y se acopla herméticamente con la misma para cuyo fin la superficie inferior 146 puede estar provista, si se desea, de una junta similar a la junta estanca 144. Los conductos internos del colector 102 se muestran con líneas discontinuas y proporcionan un volumen de mezcla 148 similar al volumen de mezcla 66, figura 2.

Otras características estructurales menores tales como soportes quedan claras en los dibujos, o pueden añadirse los versados en la materia. Aunque el colector 102 puede construirse íntegramente con varios componentes, de manera preferible y ventajosa es una estructura unitaria. Si se incorporan varios componentes en un único elemento, que se puede fabricar mediante moldeo por inyección, se economiza sustancialmente su fabricación y se obtiene una fiabilidad de funcionamiento considerable. Tiene un valor significativo el hecho de que un elemento, el colector 102, proporciona varias juntas elásticas para acoplarse herméticamente con otros cuatro componentes, a saber, dos jeringas, la válvula de doble efecto 54 y la cánula de distribución 106. También se eliminan las juntas estancas que serían necesarias si la cámara de mezcla 132 y los brazos 134 fuesen componentes separados. El colector 102 constituye un componente de servicio útil que puede sustituirse fácilmente por otro.

La válvula de doble efecto 104 comprende un cuerpo normalmente rectangular 150 con una abertura central 152 y una abertura posterior pequeña 154 empotrada en un extremo delantero del resorte tensor 114, como se indica con la línea discontinua 155. El resorte 114, que lo sujeta al bloque de retención 116 que engancha la placa de fijación 112, empuja la válvula de doble efecto 104 hacia atrás, haciendo que la válvula 104 vuelva a su posición de distribución de adhesivo una vez que ha avanzado para eliminar por succión el volumen de mezcla 148 y la cánula de distribución 106. Unas paletas de fijación 156 cuelgan del extremo delantero del cuerpo 150 y tienen forma más o menos rectangular con sus esquinas delanteras inferiores recortadas para proporcionar una superficie inclinada 158 a fin de acoplar los brazos tubulares 134 del colector 102 muy cerca de la cámara de mezcla 132, como se muestra en las figuras 11 a 13. Unos elementos accionadores alargados 160 se extienden hacia atrás desde el cuerpo rectangular 150 y terminan en unos contrafuertes verticales 162 que presentan superficies de leva orientadas hacia arriba 164 para acoplarse mediante accionamiento manual de la válvula de aspiración (no se muestra). En mitad de sus longitudes, los elementos accionadores 160 tienen unas partes de guía 166 que se acoplan y son guiadas por las superficies externas de la concha 108.

Refiriéndonos a la concha 108, como se muestra en la figura 10, se puede apreciar que los elementos estructurales que se describen, por lo general, los proporciona conjuntamente la estructura en dos mitades de concha 108 LH y 108 RH. De esta forma, la concha 108 comprende un conducto de aspiración por succión 168 en la mitad inferior de la concha y un conducto de expulsión por succión 170 en la mitad superior de la concha. El conducto de aspiración por succión 168 se comunica con la válvula de aspiración (en el cuerpo aplicador, no se muestra) y termina en un orificio 169 que recibe la cánula de aspiración 110, mientras que el conducto de expulsión por succión 170 comunica la succión desde la válvula de aspiración a la cámara de mezcla 132 y desde allí a la cánula de distribución 106.

En mitad de los conductos de aspiración 168 y 170, se proporciona una abertura tubular corta 172 para recibir el resorte 114. El extremo posterior de la concha 108 comprende una cubierta 174 configurada para ser recibida a través de la placa de conexión 112 y para presentar unos orificios de aspiración y expulsión por succión 176 y 178 respectivamente a fin de comunicarse con la válvula de aspiración del aplicador. Unos nervios 180 sitúan la concha 108 frente a una estructura receptora 182 de la placa de montaje 112.

En la parte externa, el contrafuerte 174 tiene un par de entrantes de sección derecha 184 que se acoplan con las partes de guía 166 de la válvula de doble efecto 104, colocando la válvula a medida que se mueve hacia delante y hacia atrás. En la parte central, la concha 108 se forma con una parte en forma de caja rectangular dispuesta horizontalmente 186 que recibe el cuerpo rectangular 150 de la válvula de doble efecto 104 para que se deslice por su interior. En los lados de la parte de caja 186, cada media concha 108 se forma con una abertura 188, configurada con un soporte arqueado 190 para recibir un brazo elástico tubular correspondiente 134 del colector 102 y conformada para permitir que una paleta de fijación 156, que cuelga de la parte delantera del cuerpo 150 de la válvula de doble efecto 104, se acople con el brazo 134 apretando sus paredes entre sí contra el soporte 190 y evitando que circule líquido por su interior.

## ES 2 293 719 T3

La parte de caja 186 tiene una pared extrema 192 que se extiende por toda la anchura de la válvula de doble efecto 104 y está acoplada en una cara extrema 194 de la válvula de doble efecto 104 para proporcionar un límite positivo al movimiento de avance de la válvula de doble efecto. La geometría se selecciona de manera que se alcance este límite en un punto que proteja los brazos tubulares 134 de una compresión excesiva, y que permita un cierre efectivo de los brazos mediante las paletas de fijación 156 para detener la circulación de líquido por su interior.

Una estructura en forma de gancho en el extremo delantero de la concha 108 tiene una abertura 196 que recibe y sujeta la cánula de distribución 106, y en sus lados tiene unas extensiones 198 que sostienen los asientos arqueados 190 para los brazos 234 del colector. Cuando sus dos mitades 108 LH y 198 RH se acoplan entre sí, usando uno o más espárragos de ajuste forzado tales como 200, y como se indica con la línea discontinua 201, la concha 108 está diseñada para ser un componente sólido que sostiene y mantiene la válvula de doble efecto 104 y el colector 102 junto con las cánulas 106 y 110 en una relación de funcionamiento adecuada para el montaje en la placa de conexión 112. La línea discontinua 202 indica el punto de montaje de las cánulas 106 y 110 con la concha 108.

El resorte 114 mantiene estos componentes en su sitio, en relación con la placa de fijación 112 mientras que la envuelta de la punta 118 está configurada internamente de manera que cuando se ajusta a presión en la placa de conexión 112, todos los componentes se colocan adecuadamente y se mantienen firmemente en su sitio (figuras 18 y 19).

Refiriéndonos a las figuras 11 a 13, cuando el colector 102 se ensambla con la concha 108, se coloca en su interior de manera precisa con los brazos 134 del colector apoyados sobre soportes arqueados 190 y extendiéndose hacia fuera a través de aberturas 188 para doblarse hacia atrás a fin de acoplarse con jeringas tales como 62 cuando la punta del aplicador está unida a un cuerpo aplicador. La válvula de doble efecto 104 avanza y retrocede libremente con su cuerpo 150 y las paletas de fijación que cuelgan 156, situadas sustancialmente dentro de la concha 108, realizan la acción de empuje del resorte 114. En la figura 11, la válvula de doble efecto 104 se muestra un poco retirada de su posición posterior normal para dejar expuesta la estructura de la parte superior de la cámara de mezcla 132 y la junta estanca 144. En la posición posterior normal de la válvula de doble efecto 104, figura 18, la parte de cuerpo 150 recubre la parte superior de la cámara de mezcla 132 y crea un cierre hermético con la junta estanca 144, evitando la descarga hacia arriba de fluidos adhesivos.

Naturalmente, es conveniente evitar que se contamine la parte inferior del cuerpo de válvula de doble efecto 150 con fluidos adhesivos ya que esto puede hacer que se agarrote la válvula de doble efecto 104 y se atasque el aplicador. Para ello, la cámara de mezcla 132 tiene una extensión significativa por encima de los brazos 134 a fin de reducir la probabilidad de que las salpicaduras que se producen en el interior de la cámara 132 alcancen el cuerpo 150 y proporcionar un amortiguador de aire para impedir tal contaminación y facilitar la salida de adhesivo de la cánula de distribución 106. Otra función de la junta estanca elástica 144 es limpiar la superficie inferior del cuerpo 150 para eliminar cualquier depósito líquido o sólido, que puede ser aspirado después del volumen de mezcla 148 en un modo de expulsión por succión.

Refiriéndonos a las figuras 12 y 13, en la figura 12 la válvula de doble efecto 104 ha empezado su movimiento de avance en respuesta al accionamiento de la válvula de aspiración por parte del usuario y la superficie inclinada 158 de la paleta de fijación 156 se está acoplando tangencialmente en una superficie superior del brazo tubular 134. A medida que la válvula de doble efecto 104 avanza a la posición completamente adelantada de la figura 13, el brazo tubular 134 se comprime progresivamente de un modo controlado y graduado hasta que la cara extrema 194 de la válvula 104 se acopla en la pared extrema 192 de la concha 108.

En este punto, se cierra el paso de líquido por el brazo tubular 134 aunque, si se selecciona una geometría adecuada, no se somete a esfuerzos excesivos. En vez de ser amortiguada como una fuerza aplastante en el brazo tubular 134, se aplica cualquier carga sobrante final directamente en la pared extrema 192 y la carga se extiende por una zona mucho más sustancial que proporciona una paleta 156 que se acopla con el brazo 134.

Como ya se ha descrito, la geometría también se selecciona preferiblemente de manera que las paletas 156 se acoplen con los brazos 134 muy cerca de la cámara de mezcla 132 para ayudar a desalojar cualquier sólido que quede atascado cerca de los orificios de entrada de la cámara de mezcla 132. Las fuerzas de desalojo se transmiten hidráulicamente desde el punto de cierre de los brazos tubulares 134 a través del componente adhesivo líquido del brazo hasta la obstrucción, si es que la hay, a medida que se comprime cada brazo mediante la paleta de fijación 156.

La cánula de distribución 106 comprende una parte en forma de copa 204 que se ajusta sin huelgo alrededor de la cámara de mezcla 132 y tiene unas muescas laterales 206 para recibir los brazos tubulares 134. Como ya se ha comentado, la cánula 106 está hecha con un material relativamente rígido de manera que la parte en forma de copa 204 puede detectar y colocar la cánula en la concha 108 y también sujetar y colocar la cámara de mezcla 132 en la concha 108. Tal sostén es necesario para proporcionar estabilidad dimensional, teniendo en cuenta que el colector 102 está hecho de un material relativamente elástico. Debajo de la parte en forma de copa 204, la cánula 106 está provista de una barra de alineación 208 que se extiende por una parte significativa de la longitud de la cánula, y debajo de la cual la cánula termina en una abertura de distribución 210. La cánula 106 tiene una trayectoria interna cuya sección transversal disminuye hacia la abertura 210, como se describe con más detalle con relación a las figuras 18 y 19.

## ES 2 293 719 T3

La cánula 110 tiene un collarín 212 en su extremo superior que se ajusta de manera forzada en el orificio del conducto de expulsión por succión 169 y se acopla herméticamente con el mismo. El collarín 212 tiene un reborde en saliente 214 que se acopla con la parte en forma de copa 204 de la cánula 106 y la sostiene. La cánula de aspiración 110 termina en una abertura de aspiración 216 y en mitad de su longitud tiene un conjunto de salientes en forma de gancho 218 para enganchar y cooperar con la barra de alineación 208 a fin de proporcionar una colocación correspondiente adecuada de las cánulas 106 y 110.

Como se muestra mejor en las figuras 14 a 17, la envuelta 118 de la punta, recibe perfectamente el conjunto de concha 108, la válvula de doble efecto 104, el colector 102 y la placa de conexión 112, con las cánulas 106 y 110 sobresaliendo de la envuelta 118 por unas aberturas 220, 222.

La envuelta 118 de la punta tiene un estilo atractivo y estético y proporciona un dispositivo con un diseño ergonómico adecuado que se puede montar fácilmente con un aplicador de adhesivo tal como el que se describe en las solicitudes y cuando está montado puede manipularse de manera precisa y hábil para aplicar aspiración y adhesivo en superficies quirúrgicas, por ejemplo para realizar una operación quirúrgica o durante el transcurso de la misma.

En una realización preferida, el aplicador completo, con una punta de aplicador como la que se muestra, puede sujetarse cómodamente entre el dedo índice y el pulgar, a modo de lapicero, permitiendo al usuario aprovecharse de sus propias acciones motoras de precisión naturales desarrolladas para escribir o dibujar, a fin de distribuir adhesivo.

La placa de conexión 112 comprende un par de manguitos que se extienden hacia delante 120 recibidos en los extremos delanteros de las jeringas de alimentación de componente líquido tales como las jeringas 62 (figuras 2 a 6), y sobre los que hay un par de cierres de compresión en forma de S 122 con lengüetas externas acanaladas que se pueden apretar con la mano 124. La envuelta de la punta 118 tiene unas muescas 126 (se muestra una en la figura 7) para recibir los cierres 122 y está internamente configurada para ajustarse a presión sobre la placa de montaje 112, con el resto de los componentes de la punta del aplicador montados encima (ver figura 18).

Hacia atrás, la placa de conexión 112 tiene un par de espigas de guía embridadas 119 para estabilizar la unión de la punta del aplicador con un cuerpo aplicador. Las partes internas 128 de los cierres 122 proporcionan elasticidad y permiten a las espigas de guía 119 acoplarse de manera segura en un cuerpo aplicador mediante las lengüetas de compresión 126 de un usuario junto con sus dedos índice y pulgar.

Las figuras 18 y 19 muestran claramente las posiciones adelantadas y posteriores de la válvula de doble efecto 104. En la figura 18, la parte de cuerpo 150 de la válvula de doble efecto 104 cierra el lado superior del volumen de mezcla 148 y los contrafuertes 162 de la válvula pueden verse sobresaliendo hacia atrás desde la placa 112, mientras que en la figura 19 la válvula de doble efecto 104 ha avanzado, haciendo que las aberturas 152 coincidan con el volumen de mezcla 148 para aplicar aspiración a fin de eliminar el volumen de mezcla y la cánula 106 (cerrándose los brazos 134 con las paletas de fijación 156). La extensión del resorte de retorno 114 puede verse también en la figura 19.

Las configuraciones internas de la cánula 106 y el volumen de mezcla 148, que proporcionan el conducto de salida de líquidos mezclados por la punta del aplicador y que se abren hacia atrás en el conducto 170, para proporcionar un conducto de aspiración a fin de limpiar de manera retrograda la cánula, pueden verse con referencia a las figuras 18 y 19. Las paredes internas de la cánula 106 y del volumen de mezcla 148, son preferiblemente lisas, pulidas y formadas con un material antiadherente, por ejemplo, la cánula 106 se puede formar con un polipropileno rígido muy pulido, o un politetrafluoroetileno.

Para reducir la probabilidad de atascos, la longitud L de la cánula 106 se mantiene lo más corta posible siempre que satisfaga las demandas ergonómicas y quirúrgicas. Así, refiriéndonos al caso de un aplicador manual destinado a distribuir adhesivo quirúrgico, la cánula 106 debe sobresalir una distancia desde la envuelta de la punta 118 suficiente para permitir que el usuario pueda agarrarla con los dedos o con el índice y el pulgar, proporcionando al mismo tiempo una longitud útil de cánula 106 para aplicarla en superficies quirúrgicas de diferentes configuraciones y accesibilidad. Un valor adecuado de L, que concuerda con una manipulación eficaz del aplicador del modo que se ha descrito, oscila entre aproximadamente 1,5 y 3 cm, de preferencia aproximadamente 2 cm.

La envuelta de la punta 118 está diseñada para ayudar al usuario a sostener el aplicador con la mano mientras está agarrando y manipulando las cánulas 106 y 110, que están interconectadas de manera rígida mediante la barra 208 y los salientes 218. Para este fin, la envuelta de la punta 118 tiene características tales como una parte delantera en pico convergente 228, con una cara superior lateralmente curvada e inclinada hacia abajo 230 que puede sujetar el usuario con el dedo índice, y una cara inferior aplanada pequeña 231 que puede apoyarse en el dedo índice del usuario. Acoplada en la parte delantera de las aberturas 220 y 222, estas características permiten que se pueda sujetar fácilmente todo el aplicador a modo de bolígrafo u otro utensilio para escribir o dibujar, apoyando la envuelta de la punta 118 en el dedo índice con las cánulas 106 y 110 sobresaliendo y apoyándose en el dedo índice, mientras se extiende por la parte superior de la superficie de agarre 230 del aplicador para proporcionar control mientras el cuerpo del aplicador se extiende entre el pulgar y el índice y el pulgar se deja libre para manipular controles necesarios tales como un control de distribución de líquido y un control de aspiración situado ergonómicamente en la parte superior del aplicador, por ejemplo, como se muestra en las realizaciones.

## ES 2 293 719 T3

Sujeto de este modo, el aplicador completo (ver las realizaciones) puede extenderse por el lado de la mano con una tubería de aspiración que cubre un lado de la mano o el otro y tiene una superficie sorprendentemente bien equilibrada de manera que resulta cómodo y conveniente de usar y se puede manipular con precisión. Otros modos de manipular el aplicador quedan claros para los versados en la materia.

Como ya se ha explicado, es conveniente proporcionar una mezcla rápida y un conducto de líquidos mezclados fuera del aplicador, para evitar atascos o que se cree una viscosidad indebida. Según se muestra, el conducto interno de líquido de la cánula 106, aquí indicado con el número 224, se inclina hacia la abertura de distribución 210, mientras que la cámara de mezcla 132 está dispuesta muy cerca de la envuelta de la punta 118 para acortar la longitud del conducto de líquidos mezclados que empieza en el orificio de admisión de líquido 226 donde los brazos 134 del colector (no se ven en las figuras 18 y 19) se abren en la cámara de mezcla 132. Las dimensiones relativas de los diferentes conductos de líquido que derivan en y comprenden el conducto de líquidos mezclados pueden seleccionarse para mejorar la mezcla rápida y la descarga rápida de los componentes adhesivos mezclados.

Refiriéndonos a las secciones transversales de los diferentes conductos y aberturas, (que determinan el caudal de líquido para una presión de arrastre y una viscosidad del líquido dadas), la sección transversal del volumen de mezcla 148 sobrepasa sustancialmente las secciones transversales combinadas de los brazos 134 que están en las aberturas 226, siendo, por ejemplo, como mínimo el doble de grande, o preferiblemente tres o más veces más grande que las secciones transversales de las aberturas, para proporcionar, al menos al principio de un golpe de distribución de líquido, espacio libre en el volumen de mezcla 148 para realizar una mezcla turbulenta hidrauliconeumática de los componentes adhesivos fluidos entrantes.

La sección transversal del conducto interno 224 de la cánula 106, en su extremo corriente arriba, es algo menor que la del volumen de mezcla 148, para asegurar que no se produzca ninguna obstrucción durante la expulsión por succión retrógrada en el límite entre las dos; además, preferiblemente es sustancialmente mayor que las secciones transversales combinadas de los orificios. El conducto 224 se inclina hacia abajo hasta la abertura 216, donde tiene una superficie preferiblemente menor que las secciones transversales combinadas de los orificios 168, siendo por ejemplo comparable con la de un único orificio 168, para proporcionar contrapresión a fin de desarrollar una mezcla turbulenta continua en el volumen de mezcla 148 y el extremo superior de la cánula 106.

Como puede verse mejor en las figuras 18 y 19, la envuelta de la punta 118 tiene un labio interno 234 en su periferia inferior que asegura un entrante de acoplamiento 236 en la periferia inferior de la placa de conexión 112. La envuelta de la punta 118 puede montarse con el resto de los componentes de la punta del aplicador, una vez que estos se han montado con la placa de conexión 112, haciendo pasar las cánulas 106, 110 por las aberturas 220, 222, el labio de enganche 234 en el entrante 236 y encajando la parte superior de la envuelta de la punta en la parte superior de la placa de conexión.

La punta del aplicador descrita con referencia a las figuras 7 a 19 puede montarse fácilmente con un cuerpo de aplicador, agarrarse, manipularse y accionarse manualmente para distribuir modelos deseados de adhesivo bien mezclado y con suficiente precisión para muchos fines quirúrgicos, incluidos modelos de gotas o manchas, gotitas, cuentas y modelos lineales continuos. Como se muestra en la figura 20, la colocación, disposición y proximidad de la abertura de aspiración 216 permiten limpiar el tejido 240 de fluidos 242, u otros residuos, y secarlo antes de aplicar un adhesivo 244 arrastrando el aplicador hacia el usuario, eliminando también al mismo tiempo cualquier adhesivo sobrante que esté cerca de la abertura de aspiración 216.

Un cuerpo de aplicador adecuado para montar con la punta de aplicador de gotitas que se ilustra en las figuras 6 a 19, se muestra en las figuras 25 y 27 con una boquilla rociadora acoplada, comprendiendo aquí la boquilla rociadora que se muestra una realización de otra invención. En una realización preferida, la punta de aplicador de gotitas, una versión ampliada de la misma, por ejemplo como se muestra en las solicitudes asociadas, y una boquilla rociadora tal como la que se muestra en las figuras 21 a 30, que se describe después, se pueden adaptar de manera intercambiable (lo hace el usuario) no sólo al estilo de cañón del aplicador que se muestra, sino también a un aplicador con mango de pistola tal como el que se muestra en las solicitudes asociadas.

Se realizaron pruebas comparativas para comparar el funcionamiento de un aplicador de adhesivo fibroso según la invención empleando una cabeza recoge gotas con mezcla por choque sustancialmente como se describe con referencia a las figuras 7 a 19, “el aplicador inventivo” con dos aplicadores disponibles comercialmente, a saber, un aplicador vendido con la marca registrada DUOFLO por Haemedics Corp. y un aplicador vendido con la marca registrada FIBRIJECT por Micromedics Corp.

Se usaron dos componentes adhesivos fibrosos, a saber un componente adhesivo fibroso 1 crioprecipitado bobino, de BioSurgical Corp., y trombina tópica en un componente adhesivo fibroso de 40 mM  $\text{CaCl}_2$  2, de JMI, Inc.

Los sujetos de las pruebas fueron conejos, cuyos riñones y bazos se expusieron y donde se hicieron incisiones de longitud y profundidad controladas. Se aplicó después adhesivo fibroso con cada uno de los tres aplicadores de adhesivo. Se anotó el tiempo de hemostasis.

Se utilizaron los siguientes procedimientos:

## ES 2 293 719 T3

### *Riñones*

1. Exponer el riñón izquierdo a través de una incisión abdominal central.
- 5 2. Diseccionar cuidadosamente el riñón sin ningún tejido adherente o grasa.
3. Elevar el riñón y colocar gasa debajo, extendiéndola para aislar el órgano de los elementos anatómicos circundantes.
- 10 4. Asegurar una pinza hemostática a una hoja de escalpelo #10 de manera que queden expuestos 3 mm de la punta expuesta.
5. Colocar una regla longitudinalmente por el borde lateral superior del riñón y hacer una incisión de 20 mm de largo.
- 15 6. Una vez que ha empezado a sangrar, cubrir ligeramente la incisión con venda y aplicar inmediatamente adhesivo fibroso con el aplicador de prueba.
- 20 7. Anotar el tiempo hasta que haya cesado completamente el sangrado (ligero goteo). Continuar anotando el tiempo hasta que se haya producido una hemostasis completa. Suspender todas las mediciones de tiempo después de 10 minutos de sangrado.
8. Repetir fases 5 a 7 para el borde lateral inferior del riñón izquierdo.
- 25 9. Se pueden repetir las fases 5 a 7 para el lado ventral del riñón si se necesitan más datos.

### *Bazo*

- 30 1. Exponer el bazo a través de la misma incisión central hecha para los riñones.
2. Diseccionar cuidadosamente el bazo sin ningún tejido adherente o grasa.
- 35 3. Elevar el bazo y colocar gasa debajo, extendiéndola para aislar el órgano de los elementos anatómicos circundantes.
4. Asegurar una pinza hemostática a una hoja de escalpelo #10 de manera que queden expuestos 3 mm de la punta expuesta.
- 40 5. Colocar una regla longitudinalmente por el extremo lateral del bazo y hacer una incisión de 20 mm de largo.
6. Una vez que ha empezado a sangrar, cubrir ligeramente la incisión con venda y aplicar inmediatamente adhesivo fibroso con el aplicador de prueba.
- 45 7. Anotar el tiempo hasta que haya cesado completamente el sangrado (ligero goteo). Continuar anotando el tiempo hasta que se haya producido una hemostasis completa. Suspender todas las mediciones de tiempo después de 10 minutos de sangrado.
8. Mover la regla como mínimo 20 mm proximalmente desde la incisión y repetir las fases 5 a 7.
- 50 9. Continuar haciendo incisiones y mediciones con movimientos continuos proximales desde la incisión anterior siempre que quede suficiente espacio para hacerlo.
10. Una vez hechas todas las incisiones, debe sacrificarse el sujeto con los medios habituales.
- 55

El resultado de cada prueba se valoró usando los siguientes criterios:

- 60 1. Tiempo para casi completar la hemostasis (ligero goteo).
2. Tiempo para completar la hemostasis.
3. Porcentaje de sitios con hemostasis como función de tiempo a los 10 minutos.
- 65 4. Cantidad de adhesivo distribuido.

## ES 2 293 719 T3

Se obtuvieron los resultados que se muestran en la tabla 1:

TABLA 1: RESULTADOS COMPARATIVOS			
Hemostasis en conejos			
	Riñón 1	Riñón 2	Bazo
Conejo 1 Aplicador Haemedics	20 segundos	25 segundos (2 aplicaciones) *hubo que limpiar conductos segundos para todas las 3 incisiones usadas	1 minuto 48 segundos (2 aplicaciones)
Conejo 2 Aplicador Haemedics	48 segundos (3 aplicaciones)	12 segundos (1 aplicación)	50 segundos (3 aplicaciones)
Conejo 3 Aplicador Inventivo	< 1 segundo 1 ml	< 1 segundo 0,6 ml	< 1 segundo .1 ml *no sangrado a través del adhesivo, con un color muy blanco
Conejo 4 Aplicador Inventivo	20 segundos (Aplicaciones insuficientes) 0,6 ml	25 segundos 0,6 ml	<1 Pequeño goteo en la parte superior debido a una cobertura insuficiente. El adhesivo aplicado selló instantáneamente

# ES 2 293 719 T3

5	Conejo 5 Aplicador Micromedics	25 segundos	1 minuto 13 segundos Haemedics 2 ml	>3 minutos
10				
15	Conejo 6	1 minuto 25 segundos Aplicador Haemedics	1 minuto 30 segundos Aplicador Inventivo	60 segundos Aplicador Inventivo
20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				
60				
65				



# REIVINDICACIONES

1. Aplicador de adhesivo de acción manual para distribuir una salida mezclada de al menos dos componentes adhesivos líquidos, pudiendo los componentes adhesivos, una vez mezclados, generar un producto adhesivo sólido, comprendiendo el aplicador:
  - a) un volumen de mezcla (66, 148) para mezclar como mínimo dos componentes adhesivos líquidos;
  - b) como mínimo dos conductos de distribución de componentes adhesivos (59) para distribuir por separado los flujos correspondientes de componentes adhesivos al volumen de mezcla (66, 148), teniendo cada flujo un sentido de entrada de componente adhesivo en donde los sentidos de entrada de componentes adhesivos están dispuestos formando un ángulo de al menos 120 grados, y dispuestos también para hacer que los flujos de componentes adhesivos choquen entre sí en el volumen de mezcla (66, 148) para crear así un flujo turbulento de los componentes adhesivos líquidos; y
  - c) un mecanismo de expulsión (170);

**caracterizado** porque el mecanismo de expulsión se puede utilizar para aplicar una aspiración retrograda a fin de actuar sobre y eliminar el producto adhesivo sólido no deseado del volumen de mezcla (66, 148).
2. Aplicador de adhesivo según la reivindicación 1, en donde los sentidos de entrada de componentes adhesivos están dispuestos formando un ángulo de al menos 150 grados.
3. Aplicador de adhesivo según la reivindicación 1 ó 2, en donde los sentidos de entrada de componentes adhesivos son directamente opuestos entre sí.
4. Aplicador de adhesivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un tubo de distribución (70) conectado al volumen de mezcla (66, 148) para recibir un chorro de adhesivo líquido mezclado del volumen de mezcla (66, 148) en un sentido de salida de adhesivo mezclado y para distribuir el chorro mezclado a un emplazamiento alejado del volumen de mezcla.
5. Aplicador de adhesivo según la reivindicación 4, donde se forma un ángulo de al menos 60 grados entre cada sentido de entrada de componente adhesivo y el sentido de salida de adhesivo mezclado.
6. Aplicador de adhesivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una válvula de control de flujo de componente adhesivo (54) accionada mediante el mecanismo de expulsión (170) para cerrar los conductos de distribución de adhesivo (59) y evitar que los componentes adhesivos entren en el volumen de mezcla (66, 148) durante la expulsión.
7. Aplicador de adhesivo según la reivindicación 6, en donde el volumen de mezcla (66, 148) comprende un orificio de expulsión (69) para retirar los sólidos no deseados mediante el mecanismo de expulsión (170) y la válvula de control de flujo de componente adhesivo (54) se puede utilizar para cerrar el orificio de expulsión (69) cuando se distribuye adhesivo y para abrir el orificio de expulsión (69) cuando el mecanismo de expulsión (170) está operativo.
8. Aplicador de adhesivo según la reivindicación 4 ó 5, en donde el sentido de salida de adhesivo mezclado es sustancialmente perpendicular a cada sentido de entrada de flujo de adhesivo.
9. Aplicador de adhesivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el volumen de mezcla (66, 148) tiene una sección transversal cerca de los conductos de distribución (59) mayor que la suma de las secciones transversales de los conductos de distribución (59), determinándose dichas secciones transversales transversalmente al sentido de la corriente de líquido, para facilitar la mezcla de los componentes líquidos.
10. Aplicador de adhesivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende como mínimo dos depósitos (62), uno para cada componente adhesivo correspondiente, estando cada conducto de distribución de componente adhesivo (59) conectado con uno de los depósitos correspondientes (62) para recibir un componente adhesivo.
11. Aplicador de adhesivo según la reivindicación 10 para distribuir un adhesivo fibroso, en donde uno de los dos depósitos (62) se carga de fibrinógeno y el otro se carga de activador de fibrinógeno.
12. Aplicador de adhesivo según la reivindicación 11, en donde el activador de fibrinógeno es trombina.
13. Aplicador de adhesivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un conducto para distribuir la mezcla de salida del volumen de mezcla (66, 148), comprendiendo el conducto un tubo cónico y una boquilla.
14. Aplicador de adhesivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde cada conducto de distribución (59) comprende un tubo elásticamente flexible, con paredes que pueden cerrarse con pinzas para evitar que circule líquido por ellas.

## ES 2 293 719 T3

15. Aplicador de adhesivo según la reivindicación 14, que comprende un colector en una sola pieza, estando el colector formado con un material elástico y comprendiendo la cámara de mezcla (58, 132) y los tubos elásticamente flexibles.

5 16. Aplicador de adhesivo según la reivindicación 15, en donde cada tubo elásticamente flexible tiene un accesorio con forma de copa en un extremo, estando cada accesorio asegurado en una fuente de componentes adhesivos líquidos.

10 17. Aplicador de adhesivo según la reivindicación 16, en donde los accesorios con forma de copa también comprenden juntas internas que proporcionan una unión hermética con cada fuente de componentes adhesivos líquidos.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

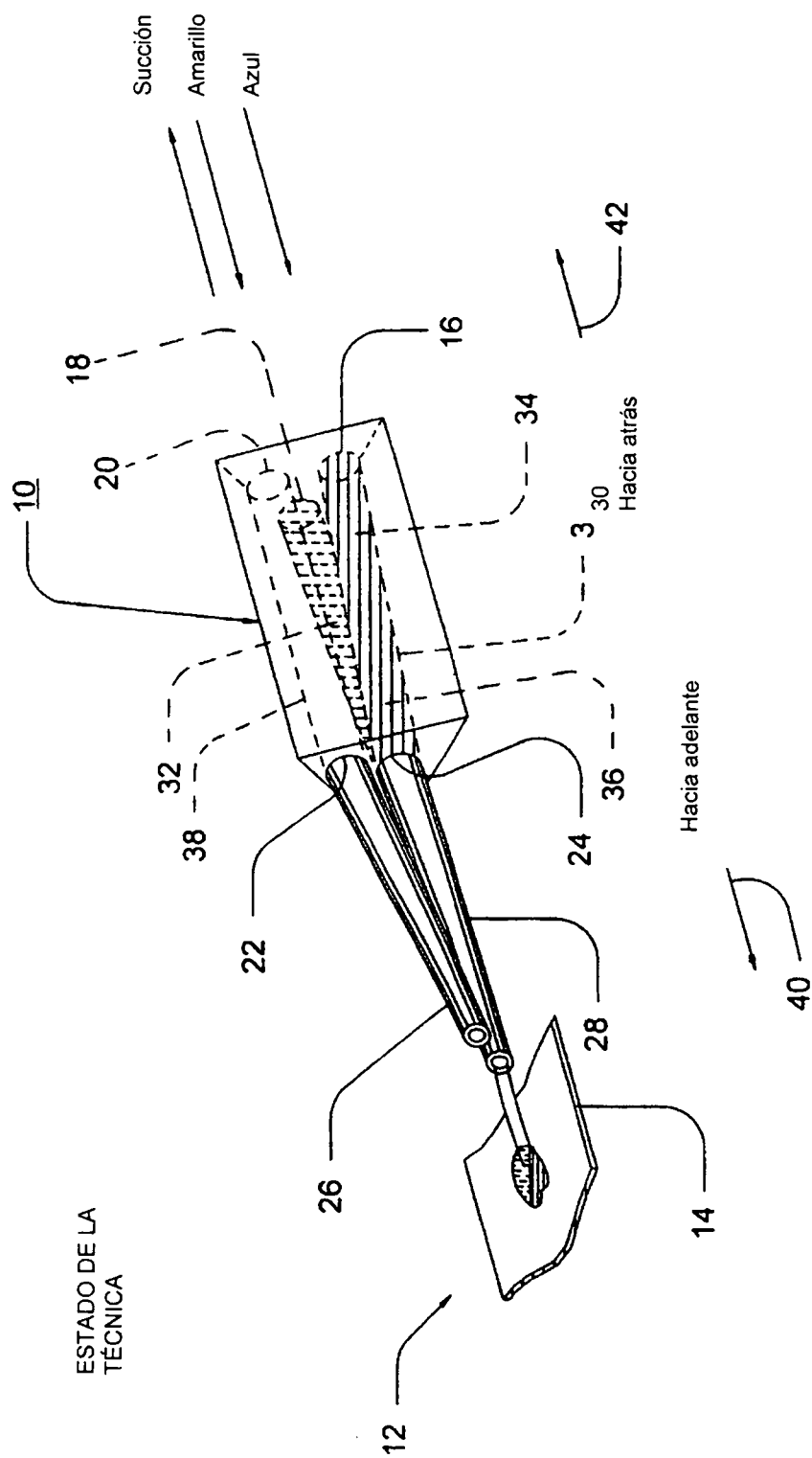


Figura 1

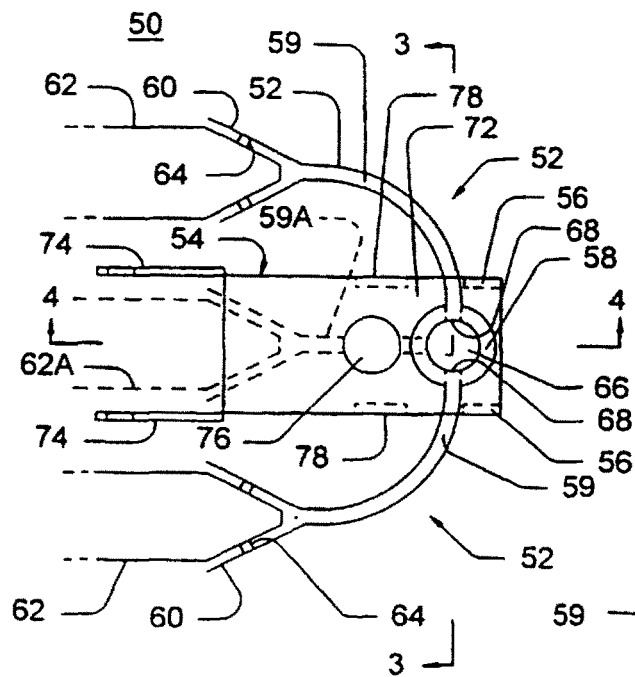


Figura 2

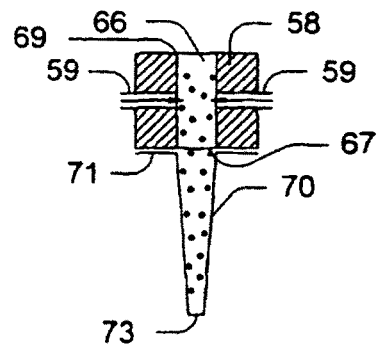


Figura 3

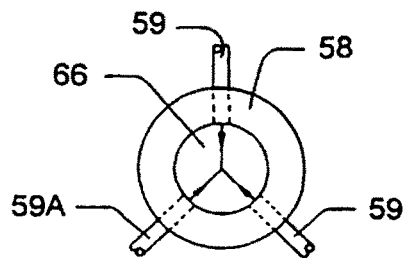


Figura 3B

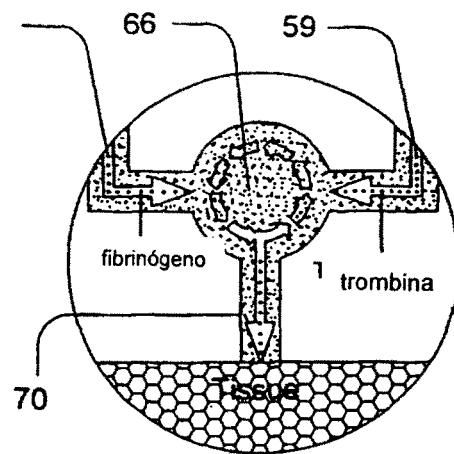


Figura 3A

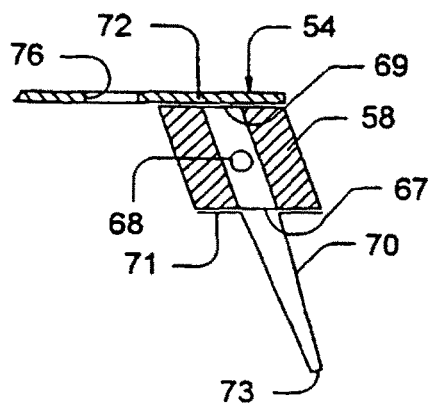


Figura. 4

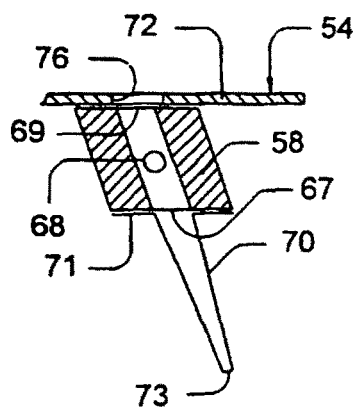


Figura 5

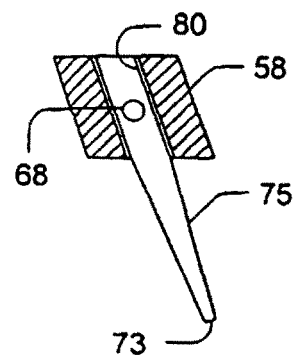


Figura 6

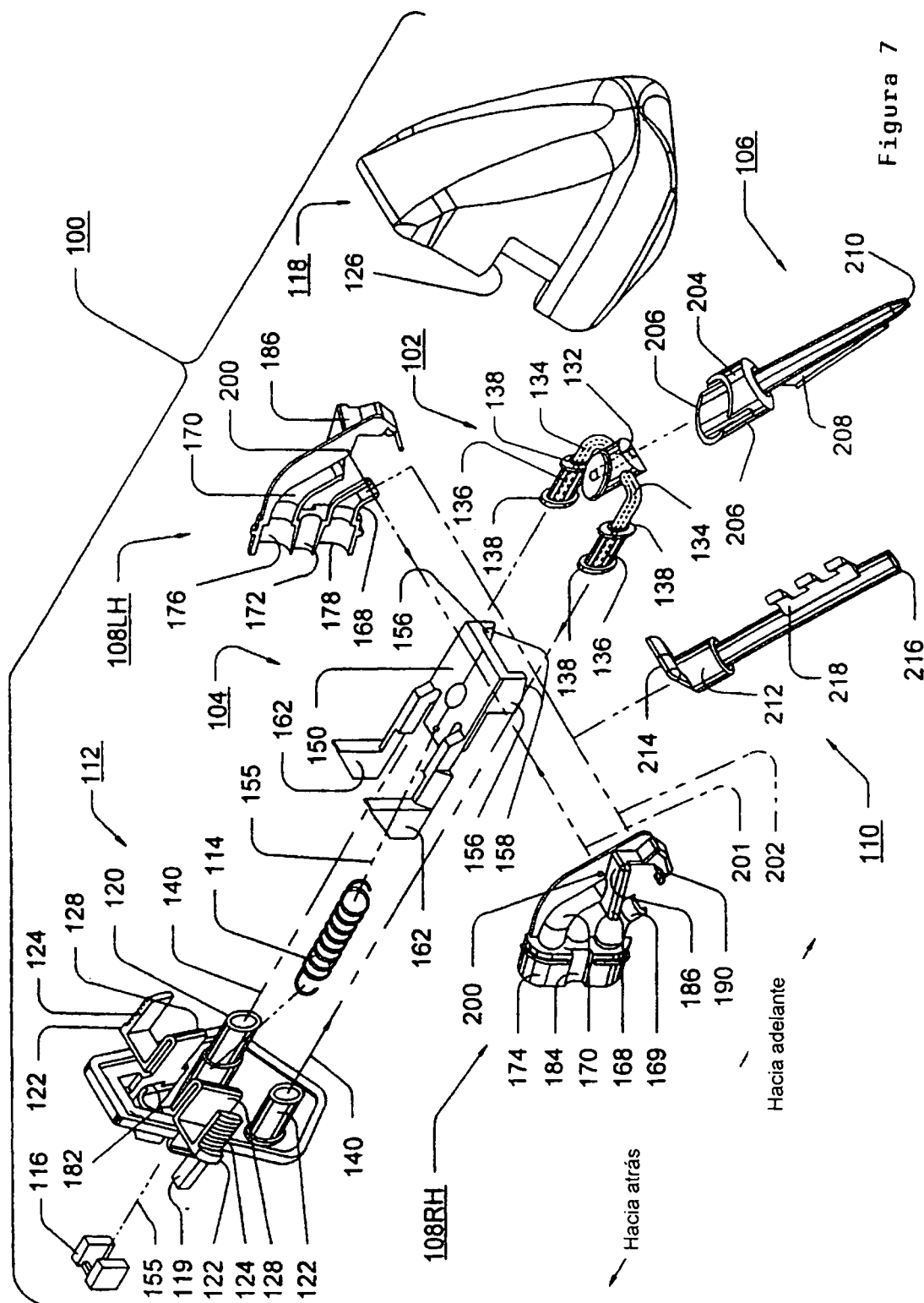


Figura 7

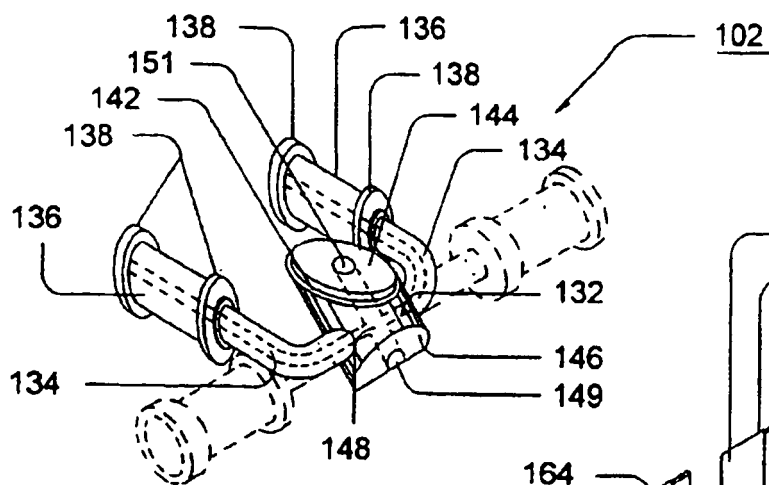


Figura 8

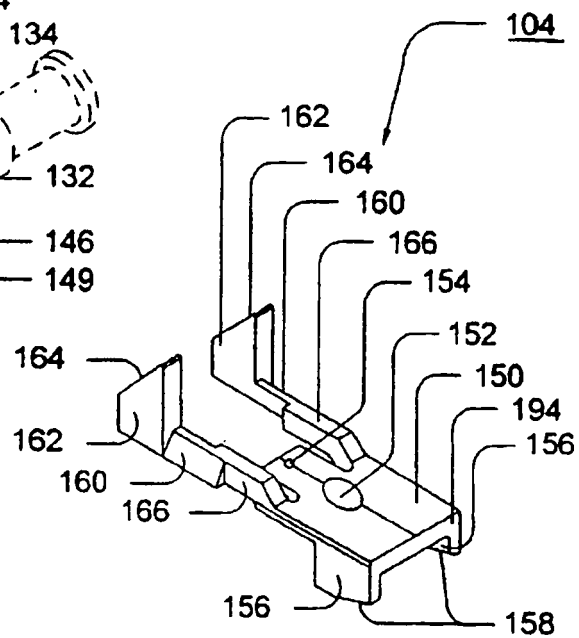


Figura 9

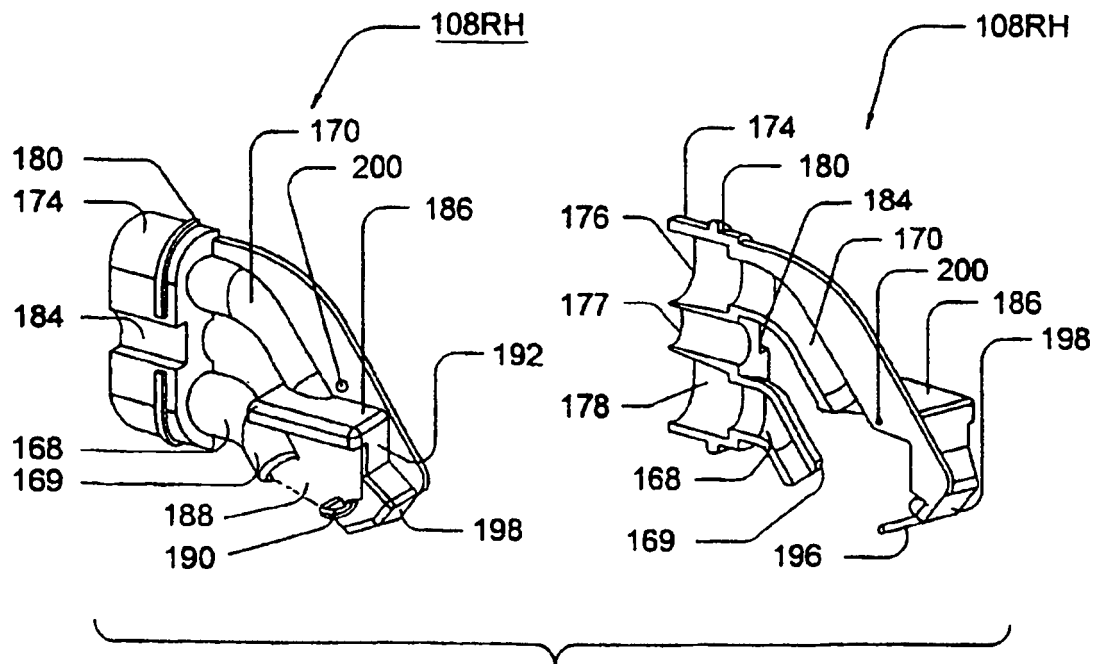
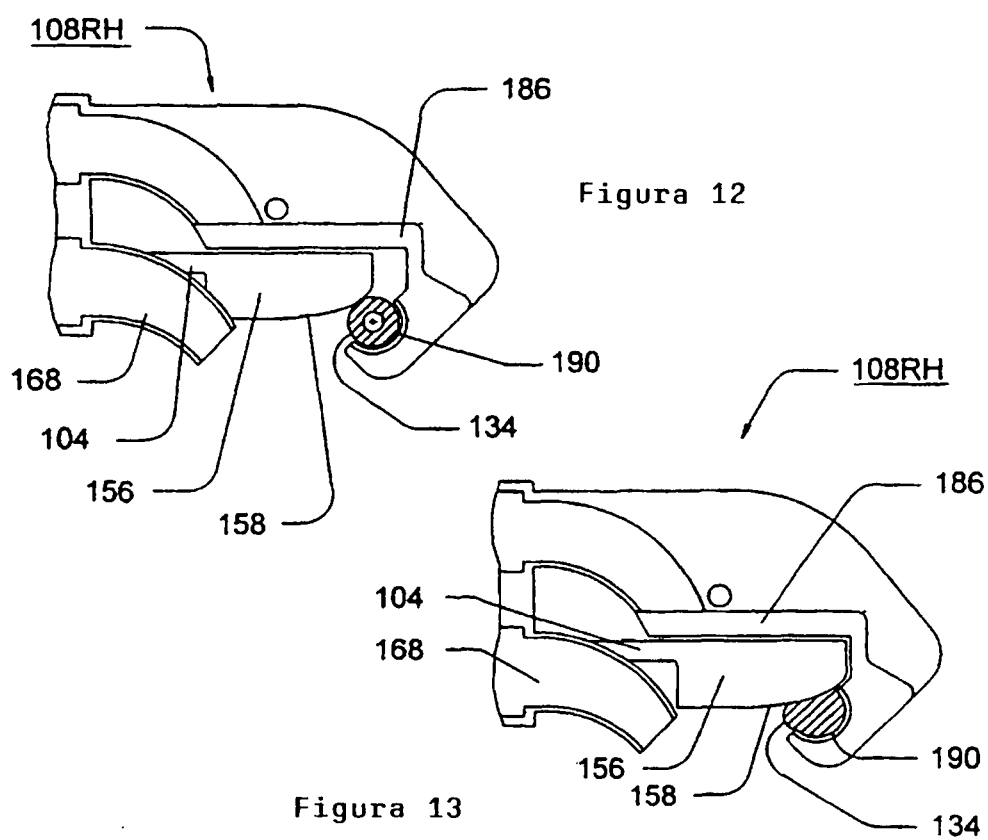
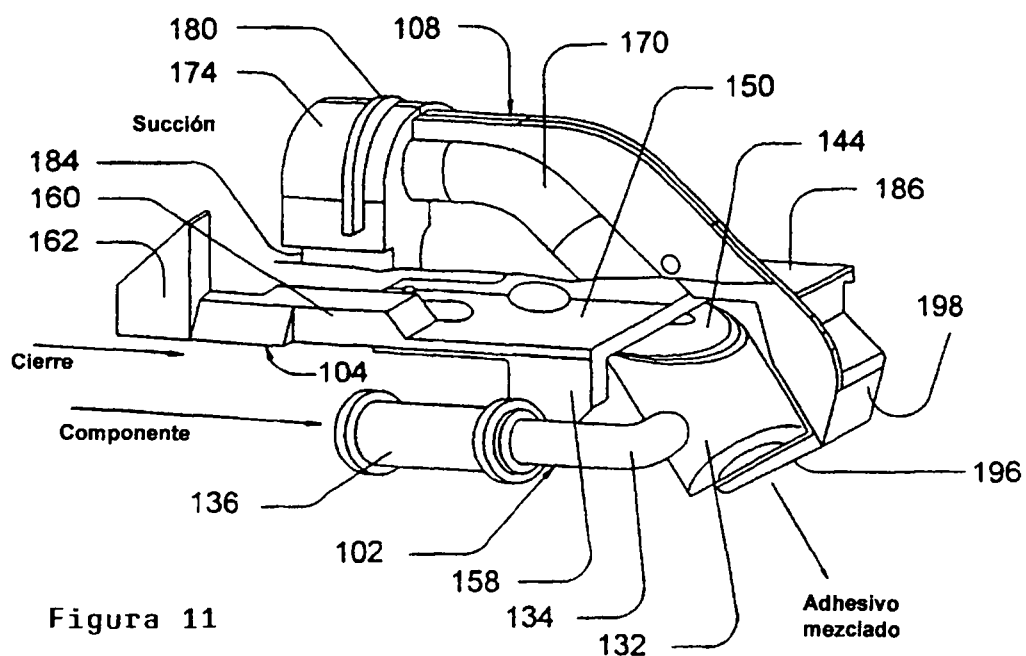


Figura 10



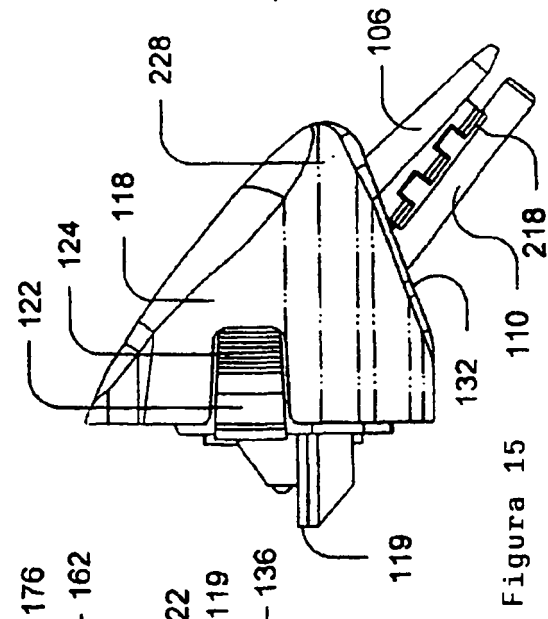
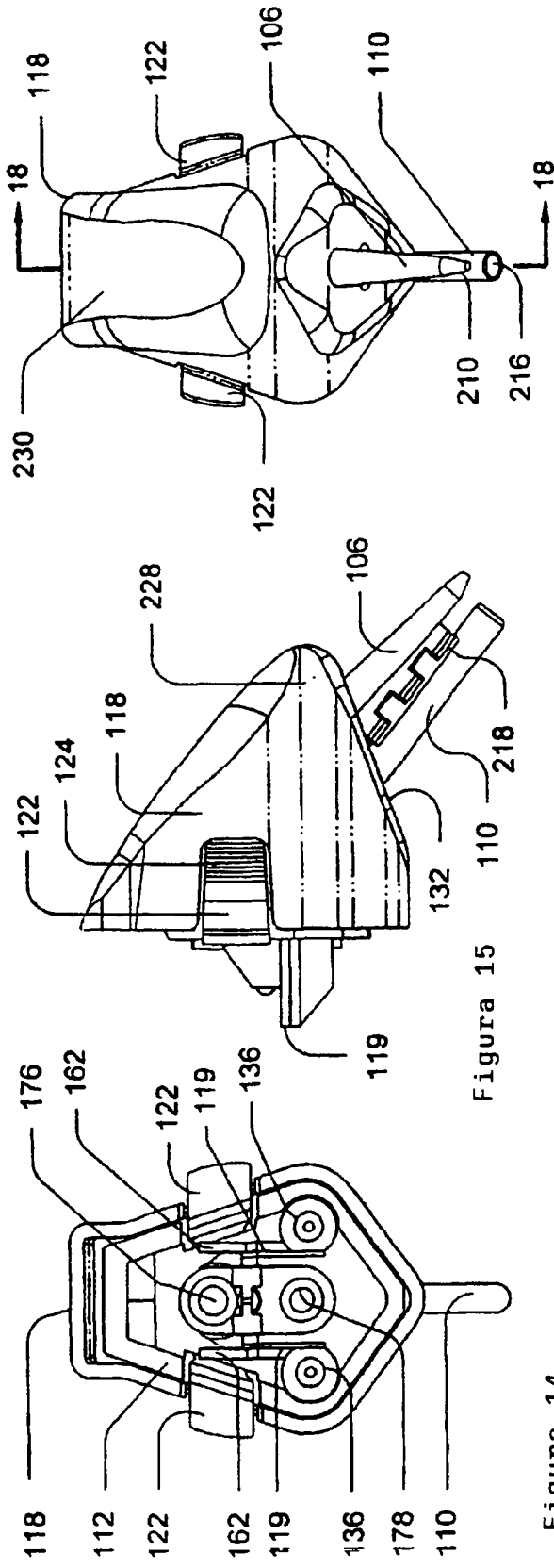


Figure 16

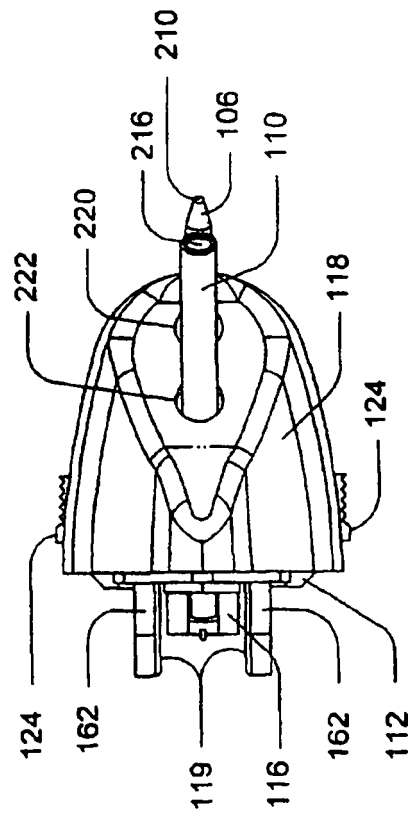
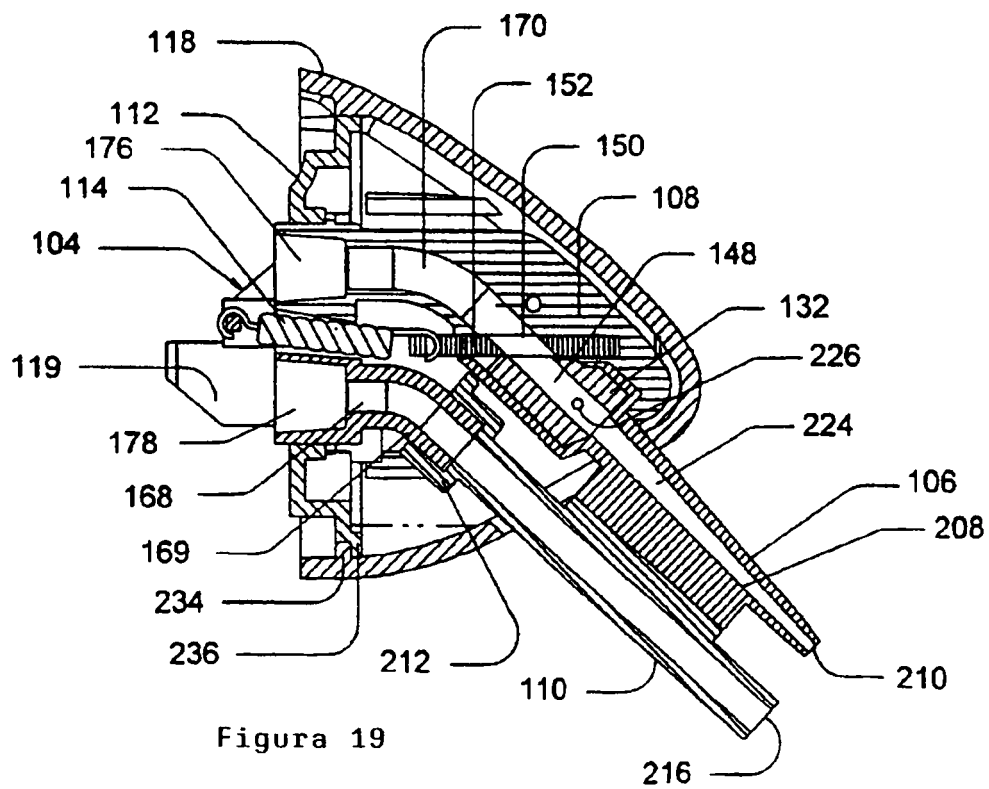
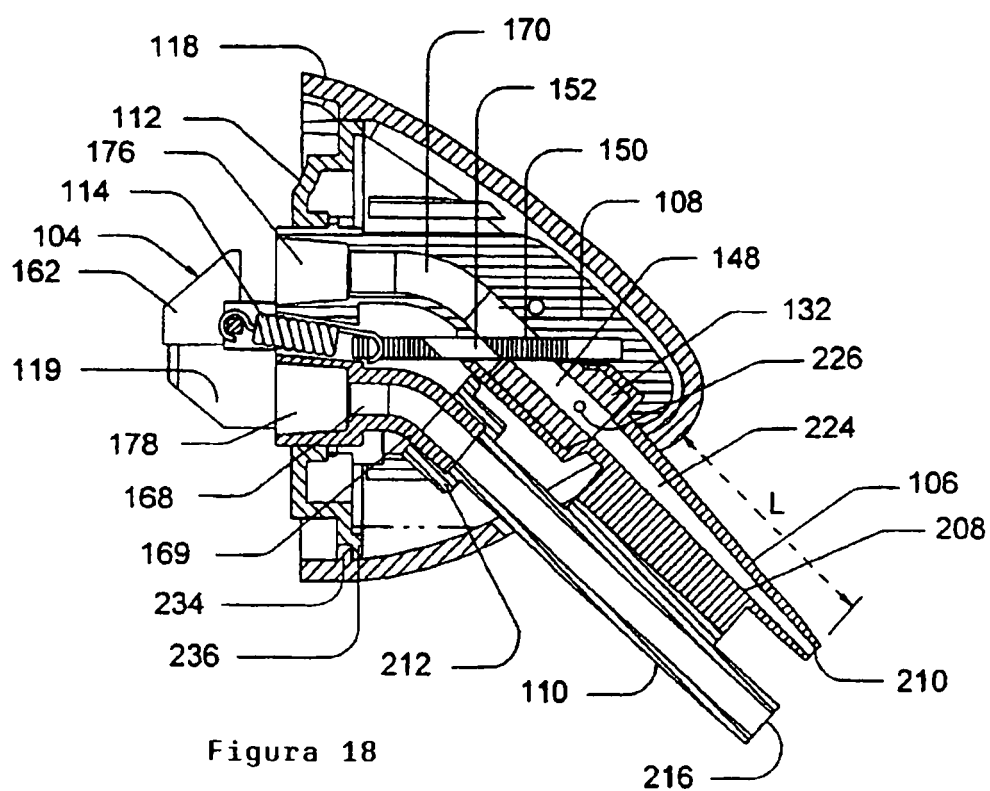


Figure 17





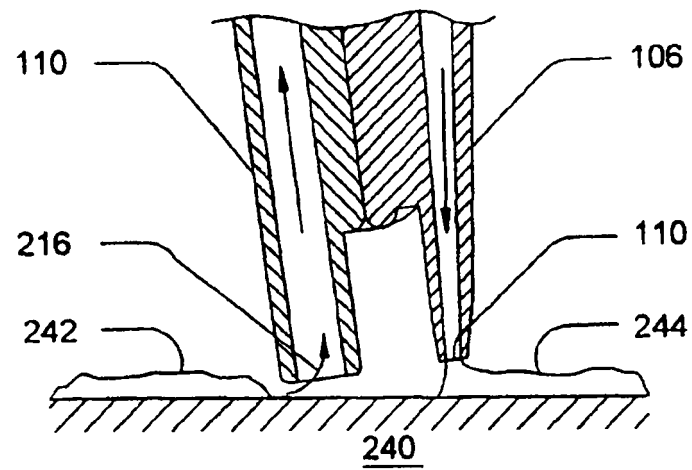


Figura 20