(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 443 368**

(51) Int. Cl.:

B01F 5/06 (2006.01)
B01F 13/00 (2006.01)
B05C 17/005 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.10.2012** **E 12186959 (8)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.01.2014** **EP 2599540**

(54) Título: **Elemento de mezclado para un mezclador estático y su uso**

(30) Prioridad:

29.11.2011 EP 11191143

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.02.2014

(73) Titular/es:

SULZER MIXPAC AG (100.0%)
Rütistrasse 7
9469 Haag, CH

(72) Inventor/es:

LINNE, VOLKER y
HABIBI-NAINI, SASAN DR.

(74) Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 443 368 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

Elemento de mezclado para un mezclador estático y su uso

La invención se refiere a un elemento de mezclado para un mezclador estático de material sintético que comprende un cuerpo de montaje para ser montado en un alojamiento mezclador de forma tubular. Semejante mezclador y el alojamiento mezclador correspondiente pueden estar conectados como en el documento W02008113196 A1 con las salidas de un cartucho de componentes múltiples y en su totalidad pueden representar una disposición de cartuchos, lo cual se muestra en la figura 2 del documento WO2008113196 A1.

El elemento de mezclado, en particular, su cuerpo de montaje, presenta un eje longitudinal que se orienta en dirección de un fluido que fluye hacia dentro del cuerpo de montaje, de modo que a través del cuerpo de montaje se puede desplegar un espacio de mezclado en el espacio interior del alojamiento mezclador. El espacio de mezclado presenta en un plano normal al eje longitudinal una superficie de sección transversal de corriente que corresponde esencialmente a la superficie de sección transversal de corriente del alojamiento mezclador de forma tubular. El cuerpo de montaje comprende un elemento de pared para dividir y/o desviar la corriente de fluido en una dirección que difiere del eje longitudinal.

Semejante mezclador estático se conoce, por ejemplo, por el documento EP1426099 B1. En este mezclador estático, dos componentes en un proceso de mezclado de tres partes, en el que primero se divide la masa, luego se extiende y se desplaza, se mezclan entre ellos mediante una pluralidad de elementos de mezclado similares. Dependiendo de las propiedades físicas de los componentes, este proceso de mezclado debe realizarse varias veces. Por esta razón, el mezclador estático contiene una pluralidad de cuerpos de montaje de tipo de construcción similar que están dispuestos uno detrás de otro. Estos mezcladores se usan, en particular, para mezclar cantidades pequeñas de los componentes, es decir, desde pocos mililitros hasta aproximadamente 1000 mililitros. En consecuencia, estos mezcladores tienen un espacio de mezclado con un diámetro de menos de 16 mm con una longitud de más de 50 mm. Esto tiene como consecuencia que los grosores de pared de los elementos de este mezclador pueden ser inferiores a 1 mm, con frecuencia incluso inferiores a 0,5 mm.

Semejante mezclador estático de acuerdo con el documento EP1426099 B1 de material sintético se fabrica preferentemente en el procedimiento de fundición de inyección. Hasta ahora no era posible la fabricación de un mezclador de 30 mm de longitud con un grosor de pared inferior a 3 mm con la ayuda del procedimiento de fundición de inyección como se muestra en la figura 1 de esta patente, puesto que la trayectoria de flujo desde el punto de inyección de la herramienta de fundición de inyección hasta el extremo opuesto del mezclador requeriría presiones internas de la herramienta demasiado elevadas. A fin de poder fabricar de manera económica un mezclador estático con semejantes grosores reducidos de pared en el procedimiento de fundición de inyección se conecta cada cuerpo de montaje con el cuerpo de montaje adyacente por medio de elementos de travesaño. Estos elementos de travesaño hacen posible que la fundición de polímero en la herramienta de fundición de inyección pueda llegar desde un cuerpo de montaje hasta un cuerpo de montaje adyacente y mantener las presiones internas de la herramienta por debajo de 1000 bar, de modo que se pueda evitar una falla de la herramienta de fundición de inyección. Se debe tener en cuenta que delante de los cuerpos de montaje está conectado un elemento de entrada. El elemento de entrada contiene los dos canales de entrada que introducen los componentes desde las salidas de los cartuchos hacia dentro del alojamiento mezclador. El elemento de mezclado contiene cuerpos de montaje. A través de los cuerpos de montaje, los componentes se desvían, se dividen y se reúnen nuevamente, con lo que se produce un mezclado de los componentes. Por lo tanto, en el extremo de salida del alojamiento mezclador están presentes los componentes como masa de llenado mezclada de manera uniforme. El mezclador del documento WO2008113196

A1 presenta una configuración según la cual se evita un avance de un componente gracias a que se contempla una reducción del grosor en el canal de flujo, es decir, que se incorpora intencionalmente un efecto de frenado. La figura 13 del documento WO2008113196 A1 muestra que para este propósito en la zona de entrada del mezclador a continuación de su canal de entrada está previsto un elemento de travesaño que forma un obstáculo de flujo y se encarga de un desvío de la corriente alrededor de este elemento de travesaño. El componente que fluye del lado izquierdo es forzado así a recorrer una trayectoria de flujo más larga que el componente que fluye del lado derecho. De acuerdo con otro ejemplo de realización que se muestra en el documento EP0885651 A1 está previsto un travesaño separador sobre cada una de las aberturas de entrada. El componente que fluye a través de la abertura de entrada correspondiente fluye alrededor de este travesaño separador. Las corrientes de volumen de los dos componentes también son diferentes en este ejemplo de realización. El primer componente con la corriente de volumen más grande se conduce a continuación del travesaño separador a través de elementos de travesaño de manera paralela a la superficie externa del elemento adaptador en dirección de la abertura de entrada del segundo componente. El segundo componente que presenta una corriente de volumen menor es captado por el primer componente y se pone en contacto antes de la entrada en el elemento de mezclado. Esto quiere decir que el primer componente con la corriente de volumen más grande llega al mezclador en relación con el segundo componente de manera retardada, es decir, su flujo se retarda a través de la longitud de trayectoria adicional.

El documento EP 0723 807 A2 muestra una variante según la cual las cámaras de entrada tienen un volumen diferente cuando los componentes están presentes en una relación de mezcla distinta a 1:1. Estas cámaras de entrada reciben los componentes transportados desde el cartucho antes de entrar en el elemento de mezclado. La cámara de entrada del primer componente que forma la corriente de volumen más grande tiene un volumen mayor que la cámara de entrada del segundo componente que forma la corriente de volumen menor. Cuando el primer componente llega así en la cámara de entrada se llena primero la cámara de entrada de manera completa antes de que el componente llegue al primer elemento de mezclado del mezclador estático. El segundo componente fluye al mismo tiempo a través de la segunda cámara de entrada que tiene un volumen esencialmente menor. La relación de volumen puede ajustarse de manera que el primer componente y el segundo componente lleguen al mismo tiempo al primer elemento de mezclado.

También de acuerdo con el documento EP 0 584 428 se estanca el componente que tiene el porcentaje mayor de volumen. Para este fin se interrumpe la trayectoria de corriente en la entrada del mezclador estático a través de una placa. En esta placa está prevista una abertura en forma de ranura a través de la cual los componentes que llenaron el espacio de estancamiento previo llegan dentro del mezclador estático. A través de esto se evita un avance del componente con la corriente de mayor volumen.

De manera generalizada se aplica por consiguiente que los volúmenes que se encuentran entre el cartucho y el mezclador se deben adaptar a las condiciones de mezclado correspondientes, a fin de obtener el menor avance posible para evitar que se obtenga un material no mezclado de manera apropiada. Por lo tanto, el primer enfoque es la adaptación de las superficies de sección transversal de las líneas de alimentación de manera correspondiente a la relación de mezcla deseada. Sin embargo, cuando están presentes condiciones de mezcla que varían en gran medida, ya no se puede producir la superficie de sección transversal para el componente con la corriente de volumen menor. Por lo tanto, para el componente con la corriente de volumen mayor se provee un volumen adicional, por ejemplo, de una cámara de entrada como se describe en el documento EP 0 723 807 A2 o de una cámara en el extremo de entrada del elemento de mezclado como se describe en el documento EP 0 584 428 A1.

Otros elementos de mezclado para mezcladores estáticos se describen en los documentos impresos CH 699 958 y DE 101 64 385.

Un objetivo de la invención es crear un elemento de mezclado con el que cada uno de los dos componentes llega al primer cuerpo de montaje del elemento de mezclado en la relación de mezcla deseada. En particular, un objetivo de la invención es disminuir un avance de un componente en relación con el otro componente. El componente avanzado llega al elemento de mezclado antes que el otro componente. Otro objetivo de la invención es disminuir la pérdida de presión en comparación con las soluciones conocidas previamente que también presentan el problema de un avance.

El objetivo de la invención se logra a través de un elemento de mezclado que contiene por lo menos un cuerpo de montaje y un elemento de entrada que presenta un cuerpo con un primer y un segundo canal de entrada. A través de los canales de entrada se conducen los componentes correspondientes por separado hacia el cuerpo de montaje. En particular, un primer y un segundo cuerpo de montaje pueden estar dispuestos uno detrás de otro a lo largo del eje longitudinal del elemento de mezclado.

El elemento de entrada está dispuesto corriente arriba del primer cuerpo de montaje, en donde el elemento de entrada y el cuerpo de montaje se interconectan por medio de un elemento de conexión. El elemento de conexión puede ser un elemento en espiral de un mezclador en espiral que al mismo tiempo es un cuerpo de montaje de este último o un elemento de travesaño que es parte del primer cuerpo de montaje. El cuerpo del elemento de entrada puede ser incorporado circunferencialmente de manera sellada en el alojamiento mezclador. Cada uno de los primeros canales de entrada y de los segundos canales de entrada presenta una abertura de entrada y una abertura de salida, de modo que el componente correspondiente puede ser conducido a través del canal de entrada correspondiente desde la abertura de entrada hacia la abertura de salida. El primer canal de entrada se extiende espacialmente por separado con respecto al segundo canal de entrada. El primer canal de entrada desemboca en una cámara previa, en donde la cámara previa está delimitada por el lado de salida del cuerpo, del elemento de conexión, de la pared interna del alojamiento mezclador y del primer cuerpo de montaje, en donde el segundo canal se extiende dentro del espacio interno del elemento de conexión y desemboca desde el elemento de conexión en el primer cuerpo de montaje.

La relación de la superficie de sección transversal libre restante con respecto a la superficie de sección transversal del canal de continuación en un plano en sección que está ubicado de manera normal al eje longitudinal y está dispuesto en la entrada del mezclador es, por lo menos, 4:1. La relación de mezcla de los componentes puede ser 4:1, pero según un ejemplo de una realización alternativa puede ser también por lo menos 5:1, pudiendo ser también, por lo menos 10:1 o incluso también puede ser mayor. Para todas las relaciones de mezcla de los componentes se usa preferentemente un elemento de mezclado con las mismas dimensiones. Por lo tanto, las siguientes condiciones geométricas son válidas de manera análoga para relaciones de sección transversal de 5:1 a 10:1 o mayores. A este respecto, con “por lo menos 4:1” se hace referencia a relaciones de 4:1, 5:1, 6:1, 10: 20:1 y también a relaciones intermedias o relaciones mayores. El alojamiento mezclador de acuerdo con un ejemplo de

realización presenta un resalte sobre el que se apoya el lado de salida del cuerpo. En particular, el plano de sección puede estar dispuesto entre este resalte y el primer cuerpo de montaje.

Directamente a continuación de la abertura de salida, la relación de superficie de sección transversal de las superficies de sección transversal disponibles para los componentes en este lugar pueden ser, por lo menos, 5:1. La relación de las superficies de sección transversal de las aberturas de entrada es por lo menos 5:1.

La superficie de sección transversal de la abertura de entrada con respecto a la superficie de sección transversal a continuación de la abertura de salida aumenta para por lo menos uno de los componentes en por lo menos el doble. En particular, la superficie de sección transversal delante de la abertura de entrada aumenta a continuación de la abertura de salida para cada uno de los componentes en por lo menos el doble.

Los cuerpos de montaje pueden estar configurados a este respecto como mezcladores en espiral, en donde cada espiral puede ser considerada como un cuerpo de montaje. La espiral es un elemento de travesaño que está torcida alrededor de su eje longitudinal en un ángulo. Por ejemplo, el ángulo puede ser de 90 º. Una espiral adyacente es entonces un cuerpo de montaje adicional. Las espirales pueden estar dispuestas desplazadas angularmente entre ellas, en particular, espirales adyacentes pueden estar dispuestas desplazadas entre ellas en un ángulo de 90 º. Como alternativa, los cuerpos de montaje de semejante elemento de mezclado pueden estar interconectados por medio de un elemento de travesaño en común.

De acuerdo con un ejemplo de realización, el segundo canal de entrada se hace más estrecho en el espacio interior del elemento de conexión. A través de esta estrechez se puede aumentar la velocidad de flujo del segundo componente que fluye a través de este segundo canal de entrada en el estado operativo. En particular, el segundo componente puede ser agregado a la mezcla en una cantidad menor que el primer componente que fluye a través del primer canal de entrada. A través de la estrechez se garantiza que el segundo componente ingrese ya al comienzo del procedimiento de aplicación en la relación de mezcla correcta con el primer componente dentro del mezclador estático.

El segundo canal de entrada presenta en el espacio interior del elemento de conexión un diámetro interior que disminuye de manera continua desde el lado de entrada hasta el lado de salida. Cuando el diámetro interior disminuye de manera continua se puede realizar el aumento de la velocidad de flujo con pérdidas mínimas, es decir, se puede alcanzar un aumento máximo de la velocidad de flujo.

El elemento de mezclado está previsto para un mezclador estático para ser montado en un alojamiento mezclador de forma tubular. El elemento de mezclado presenta un eje longitudinal a lo largo del cual está dispuesta una pluralidad de cuerpos de montaje una detrás de otro, en donde un primer cuerpo de montaje presenta un primer elemento de pared que se extiende en dirección del eje longitudinal. El elemento de pared tiene una primera pared lateral y una segunda pared lateral que está dispuesta de manera opuesta a la primera pared lateral. En particular, el primer elemento de pared forma un elemento de conexión. Un elemento de conducción puede estar dispuesto en forma adyacente al primer elemento de pared. El elemento de conducción puede servir para prolongar la trayectoria de flujo del primer componente, o retardar el flujo de entrada del primer componente dentro del elemento de mezclado. El elemento de conducción puede estar configurado como elemento de desvío o como parte de este elemento de desvío. El elemento de desvío presenta una superficie de desvío que se extiende en dirección transversal al elemento de pared a ambos lados del elemento de pared, en donde está prevista una primera abertura en la superficie de desvío en el lado que está orientado hacia la primera pared lateral del elemento de pared. En particular, el elemento de desvío puede cubrir por lo menos parcialmente la primera abertura de salida.

De acuerdo con un ejemplo de realización, el primer canal de entrada puede presentar en la respectiva abertura de salida una superficie de sección transversal que se diferencia de la superficie de sección transversal de la respectiva abertura de salida del segundo canal de entrada. En particular, la superficie de sección transversal del primer canal de entrada en la primera abertura de salida es mayor que la superficie de sección transversal de la segunda abertura de salida del segundo canal de entrada.

De acuerdo con un ejemplo de realización, un segundo y un tercer elemento de pared están dispuestos de manera adyacente a la primera abertura, en donde los primeros y segundos elementos de pared se extienden en dirección del eje longitudinal y cada uno presenta una pared interior y una pared exterior que se extienden esencialmente en dirección del eje longitudinal. Cada una de las paredes internas y externas forman un ángulo entre 20 º y 160 º con respecto a la primera o segunda pared lateral del primer elemento de pared. La primera abertura está dispuesta entre las paredes interiores de los segundos y terceros elementos de pared y una segunda abertura está dispuesta fuera de una de las paredes exteriores del segundo o tercer elemento de pared, en donde la segunda abertura está prevista en la superficie de desvío en el lado que está orientado hacia la segunda pared lateral del primer elemento de pared. Por lo tanto, un segundo y un tercer elemento de pared están dispuestos de manera adyacente a la primera abertura en dirección del eje longitudinal en forma opuesta al primer elemento de pared, en donde el segundo y el tercer elemento de pared delimitan un canal que se extiende desde la primera abertura en dirección del eje longitudinal. Una segunda abertura está prevista en la superficie de desvío en el lado que está orientado hacia la segunda pared lateral del elemento de pared, en donde el segundo o el tercer elemento de pared se conecta a la

segunda abertura. Además, el primer elemento de pared del segundo cuerpo de montaje se conecta al segundo y tercer elemento de pared. Se ha demostrado que es particularmente ventajoso cuando más de cinco cuerpos de montaje están interconectados por medio de un elemento de travesaño en común porque la pérdida de presión es sorprendentemente menor que sin elementos de travesaño en común.

En particular, también el segundo cuerpo de montaje puede presentar un primer elemento de pared que se extiende en dirección del eje longitudinal y que presenta una primera pared lateral y una segunda pared lateral que está dispuesta de manera opuesta a la primera pared lateral. Un elemento de desvío puede estar dispuesto de manera adyacente al primer elemento de pared y el elemento de desvío puede presentar una superficie de desvío que se extiende en dirección transversal al elemento de pared a ambos lados del elemento de pared, en donde puede estar prevista una primera abertura en la superficie de desvío en el lado que está orientado hacia la primera pared lateral del elemento de pared.

De manera adyacente a la primera abertura puede estar a dispuesto, a su vez, un segundo y un tercer elemento de pared, en donde los segundos y terceros elementos de pared se extienden en dirección del eje longitudinal y cada uno presenta una pared interior y una pared exterior que se extienden esencialmente en dirección del eje longitudinal. Cada una de las paredes interiores y las paredes exteriores pueden formar un ángulo entre 20 º y 160 º con respecto a la primera o la segunda pared lateral del primer elemento de pared. La primera abertura puede estar dispuesta entre las paredes interiores de los segundos y terceros elementos de pared y una segunda abertura puede estar dispuesta fuera de una de las paredes del segundo o tercer elemento de pared, en donde la segunda abertura en la superficie de desvío puede estar prevista en el lado que está orientado hacia la segunda pared lateral del primer elemento de pared.

Esto quiere decir que de manera adyacente a la primera abertura puede estar dispuesto un segundo y un tercer elemento de pared en dirección del eje longitudinal de manera opuesta al primer elemento de pared, en donde el segundo y el tercer elemento de pared pueden delimitar un canal que se extiende desde la primera abertura en dirección del eje longitudinal. Una segunda abertura puede estar prevista en la superficie de desvío en el lado que está orientado hacia la segunda pared lateral del elemento de pared, en donde el segundo o el tercer elemento de pared pueden conectarse a la segunda abertura, en donde el segundo cuerpo de montaje formado por el primer elemento de pared, el elemento de desvío y el segundo y el tercer elemento de pared puede estar dispuesto de manera girada alrededor del eje longitudinal en un ángulo de 10 º a 180 º inclusive en relación con el primer cuerpo de montaje.

En particular, el segundo cuerpo de montaje puede tener la misma estructura que el primer cuerpo de montaje. El primer cuerpo de montaje puede estar dispuesto de manera girada alrededor del eje longitudinal en un ángulo de 180 º en relación con el segundo cuerpo de montaje.

En particular, todos los cuerpos de montaje del elemento de mezclado pueden estar conectados mediante un elemento de travesaño. El elemento de travesaño puede estar dispuesto en la circunferencia del elemento de desvío. En cada lado del elemento de pared puede estar previsto un elemento de travesaño, pero también puede estar prevista una pluralidad de elementos de travesaño, en particular, en cada lado del elemento de pared pueden estar previstos en cada caso dos elementos de travesaño.

El elemento de pared puede formar un ángulo de 90 º a 130 º con la superficie de desvío.

La superficie de desvío puede presentar una superficie curvada por lo menos parcialmente en dirección del fluido de corriente para desviar la corriente de fluido en una dirección que difiere del eje longitudinal, en particular, puede estar prevista una curvatura progresiva en dirección de flujo y en dirección del alojamiento mezclador.

De acuerdo con un ejemplo de una realización alternativa, la superficie de desvío puede ser esencialmente plana. En particular, la superficie de desvío puede extenderse esencialmente en un ángulo de 90 º con respecto al elemento de pared.

En particular, la superficie de desvío del primer cuerpo de montaje está configurada de tal manera que en dirección del eje longitudinal cubre las aberturas del segundo cuerpo de montaje.

De acuerdo con un ejemplo de realización adicional, la superficie del elemento de desvío en el lado orientado hacia la primera pared lateral del elemento de pared puede estar ubicada por lo menos parcialmente en un plano transversal que está orientado en un ángulo de 60 º a 90 º con respecto al eje longitudinal. Además, la superficie del elemento de desvío puede estar ubicada en el lado que está orientado hacia la segunda pared lateral del elemento de pared en un plano transversal que está orientado en un ángulo de 60 º a 90 º con respecto al eje longitudinal.

Entre el segundo y el tercer elemento de pared del primer cuerpo de montaje y el primer elemento de pared del segundo cuerpo de montaje puede estar previsto un elemento de refuerzo en su lugar de conexión. A través de este elemento de refuerzo se puede mejorar la transición entre el primer y el segundo cuerpo de montaje en su estabilidad de forma y rigidez. También se aumenta la sección transversal de flujo para la fundición de polímero en

un lugar de conexión con elemento de refuerzo. El elemento de refuerzo puede estar configurado, por ejemplo, como un engrosamiento o una costilla. En particular, el elemento de mezclado estático puede contener un polímero de espuma. Frente al procedimiento de fundición de inyección se usa en este caso para la fabricación del mezclador estático un polímero que contiene un agente propulsor que forma espuma durante o inmediatamente después de la inyección. En particular, el procedimiento de fundición de inyección comprende el paso de inyectar un polímero que contiene un agente propulsor en una herramienta de fundición de inyección con una presión interna de la herramienta inferior a 600 bar, más preferentemnte inferior a 500 bar.

Un mezclador estático contiene un elemento de mezclado de acuerdo con uno de los ejemplos de realización anteriores y un alojamiento mezclador que rodea al elemento de mezclado.

El cuerpo de montaje presenta una dimensión de longitud y un diámetro. Para alojamientos mezcladores de forma tubular no circulares, el diámetro corresponde a la longitud del borde cuando la superficie de sección transversal del alojamiento mezclador de forma tubular es cuadrada. Para otras formas del alojamiento mezclador con, por ejemplo, secciones transversales rectangulares u ovaladas se determina un diámetro equivalente D_a en el supuesto de que la superficie de sección transversal sería circular, es decir, con el uso de la fórmula $D_a = 2^* (A/\pi)^{1/2}$. Entonces D_a representa el diámetro equivalente, A es la superficie de sección transversal efectiva. La relación de la dimensión de longitud con respecto al diámetro es por lo menos 1, en donde como diámetro se usa o bien el diámetro de la sección transversal circular o el diámetro equivalente para secciones transversales no circulares.

La dimensión de longitud es la extensión del cuerpo de montaje en dirección del eje longitudinal. En particular, la relación de la dimensión de longitud con respecto al diámetro puede ser mayor que 1.

En particular, una pluralidad de cuerpos de montaje pueden estar dispuestos uno detrás de otro a lo largo del eje longitudinal. Estos cuerpos de montaje pueden presentar o bien la misma forma de construcción o es posible combinar entre ellos cuerpos de montaje de diferente forma de construcción, de modo que se produce una disposición de mezclador como se muestra, por ejemplo, en el documento EP1312409 B1. Los cuerpos de montaje adyacentes se interconectan por lo menos por medio de los elementos de travesaño, de modo que el elemento de mezclado que se compone de esta pluralidad de cuerpos de montaje como una parte monolítica. Es decir, el elemento de mezclado se fabrica en su totalidad en una sola herramienta de fundición de inyección.

El cuerpo de montaje o la totalidad de los cuerpos de montaje pueden presentar una dimensión de longitud entre 5 y 500 mm, preferentemente entre 5 y 300 mm, preferentemente entre 50 y 100 mm.

El mezclador estático contiene un elemento de mezclado de acuerdo con uno de los ejemplos de realización anteriores y un alojamiento mezclador que rodea al elemento de mezclado. El elemento de mezclado presenta un eje longitudinal que en estado ensamblado coincide con el eje longitudinal del alojamiento mezclador. Por lo tanto, cada cuerpo de montaje también presenta este eje longitudinal. El eje longitudinal está orientado en dirección de un fluido que fluye hacia dentro del mezclador estático. El fluido comprende por lo menos dos componentes que se alimentan por medio de un elemento de entrada dispuesto corriente arriba del elemento de mezclado.

Mediante el elemento de desvío se desvía la corriente del fluido a ser mezclado en el interior del espacio de mezclado, de modo que los componentes que entran como haces en el alojamiento mezclador de forma tubular con elemento de mezclado incorporado, durante su trayectoria a través del mezclador estático se subdividen constantemente en franjas de grosor decreciente, con lo que también es posible procesar componentes difícilmente miscibles o altamente viscosos con este mezclador estático.

El fluido a ser mezclado comprende por lo general dos componentes diferentes. En la mayoría de los casos, los componentes están presentes en estado líquido o como masas viscosas. Esto incluye, por ejemplo, pastas, adhesivos, pero también fluidos para su uso en el campo de la medicina, los cuales contienen sustancias farmacéuticamente activas, o fluidos para usos cosméticos y alimentos. En particular, tales mezcladores estáticos se usan también como mezcladores desechables para mezclar un producto de mezclado endurecedor a partir de componentes fluidos como, por ejemplo, la mezcla de adhesivos de componentes múltiples o masas selladoras. Otro uso preferido se ubica en la mezcla de masas de moldeo en el campo dental.

Los componentes pueden ser miscibles en la relación de 2:1 a 20:1 inclusive, en particular 4:1 a 10:1 inclusive.

Los mezcladores estáticos descritos anteriormente sirven como mezcladores desechables, puesto que sus costos de fabricación y de materiales son reducidos una vez que se ha fabricado la herramienta de fundición de inyección correspondiente. Además, los mezcladores estáticos pueden ser usados en aparatos dosificadores y/o aparatos mezcladores. El mezclador estático se puede colocar en un aparato de aplicación o un cartucho de aplicación, en particular, un cartucho de componentes múltiples. En particular, como ejemplo se puede mencionar un cartucho de componentes múltiples que comprende un dispositivo de aplicación y un tubo acoplado al dispositivo de aplicación que contiene un mezclador estático de acuerdo con uno de los ejemplos de aplicación anteriores. En particular, el cartucho de componentes múltiples contiene dos salidas de cartucho para la incorporación y la conexión a prueba de fluido de la respectiva salida de cartucho con las aberturas de entrada de un elemento de mezclado estático de

acuerdo con uno de los ejemplos de realización anteriores y un soporte para la incorporación a prueba de pérdidas del alojamiento mezclador.

A continuación se describirá la invención haciendo referencia a los dibujos. En las figuras:

La figura 1	muestra un ejemplo de realización de una sección de un elemento de mezclado de acuerdo con un primer ejemplo de realización de la invención,
La figura 2	muestra un ejemplo de realización de una sección de un elemento de mezclado de acuerdo con un segundo ejemplo de realización de la invención,
Las figuras 3a a 3d	muestran vistas de un elemento de mezclado con cuerpos de montaje de acuerdo con la figura 2,
La figura 4	muestra una sección a través de un cuerpo de montaje de acuerdo con la figura 2,
La figura 5	muestra una sección a través de un cuerpo de montaje que está dispuesto de manera adyacente al cuerpo de montaje de acuerdo con la figura 4,
Las figuras 6a, 6b	muestran secciones a través de una parte de entrada de un mezclador estático y un elemento de mezclado de acuerdo con la figura 3,
Las figuras 7a, 7b	muestran secciones a través del alojamiento mezclador, el elemento de mezclado y el elemento de soporte de un mezclador estático de acuerdo con una de las figuras anteriores en estado ensamblado,
La figura 8	muestra una sección a través del elemento de mezclado a la altura del canal de continuación,
La figura 9	muestra un detalle de la figura 8,
La figura 10	muestra una sección a través del elemento de mezclado a lo largo del lado de salida del cuerpo,
La figura 11	muestra un detalle de la figura 9.

En la figura 1 se representa un ejemplo de realización de un elemento de mezclado 100 para un mezclador estático de acuerdo con un primer ejemplo de realización de la invención. El elemento de mezclado comprende un cuerpo de montaje 1 que está montado en un alojamiento de forma tubular no representado. El alojamiento de forma tubular sirve como delimitación de un espacio de mezclado 20 que se encuentra en el interior del alojamiento de forma tubular. A través del espacio de mezclado 20 fluye un fluido a ser mezclado que por lo general está formado por lo menos de dos componentes diferentes. En la mayoría de los casos los componentes están presentes en estado líquido o como masas fluidas, en particular, viscosas. Esto incluye, por ejemplo, pastas, adhesivos, pero también fluidos para su uso en el campo de la medicina, los cuales contienen sustancias farmacéuticamente activas, o fluidos para usos cosméticos y alimentos. En particular, tales mezcladores estáticos se usan también como mezcladores desechables para mezclar un producto de mezclado endurecedor a partir de componentes fluidos como, por ejemplo, la mezcla de adhesivos de componentes múltiples. Otro uso preferido se ubica en la mezcla de masas de moldeo en el campo dental.

Por lo tanto, el elemento de mezclado de acuerdo con la figura 1 comprende un cuerpo de montaje 1 para el montaje en un alojamiento mezclador de forma tubular, en donde el cuerpo de montaje 1, 101 presenta un eje longitudinal 10 que está orientado en dirección de un fluido que fluye hacia dentro del cuerpo de montaje 1. A través del cuerpo de montaje 1 se puede desplegar un espacio de mezclado 20 que está delimitado circunferencialmente por un alojamiento mezclador no representado. Para facilitar la comprensión, en la figura 1 se esboza un espacio de mezclado en forma de cubo. Las superficies laterales del cubo pueden representar las paredes interiores del alojamiento mezclador. El fluido fluye desde la superficie de cubierta del cubo que forma una superficie de sección transversal de corriente 22, en dirección del cuerpo de montaje 101.

El cuerpo de montaje 1 y el cuerpo de montaje 101 tienen la misma estructura, pero el cuerpo de montaje 101 se gira en 180 º alrededor del eje longitudinal 10. Como el espacio de mezclado 20, el espacio de mezclado 120 en un plano 121 dispuesto de manera normal con respecto al eje longitudinal 10 presenta una superficie de sección transversal de corriente 122 que corresponde esencialmente a la superficie de sección transversal de corriente del alojamiento mezclador de forma tubular que rodea al cuerpo de montaje 101. Para los cuerpos de montaje 1, 101 que cuentan por lo menos con un plano de simetría que divide al espacio de mezclado en dos partes iguales, el eje longitudinal está ubicado en este plano de simetría. El espacio de mezclado se delimita circunferencialmente a través del alojamiento mezclador no representado. En este ejemplo de realización se debe montar el elemento de mezclado en un alojamiento mezclador con sección transversal rectangular o cuadrada. La dimensión interna del

alojamiento mezclador que se usa para determinar el diámetro equivalente se indica con la línea de referencia 36.

El cuerpo de montaje 1 contiene por lo menos un primer elemento de pared 2 que sirve para dividir la corriente de fluido en dos corrientes parciales que fluyen esencialmente de manera paralela al eje longitudinal. El elemento de pared 2 tiene una primera pared lateral 3 y una segunda pared lateral 4. La sección del primer elemento de pared 2 con el plano 21 produce una superficie de sección transversal 23. Esta superficie de sección transversal 23 representa como máximo 1/5, preferentemente como máximo 1/10, más preferentemente como máximo 1/20 de la superficie de sección transversal de corriente 22 del espacio de mezclado 20 sin cuerpos de montaje. Por lo tanto, el fluido fluye a ambos lados de las paredes laterales 3, 4 del elemento de pared 2. La dirección de flujo del fluido se indica a través de una flecha. El elemento de pared presenta una sección transversal esencialmente rectangular. El primer elemento de pared 2 tiene un primer lado ancho 5, un segundo lado ancho 6 y un primer y un segundo lado longitudinal 25, 35. El primer lado ancho 5, el segundo lado ancho 6, el primer lado longitudinal 25 y el segundo lado longitudinal 34 forman la circunferencia de cada una de las paredes laterales 3, 4. Los lados longitudinales 25, 35 se extienden esencialmente en dirección del eje longitudinal 10 y el primer lado ancho 5 y el segundo lado ancho 6 se extienden de manera transversal a la dirección del eje longitudinal. El primer elemento de pared 21 divide el espacio de mezclado en dos partes. El elemento de pared 2 tiene la función de un elemento de travesaño que divide la corriente de fluido en dos partes, en donde su desvío es insignificante con excepción del desvío en los bordes del primer lado ancho 5. El grosor de pared 7 del elemento de pared 2 asciende por lo general a menos de 1 mm para un elemento de mezclado con una longitud total de hasta 100 mm.

Al primer elemento de pared 2 se conecta un elemento de desvío 11 que sirve para desviar las corrientes parciales en una dirección diferente al eje longitudinal. El elemento de desvío presenta una superficie de desvío que se extiende en dirección transversal al elemento de pared 2 en ambos lados del elemento de pared. Una primera abertura 12 está prevista en la superficie de desvío en el lado que está orientado hacia la primera pared lateral 3 del elemento de pared 2.

El ángulo de cruce entre el primer elemento de pared 2 y el segundo y el tercer elemento de pared 8, 9 asciende en el ejemplo de realización de acuerdo con la figura 1 a 90 º. De acuerdo con la figura 1, el primer elemento de pared 2 se conecta con el segundo elemento de pared 8 y el tercer elemento de pared 9 por medio del elemento de desvío 11. El elemento de desvío 11 está ubicado preferentemente en un plano que está orientado de manera paralela al plano 21 o que está dispuesto con un ángulo de inclinación con respecto al plano, en donde el ángulo de inclinación no asciende a más de 60 º, preferentemente no más de 45 º, más preferentemente no más de 30 º. Cuanto menor sea el ángulo de inclinación entre la superficie del elemento de desvío 11 y el plano 21, tanto menor será la longitud de construcción requerida. En otras palabras, la superficie del elemento de desvío 11 está ubicada esencialmente en un plano transversal que está orientado en un ángulo de 45 º a 90 º, preferentemente de 60 º a 90 º, más preferentemente de 75 º a 90 º con respecto al eje longitudinal 10.

Los elementos de pared 8,9 que se conectan al elemento de desvío 11 delimitan un canal que se extiende desde la primera abertura 12 en dirección del eje longitudinal 10. Con la expresión “que se conectan al elemento de desvío” se hace referencia a que el segundo y el tercer elemento de pared 8, 9 están dispuestos en dirección del eje longitudinal de manera opuesta al primer elemento de pared 2, es decir en dirección de flujo corriente abajo del primer elemento de pared 2.

Se prevé una segunda abertura en la superficie de desvío en el lado que está orientado a la segunda pared lateral 4 del elemento de pared 2, en donde el segundo o el tercer elemento de pared 8, 9 se conecta a la segunda abertura. El segundo y el tercer elemento de pared 8, 9 delimita el mismo canal que también se inicia desde la primera abertura 12.

Por lo tanto, de manera adyacente a la primera abertura 12 están dispuestos un segundo y un tercer elemento de pared 8, 9. Los segundos y terceros elementos de pared 8, 9 se extienden en dirección del eje longitudinal 10 y presentan cada uno una pared interior 81, 91 y una pared exterior 82, 92 que se extienden esencialmente en dirección del eje longitudinal 10. El segundo elemento de pared 9 presenta la pared interior 81 y la pared exterior 82. El tercer elemento de pared presenta la pared interior 91 y la pared exterior 92. En el presente ejemplo de realización, las paredes interiores 81, 91 y las paredes exteriores 82, 92 se extienden en dirección del eje longitudinal, es decir, en dirección del dibujo en dirección vertical. Cada una de las paredes interiores 81, 91 y las paredes exteriores 82, 92 puede formar un ángulo entre 20 º y 160 º con respecto a la primera o segunda pared lateral 3, 4 del primer elemento de pared 2. La primera abertura 12 está dispuesta entre las paredes interiores 81, 91 de los segundos y terceros elementos de pared 8, 9. Una segunda abertura 13 y una tercera abertura opcional 14 están dispuestas por fuera de una de las paredes exteriores 82, 92 del segundo o del tercer elemento de pared 8, 9. La segunda abertura 13 y la tercera abertura 14 están previstas en la superficie de desvío en el lado que está orientado hacia la segunda pared lateral 4 del primer elemento de pared 2. En particular, la primera pared interior de cada elemento de pared puede ser paralela a la pared exterior de este último. Además, los segundos y terceros elementos de pared pueden presentar, cada uno, paredes interiores 81, 91 y paredes exteriores 82, 92 paralelas entre ellas.

Al segundo y tercer elemento de pared 8, 9 se conecta el primer elemento de pared 102 del segundo cuerpo de montaje 101. El segundo cuerpo de montaje 101 presenta un primer elemento de pared 102 que se extiende en dirección del eje longitudinal del elemento de mezclado y presenta una primera pared lateral 103 y una segunda pared lateral 104 que está dispuesta de manera opuesta a la primera pared lateral 103. La primera pared lateral 103 y la segunda pared lateral 104 están dispuestas esencialmente de manera paralela al eje longitudinal 10.

Un elemento de desvío 111 está dispuesto de manera adyacente al primer elemento de pared 102. El elemento de desvío 111 presenta una superficie de desvío que se extiende en dirección transversal al elemento de pared 102 en ambos lados del mismo. Una primera abertura 112 está prevista en la superficie de desvío en el lado que está orientado hacia la segunda pared lateral 104 del elemento 102. De manera adyacente a la primera abertura 112 están dispuestos un segundo y un tercero elemento de pared 108, 109 en dirección del eje longitudinal 10 de manera opuesta al primer elemento de pared 102. Es decir, el segundo y el tercer elemento de pared 108, 109 se encuentran corriente abajo del primer elemento de pared 102. El segundo y el tercer elemento de pared 108, 109 delimitan un canal que se inicia desde la primera abertura 112 en dirección del eje longitudinal 10. Una segunda abertura 113, 114 está prevista en la superficie de desvío en el lado que está orientado hacia la primera pared lateral 103 del elemento de pared 102. A la segunda abertura 113, 114 se conecta el segundo o el tercer elemento de pared 108, 109.

Un segundo elemento de pared 108 y un tercer elemento de pared 109 están dispuestos de manera adyacente a la primera abertura 112. Los segundos y terceros elementos de pared 108, 109 se extienden en dirección del eje longitudinal 10 del elemento de mezclado. El segundo elemento de pared presenta una pared interior 181 y una pared exterior 182 y el tercer elemento de pared presenta una pared interior 191 y una pared exterior 192. Las paredes exteriores 182, 192 y las paredes interiores 181, 191 se extienden esencialmente en dirección del eje longitudinal 10 del elemento de mezclado. En el presente ejemplo de realización son paralelos el uno al otro. Cada una de las paredes interiores 181, 191 y de las paredes exteriores 182, 192 forman un ángulo entre 20 º y 160 º con respecto a la primera o la segunda pared lateral 103, 104 del primer elemento de pared 102, siendo de 90 º en el presente caso. La primera abertura 112 está dispuesta entre las paredes interiores 181, 191 de los segundos y terceros elementos de pared 108, 109 y por lo menos una segunda abertura 113, 114 está dispuesta por fuera de una de las paredes exteriores 182, 192 del segundo o tercer elemento de pared 108, 109. La segunda abertura 113 y/o una tercera abertura 114 están previstas en la superficie de desvío en el lado que está orientado hacia la segunda pared lateral 104 del primer elemento de pared 102.

El segundo cuerpo de montaje 101 que contiene el primer elemento de pared 102, el elemento de desvío 111 y el segundo y tercer elemento de pared 108, 109 está dispuesto de manera girada alrededor del eje longitudinal 10 en un ángulo de 10 º a 180 º inclusive, en el ejemplo especial de 180 º, en relación con el primer cuerpo de montaje 1.

El primer cuerpo de montaje 1 y el segundo cuerpo de montaje 101 tienen la misma estructura, es decir, ellos contienen los mismos elementos de pared y los mismos elementos de desvío que están dispuestos, en cada caso, en ángulos y distancias iguales entre ellos.

El primer cuerpo de montaje 1 y el segundo cuerpo de montaje 101 están interconectados por medio de una pluralidad de elementos de travesaño en común 15, 16, 17, 18.

La figura 2 muestra un ejemplo de realización de una sección de un elemento de mezclado de acuerdo con un segundo ejemplo de realización de la invención. La estructura del elemento de mezclado no se diferencia esencialmente del elemento de mezclado de acuerdo con la figura 1, de modo que para partes iguales se usan los mismos números de referencia como en la figura 1. A continuación también se abordarán solamente las diferencias con respecto al ejemplo de realización de acuerdo con la figura 1. Del elemento de mezclado, a su vez, se muestra un primer cuerpo de montaje 1 y un segundo cuerpo de montaje 101. Los cuerpos de montaje están destinados al montaje en un alojamiento mezclador con sección transversal de forma circular o elíptica. El desarrollo de la sección transversal de la pared interior del alojamiento mezclador no representado se esboza con una línea de trazos y puntos. El diámetro del alojamiento mezclador se representa con una línea de referencia 36.

Las figuras 3a a 3d muestran cada una vista de un primer ejemplo de realización de un elemento de mezclado de acuerdo con la invención. El elemento de mezclado 100 contiene cuerpos de montaje como se representan en la figura 2. Todos los cuerpos de montaje están interconectados a través de elementos de travesaño 15, 16, 17, 18. Además, el elemento de mezclado 100 contiene un elemento de entrada 50 que contiene los canales de entrada 51, 52 para los componentes a ser mezclados. La relación de mezclado de los dos componentes puede ser igual a 1:1, pero también puede ser diferente, es decir, no ser igual a 1:1. Los componentes pueden ser miscibles en la relación de 2:1 a 20:1 inclusive, en particular 4:1 a 10:1 inclusive.

El elemento de entrada 50 está dispuesto corriente arriba del primer cuerpo de montaje 1. El elemento de entrada 50 y el cuerpo de montaje 1 están interconectados por medio de un elemento de conexión 60. El elemento de entrada 50 presenta un cuerpo 57 que puede ser incorporado circunferencialmente de manera sellada en el alojamiento mezclador. El cuerpo 57 presenta un primer canal de entrada 51 y un segundo canal de entrada 52. Cada uno de los canales de entrada 51, 52 presenta una abertura de entrada 53, 54 y una abertura de salida 55, 56, de modo que el

componente correspondiente puede ser conducido a través del canal de entrada correspondiente 51, 52 desde la abertura de entrada 53, 54 hasta la abertura de salida 55, 56. El primer canal de entrada 51 se extiende de manera espacialmente separada con respecto al segundo canal de entrada 52. El primer canal de entrada 51 desemboca en una antecámara 58. La antecámara 58 está delimitada por el lado de salida 59 del cuerpo 57, el elemento de conexión 60, la pared interior del alojamiento mezclador y el primer cuerpo de montaje. El segundo canal de entrada 52 se extiende desde la abertura de salida 56 hacia dentro de un espacio interior 61 del elemento de conexión 60. Un canal de continuación 62 desemboca, desde el espacio interior 61 del elemento de conexión 60, dentro de un espacio de mezclado 65 del primer cuerpo de montaje 1.

La figura 4 muestra una sección a través del cuerpo de montaje 1 de acuerdo con la figura 2. El primer elemento de pared 2 y los elementos de travesaño 15, 16, 17, 18 están seccionados. En la sección de acuerdo con la figura 4 se puede ver el elemento de desvío 11. El elemento de desvío 11 contiene la primera abertura 12 que está dispuesta en la figura 4 del lado izquierdo del primer elemento de pared 2, es decir, en el lado de la primera pared lateral 3 de este último. La segunda abertura 13 y la tercera abertura 14 están dispuestas en el lado opuesto, es decir, en la segunda pared lateral 4. La primera abertura 12 está dispuesta de manera desplazada en relación con la segunda y la tercera abertura 13, 14. Un elemento parcial 26 del elemento de desvío está dispuesto entre la segunda y la tercera abertura. El fluido que llega al elemento parcial 26 se desvía en dirección de la segunda abertura 13 y de la tercera abertura 14. La segunda abertura 13 y la tercera abertura 14 se delimitan circunferencialmente a través del alojamiento mezclador 99.

La figura 5 muestra una sección a través de los segundos y terceros elementos de pared 8, 9 del cuerpo de montaje 1. La dirección de observación es en dirección de flujo, de modo que se puede ver el primer elemento de pared 102 del cuerpo de montaje 101. El elemento de desvío 111 se conecta al primer elemento de pared 102 del cuerpo de montaje 101. El elemento de desvío 111 contiene una primera abertura 112 que está dispuesta en el lado de la segunda pared lateral 104. Una segunda abertura 113 y una tercera abertura 114 están dispuestas en el lado de la primera pared lateral 103. La segunda abertura 113 y la tercera abertura 114 están dispuestas de manera desplazada con respecto a la primera abertura 112. Las primeras, segundas y terceras aberturas 112, 113, 114 están dispuestas de tal modo que de manera opuesta a cada una de las aberturas está dispuesto en cada caso un elemento parcial, es decir, de manera opuesta a la primera abertura 112 está dispuesto un primer elemento parcial 126, de manera opuesta a la segunda abertura 113 está dispuesto un segundo elemento parcial 126 y de manera opuesta a la tercera abertura está dispuesto un tercer elemento parcial 128.

La figura 6a y la figura 6b muestran una sección a través de un elemento de entrada 50 de un mezclador estático y un elemento de mezclado 100 de acuerdo con las figuras 3a a 3d. El mezclador estático comprende un alojamiento mezclador 99 en el que se incorpora el elemento de mezclado 100 y el elemento de entrada 50. El alojamiento mezclador 99 se incorpora en un elemento de sujeción 98 que sirve para la conexión con un cartucho no representado aquí. La figura 6a muestra una sección longitudinal a través del mezclador estático que se ubica a lo largo de su eje longitudinal 10. La sección se ubica de tal modo que no se puede ver el tubo 63 que contiene el canal de entrada 51 porque este tubo 63 se ubica por delante del plano del dibujo. Se puede ver el tubo 64 que contiene el canal de entrada 52.

El elemento de tapa 66 que es parte del cuerpo 57 del elemento de entrada, se mantiene en el alojamiento mezclador. A través del elemento de tapa 66 se extienden los canales de entrada 51, 52 que se pueden ver en la figura 6b. El elemento de tapa 66 puede presentar una proyección circunferencial 72 que se extiende a lo largo de la cubierta 71 del elemento de tapa 66. La proyección 72 se incorpora en una cavidad correspondiente 97 del alojamiento mezclador 99. El elemento de tapa 66 puede sujetarse a prueba de pérdidas en el alojamiento mezclador 99. Sin embargo, es posible girar el elemento de tapa 66 de manera relativa al alojamiento mezclador 99 a fin de garantizar que el elemento de mezclado 50 pueda ser colocado correctamente sobre las salidas del cartucho. Para este propósito, los tubos 63, 64 se colocan sobre las salidas correspondientes o se insertan en las salidas correspondientes, de modo que los tubos 63, 64 rodean a las salidas o las salidas encierran a los tubos 63, 64.

Un elemento de brida 67 sirve de soporte para el alojamiento mezclador 99. El alojamiento mezclador 99 se construye en dos etapas. La parte de entrada 96 del alojamiento mezclador 99 presenta un diámetro interior mayor que la parte principal 95 del alojamiento mezclador. La parte principal 95 del alojamiento mezclador 99 contiene los cuerpos de montaje del elemento de mezclado, la parte de entrada 96 del elemento de tapa 66 del cuerpo 57 del elemento de entrada 50. El elemento de brida se incorpora también en un elemento de sujeción 98. El elemento de brida 67 también forma el soporte del extremo de la parte de entrada 96 del elemento de mezclado. El elemento de sujeción 98 sirve para fijar el mezclador estático en el cartucho. Por lo general, el elemento de sujeción 98 está provisto para este propósito de medios de fijación de bayoneta.

El canal de entrada 51 se extiende dentro del tubo 63 y continúa a través del elemento de brida 67 en el elemento de tapa 66. El canal de entrada 51 se inicia así en la abertura de entrada 53 y termina en la abertura de salida 55. El canal de entrada 52 se extiende dentro del tubo 64 y continúa a través del elemento de brida 67 hacia dentro del elemento de tapa 66. El canal de entrada 52 se inicia así en la abertura de entrada 54 y termina en la abertura de salida 56. Desde el canal de entrada 52 conduce un canal de continuación 52 hacia dentro del espacio interior 61 del

elemento de conexión 60. En particular, el elemento de conexión 60 puede estar configurado como el primer elemento de pared del primer cuerpo de montaje 1. En particular, el segundo canal de entrada 52 puede estrecharse dentro del espacio interior 61 del elemento de conexión 60. El segundo canal de entrada 52 se extiende dentro del espacio interior 61 del elemento de conexión 60 desde un lado de salida 75 hacia un lado de salida 76. El canal de entrada 52 presenta un diámetro interior que decrece de manera continua desde el lado de entrada 75 hasta el lado de salida 76.

Entre la primera abertura de salida 55 y el elemento de conexión 60 puede estar previsto en la antecámara 58 un elemento conductor. Este elemento conductor no se representa en los dibujos. El elemento conductor puede estar configurado, por ejemplo, como elemento de contención. El componente que sale de la abertura de salida 55 se desvía y se divide a lo largo de este elemento de contención. Este elemento de contención puede estar configurado en forma de viga. Un ejemplo para semejante elemento de contención se encuentra en el documento EP0885651 A1, referido allí como borde de separación. En particular, el elemento conductor puede cubrir por lo menos parcialmente la primera abertura de salida 55.

El primer canal de entrada 51 del elemento de entrada 50 presenta en la abertura de salida 55 una superficie de sección transversal que se diferencia de la superficie de sección transversal del segundo canal de entrada 52 en la abertura de salida 56. Semejante elemento de entrada 50 se usa para componentes que son miscibles en la relación de 2:1 a 20:1 inclusive, en particular de 4:1 a 10:1 inclusive.

La figura 7a y la figura 7b muestran, cada una, una sección a través de un elemento de mezclado completo 100 que se incorpora en el alojamiento mezclador 99. El alojamiento mezclador 99 se compone de una parte de entrada 96 y una parte principal 95. La parte de entrada contiene el elemento de entrada 40 del elemento de mezclado 100. La parte principal 95 contiene los cuerpos de montaje 1, 101 del elemento de mezclado 100. El alojamiento mezclador tiene un extremo de entrada 94 y un extremo de salida 93. Dos o más componentes entran por separado en el alojamiento mezclador por medio del elemento de entrada y se ponen en contacto uno con otro en el primer cuerpo de montaje 1. Los elementos de pared del cuerpo de montaje sirven para dividir la corriente de componentes y los elementos de desvío sirven para desviar la corriente de componentes, es decir, para la obtención de una reestructuración local de la corriente de componentes. Los componentes se mezclan a través de la división y desviación de la corriente de componentes, continuada a lo largo del elemento de mezclado. En el extremo de salida 93 del alojamiento mezclador 99 sale una masa de llenado homogénea.

Los elementos de travesaño 15, 16, 17, 18 mantienen conectados entre ellos todos los cuerpos de montaje del elemento de mezclado 100. Cada uno de los elementos de travesaño aumenta la rigidez a la flexión del mezclador estático. Además, a través de los elementos de travesaño se puede evitar que durante la operación del mezclador se produzca una ruptura del elemento de mezclado, en particular, cuando están dispuestos por lo menos dos elementos de mezclado en lados opuestos de los primeros elementos de pared. Además, durante la fabricación del cuerpo de montaje en el procedimiento de fundición de inyección por medio del elemento de travesaño se garantiza que la fundición de polímero pueda fluir desde el primer cuerpo de montaje 1 hacia el primero y los restantes de todos los cuerpos de montaje dispuestos corriente abajo 101. Sin los elementos de travesaño existiría la transición desde el elemento de pared 8 o 9 hacia el elemento de pared ubicado corriente abajo 102, es decir, exclusivamente en la superficie de sección en común y un posible refuerzo de la misma. Es decir, la superficie de sección está formada en este caso a partir de dos cuadrados que presentaría una longitud lateral correspondiente al grosor de pared 7. La fundición completa de polímero para los cuerpos de montaje ubicados corriente abajo debería pasar por estos lugares de estrangulación, lo que llevaría a picos locales de presión en la herramienta. Además, en las zonas de los elementos de pared que durante el uso estarían ubicadas cerca del alojamiento de forma tubular se produciría un tiempo de permanencia prolongado de la fundición de polímero, lo que llevaría a modificaciones de la fundición de polímero y, en ciertas circunstancias, un deterioro de las propiedades físicas y una falta de homogeneidad, de modo que en el estado de la técnica se podría fabricar semejante elemento de mezclado solamente a través del uso de una fundición que contuviese un agente propulsor para generar una estructura de espuma.

Por esta razón, de acuerdo con un ejemplo de una realización preferida están previstos los elementos de travesaño para transmitir la fundición de polímero en el procedimiento de fabricación desde un cuerpo de montaje hacia cada uno de los cuerpos de montaje adyacentes.

Por lo general, el mezclador estático se fabrica a partir de material sintético, mediante el cual es posible realizar incluso geometrías comparativamente complicadas en el procedimiento de fundición de inyección. En particular, para mezcladores estáticos que comprenden una pluralidad de cuerpos de montaje, la totalidad de los cuerpos de montaje 1, 101 presenta una dimensión longitudinal 24 y cada una de las superficies de sección transversal 23, 123 presenta un grosor de pared 7. La relación de la dimensión de longitud 24 con respecto al grosor de pared 7 asciende a por lo menos 40, preferentemente por lo menos 50, más preferentemente por lo menos 75. Para el uso preferido de mezcladores estáticos para cantidades pequeñas de masa de llenado, el grosor de pared 7 es menor que 3 mm, preferentemente menor que 2 mm, más preferentemente es menor que 1,5 mm. La totalidad de los cuerpos de montaje 1, 101 presenta una dimensión longitudinal 23 entre 5 y 500 mm, preferentemente entre 5 y 300 mm, preferentemente entre 50 y 100 mm.

La figura 8 muestra una sección a través del elemento de mezclado en la altura del canal de continuación. La sección contiene el elemento de sujeción 98 en forma parcialmente seccionada con los elementos de codificación y las partes de un cierre de bayoneta, mediante el cual se puede conectar el elemento de sujeción 98 con un cartucho de componentes múltiples. Dentro del elemento de sujeción 98 está dispuesto el elemento de tapa 66 que es parte del alojamiento mezclador 99. El elemento de tapa 66 tiene una abertura de forma circular dispuesta centralmente 70 en la que se incorpora el elemento de conexión 60. El elemento de conexión 60 no llena la abertura por completo, pero tiene dos cavidades que forman el espacio interior del elemento de conexión 61. Estas cavidades están representadas de manera detallada en la figura 10. Las cavidades son los canales que llevan fluido a través de los cuales se llevan los componentes a ser mezclados hacia los cuerpos de montaje del elemento de mezclado.

La figura 9 muestra un detalle de la figura 8, es decir, la abertura 70 en el elemento de tapa 66. En la abertura 70 se encuentra el elemento de conexión 60 que contiene las dos cavidades 73, 74 que forman el espacio interior del elemento de conexión 61. La cavidad 73 está prevista para el componente con la mayor corriente de volumen, la cavidad 74 sirve como canal para el componente con la corriente de volumen menor. Por lo tanto, la cavidad 74 representa una sección a través del canal de continuación 62. De acuerdo con un ejemplo de una realización preferida, la relación de las superficies de sección transversal de la cavidad 73 con respecto a la cavidad 74, es decir, la relación de la superficie de sección transversal libre restante con respecto a la superficie transversal del canal de continuación 62 se ubica entre 4:1 y 5:1. En particular, la superficie de sección transversal de la cavidad 73 asciende a 2,8 mm^2 y la superficie de sección transversal de la cavidad 74 asciende a 0,6 mm^2.

La figura 10 muestra una sección a través del elemento de mezclado a lo largo del lado de salida del cuerpo 57 que contiene los canales de entrada 51, 52 (véase la figura 6b). La abertura de salida 55 del canal de entrada 51 desemboca en la antecámara 58 que se extiende entre el elemento de conexión 60 y el lado de salida 59 del cuerpo 57. La abertura de salida 56 del canal de entrada 52 está separada por los elementos de pared 77 que forman el lado de salida 59 de la antecámara 58, de modo que los dos componentes en la antecámara no entran en contacto. Los elementos de pared 77 que delimitan el canal de conexión 78 que conduce hacia el elemento de conexión 60 se representan de manera detallada en la figura 11. La relación de las superficies de sección transversal de la antecámara 58 con respecto al canal de conexión 78, como se representa en la presente sección, asciende a por lo menos 5:1, en donde en la antecámara 58 está contenido el componente con la corriente de volumen mayor. En particular, de acuerdo con un ejemplo de realización, la superficie transversal de la antecámara puede ascender a 32,4 mm^2, la superficie de sección transversal del canal de conexión 78 puede ascender a 6,2 mm^2. La superficie de sección transversal de la abertura de entrada 53 correspondiente a la abertura de salida 55 que se representa en la figura 6b asciende entonces a 15,9 mm^2. La superficie de sección transversal de la abertura de entrada 54 correspondiente a la abertura de salida 56 que se representa en la figura 6b asciende entonces a 2,8 mm^2. Para este ejemplo de realización, el volumen de los dos componentes en la zona de entrada, es decir, desde la abertura de entrada correspondiente 53, 54 hasta la entrada en el primer cuerpo de montaje del elemento de mezclado para el componente con la corriente de volumen mayor asciende a 171 mm^3 y para el componente con la corriente de volumen menor asciende a 28 mm^3. Esto corresponde a una relación de aproximadamente 6:1.

La figura 11 muestra un detalle de la figura 10, es decir, los elementos 77 que delimitan el canal 78 que conduce hacia los elementos de conexión 60. En particular, la figura 11 muestra que el canal de conexión 78 se estrecha desde la abertura de salida 56 hasta la entrada en el espacio interior del elemento de conexión 61. Esta estrechez se puede producir, en particular, a través de paredes de canal que son cónicas por lo menos por secciones.

La relación de la superficie de sección transversal del canal de continuación y la superficie de sección transversal libre restante en un plano de sección que se ubica de manera normal al eje longitudinal y está dispuesta en la entrada del mezclador asciende a por lo menos 4:1. La relación de mezcla de los componentes 4:1 puede ascender a 4:1, pero de acuerdo con un ejemplo de una realización alternativa también puede ascender a por lo menos 5:1, pudiendo ascender también a por lo menos 10:1 o incluso puede ser mayor. Para todas las relaciones de mezcla de los componentes se usa preferentemente un elemento de mezclado con las mismas dimensiones. Por lo tanto, las siguientes condiciones geométricas adicionales son válidas de manera análoga para relaciones de sección transversal de 5:1 a 10:1 o mayores.

El alojamiento mezclador de acuerdo con un ejemplo de una realización presenta un resalte sobre el que se apoya el lado de salida del cuerpo. En particular, el plano de sección puede estar dispuesto entre este resalte y el primer cuerpo de montaje.

Directamente a continuación de la abertura de salida, la relación de superficie de sección transversal de las superficies de sección transversal disponibles para los componentes en este lugar pueden ser, por lo menos, 5:1. La relación de las superficies de sección transversal de las aberturas de entrada es por lo menos 5:1.

La superficie de sección transversal de la abertura de entrada con respecto a la superficie de sección transversal a continuación de la abertura de salida aumenta para por lo menos uno de los componentes en por lo menos el doble. En particular, la superficie de sección transversal delante de la abertura de entrada aumenta a continuación de la abertura de salida para cada uno de los componentes en por lo menos el doble.

REIVINDICACIONES

1. Elemento de mezclado (100) para un mezclador estático para el montaje en un alojamiento mezclador de forma tubular (99), en donde el elemento de mezclado presenta un eje longitudinal (10), a lo largo del cual está dispuesto por lo menos un primer y un segundo cuerpo de montaje (1, 101) uno detrás de otro, en donde está previsto un elemento de entrada (50) que está dispuesto corriente arriba del primer cuerpo de montaje (1), en donde el elemento de entrada (50) y el primer cuerpo de montaje (1) están interconectados por medio de un elemento de conexión (60), en donde el elemento de entrada (50) presenta un cuerpo (57) que puede ser incorporado circunferencialmente de manera sellada en el alojamiento mezclador (99), en donde el cuerpo (57) presenta un primer canal de entrada (51) y un segundo canal de entrada (52), en donde el primer canal de entrada (51) presenta una primera abertura de entrada (53) y una primera abertura de salida (55), en donde el segundo canal de entrada (52) presenta una segunda abertura de entrada (54) y una segunda abertura de salida (56), de modo que el componente correspondiente puede ser conducido a través del canal de entrada correspondiente (51, 52) desde la abertura de entrada (53, 54) hacia la abertura de salida (55, 56) y el primer canal de entrada (51) se extiende separado espacialmente con respecto al segundo canal de entrada (52), en donde el primer canal de entrada (51) desemboca en una antecámara (58), en donde la antecámara (58) está delimitada por el lado de salida (59) del cuerpo (57), el elemento de conexión (60), la pared interior del alojamiento mezclador y el primer cuerpo de montaje (1), en donde el segundo canal de entrada (52) se extiende desde la abertura de salida (56) hacia dentro de un espacio interior (61) del elemento de conexión (60) y un canal de continuación (62) desde el espacio interior (61) del elemento de conexión (60) desemboca en un espacio de mezclado (65) del primer cuerpo de montaje (1), en donde la relación de la superficie de sección transversal libre restante con respecto a la superficie de sección transversal del canal de continuación (62) en un plano de sección que está ubicado de manera normal al eje longitudinal y que está dispuesto en la entrada del mezclador asciende a por lo menos 4:1.

2. Elemento de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el segundo canal de entrada (52) se estrecha en el espacio interior (61) del elemento de conexión (60).

3. Elemento de mezclado de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde el segundo canal de entrada (52) en el espacio interior (61) del elemento de conexión (60) se extiende desde el lado de entrada (75) hacia un lado de salida (76), en donde el segundo canal de entrada (52) presenta un diámetro interior que decrece de manera continua desde el lado de entrada (65) hasta el lado de salida (76).

4. Elemento de mezclado de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde directamente a continuación de la abertura de salida (55, 56) la relación de superficie de sección transversal de las secciones transversales disponibles para los componentes en este lugar asciende a por lo menos 5:1.

5. Elemento de mezclado de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde la relación de las superficies de sección transversal de las aberturas de entrada es por lo menos 5:1.

6. Elemento de mezclado de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde la superficie de sección transversal de la abertura de entrada con respecto a la superficie de sección transversal a continuación de la abertura de salida (55) para por lo menos uno de los componentes aumenta en por lo menos el doble.

7. Elemento de mezclado de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde el primer cuerpo de montaje (1) presenta un primer elemento de pared (2) que se extiende en dirección del eje longitudinal (10) y presenta una primera pared lateral (3) y una segunda pared lateral (4) que está dispuesta de manera opuesta a la primera pared lateral (3), en donde el primer elemento de pared (2) forma el elemento de conexión (60).

8. Elemento de mezclado de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde un elemento de desvío (11) está dispuesto de manera adyacente al primer elemento de pared (2) y el elemento de desvío (11) presenta una superficie de desvío que se extiende en dirección transversal al primer elemento de pared (2) en ambos lados del elemento de pared (2), en donde una primera abertura (12) está prevista en la superficie de desvío en el lado que está orientado hacia la primera pared lateral (3) del primer elemento de pared (2), en donde de manera adyacente a la primera abertura (12) están dispuestos un segundo y un tercer elemento de pared (8, 9), en donde los segundos y terceros elementos de pared (8, 9) se extienden en dirección del eje longitudinal (10) y presentan, cada uno, una pared interior (81, 91) y una pared exterior (82, 92) que se extienden esencialmente en dirección del eje longitudinal (10) y cada una de las paredes interiores (81, 91) y las paredes exteriores (82, 92) forman un ángulo entre 20 º y 160 º con respecto a la primera o segunda pared lateral (3, 4) el primer elemento de pared (2), en donde la primera abertura (12) está dispuesta entre las paredes interiores (81, 91) de los segundos y terceros elementos de pared (8, 9) y una segunda abertura (13, 14) está dispuesta por fuera del segundo o tercer elemento de pared (8, 9), en donde la segunda abertura (13, 14) está prevista en la superficie de desvío en el lado que está orientado hacia la segunda pared lateral (4) del primer elemento de pared (2), en donde al segundo y tercer elemento de pared (8, 9) se conecta un primer elemento de pared (102) de un segundo cuerpo de montaje (101).

9. Elemento de mezclado de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde el segundo cuerpo de montaje (101) presenta el primer elemento de pared (102) que se extiende en dirección del eje longitudinal (10) y

presenta una primera pared lateral (103) y una segunda pared lateral (104) que está dispuesta de manera opuesta a la primera pared lateral (103), en donde un elemento de desvío (111) está dispuesto de manera adyacente al primer elemento de pared (102) y el elemento de desvío (111) presenta una superficie de desvío que se extiende en dirección transversal al elemento de pared (102) en ambos lados del elemento de pared (102), en donde una primera abertura (112) está prevista en la superficie de desvío en el lado que está orientado hacia la segunda pared lateral (104) del elemento de pared (102), en donde de manera adyacente a la primera abertura (112) está dispuesto un segundo y un tercer elemento de pared (108, 109), en donde los segundos y terceros elementos de pared (108, 109) se extienden en dirección del eje longitudinal (10) y presentan, cada uno, una pared interior (181, 191) y una pared exterior (182, 192) que se extienden esencialmente en dirección del eje longitudinal (10) y cada una de las paredes interiores (181, 191) y las paredes exteriores (182, 192) forman un ángulo entre 20 º y 160 º con respecto a la primera o segunda pared lateral (103, 104) del primer elemento de pared (102), en donde la primera abertura (112) está dispuesta entre las paredes interiores (181, 191) de los segundos y terceros elementos de pared (109, 109) y una segunda abertura (113, 114) está dispuesta por fuera de una de las paredes exteriores (182, 192) del segundo o tercer elemento de pared (108, 109), en donde la segunda abertura (113, 114) está prevista en la superficie de desvío en el lado que está orientado hacia la segunda pared lateral (104) del primer elemento de pared (102), en donde el segundo cuerpo de montaje (101) que contiene el primer elemento de pared (102), el elemento de desvío (111) y el segundo y el tercer elemento de pared (108, 109) está dispuesto de manera girada alrededor del eje longitudinal (10) en un ángulo de 10 º a 180 º inclusive en relación con el primer cuerpo de montaje (1).

10. Elemento de mezclado de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde más de cinco cuerpos de montaje están interconectados por medio de un elemento de travesaño en común (15, 16, 17, 18).

11. Mezclador estático que contiene un elemento de mezclado (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores y un alojamiento mezclador (99) que rodea al elemento de mezclado.

12. Cartucho de componentes múltiples que presenta dos salidas de cartucho para la incorporación y la conexión sellada a prueba de fluido de la salida de cartucho correspondiente con las aberturas de entrada (53, 54) de un elemento de mezclado (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 1 a 10 y un elemento de sujeción (98) para la incorporación a prueba de pérdidas del alojamiento mezclador (99).

13. Cartucho de componentes múltiples de acuerdo con la reivindicación 12 para componentes que son miscibles en la relación de 2:1 a 20:1 inclusive, en particular de 4:1 a 10:1 inclusive.

14. Uso de un elemento de mezclado de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 1 a 10 para mezclar componentes fluidos.

15. Uso de un elemento de mezclado de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10 para mezclar sustancias adhesivas de componentes múltiples, masas de sellado o masas de moldeo dental.

Fig.1

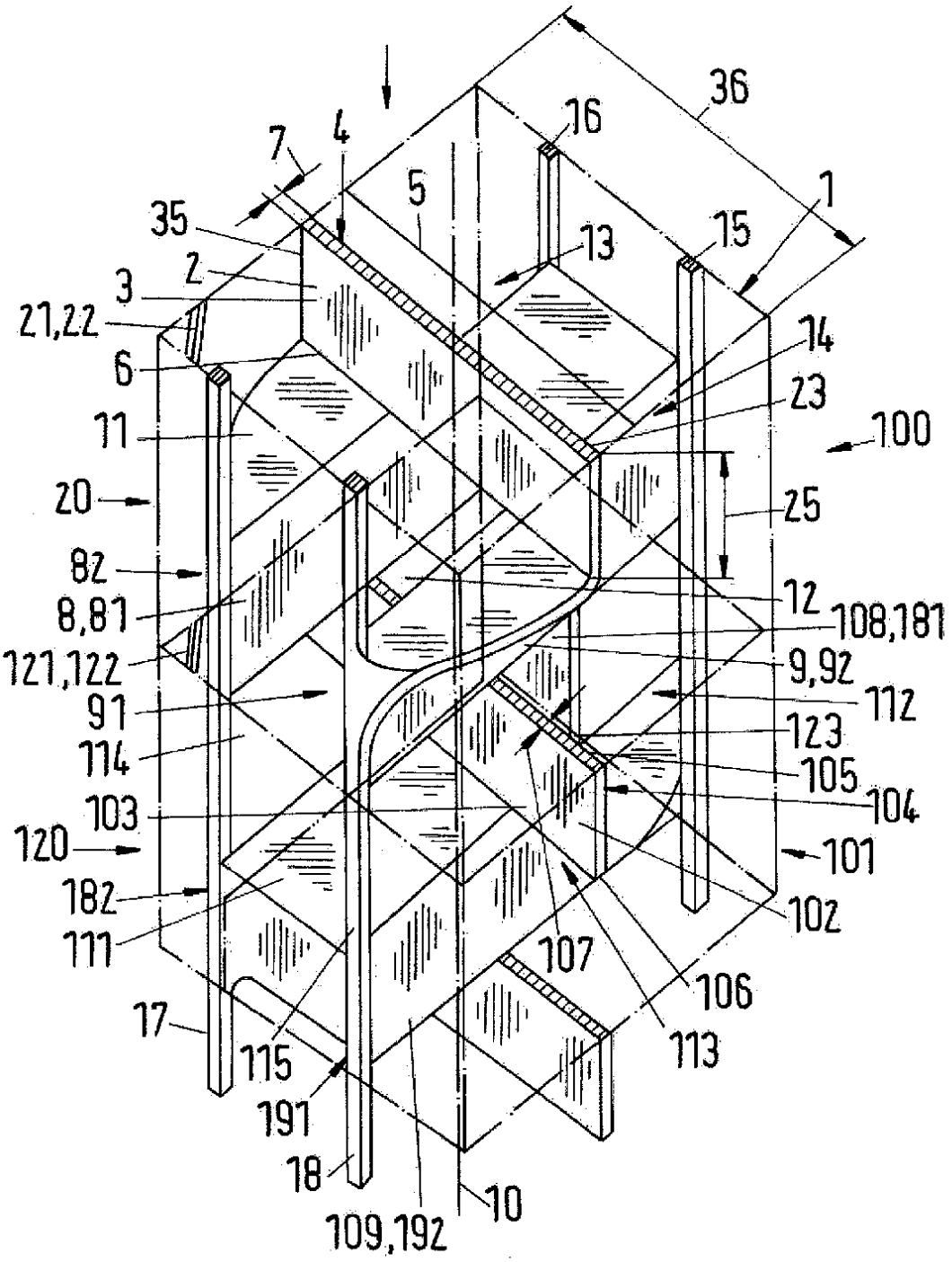
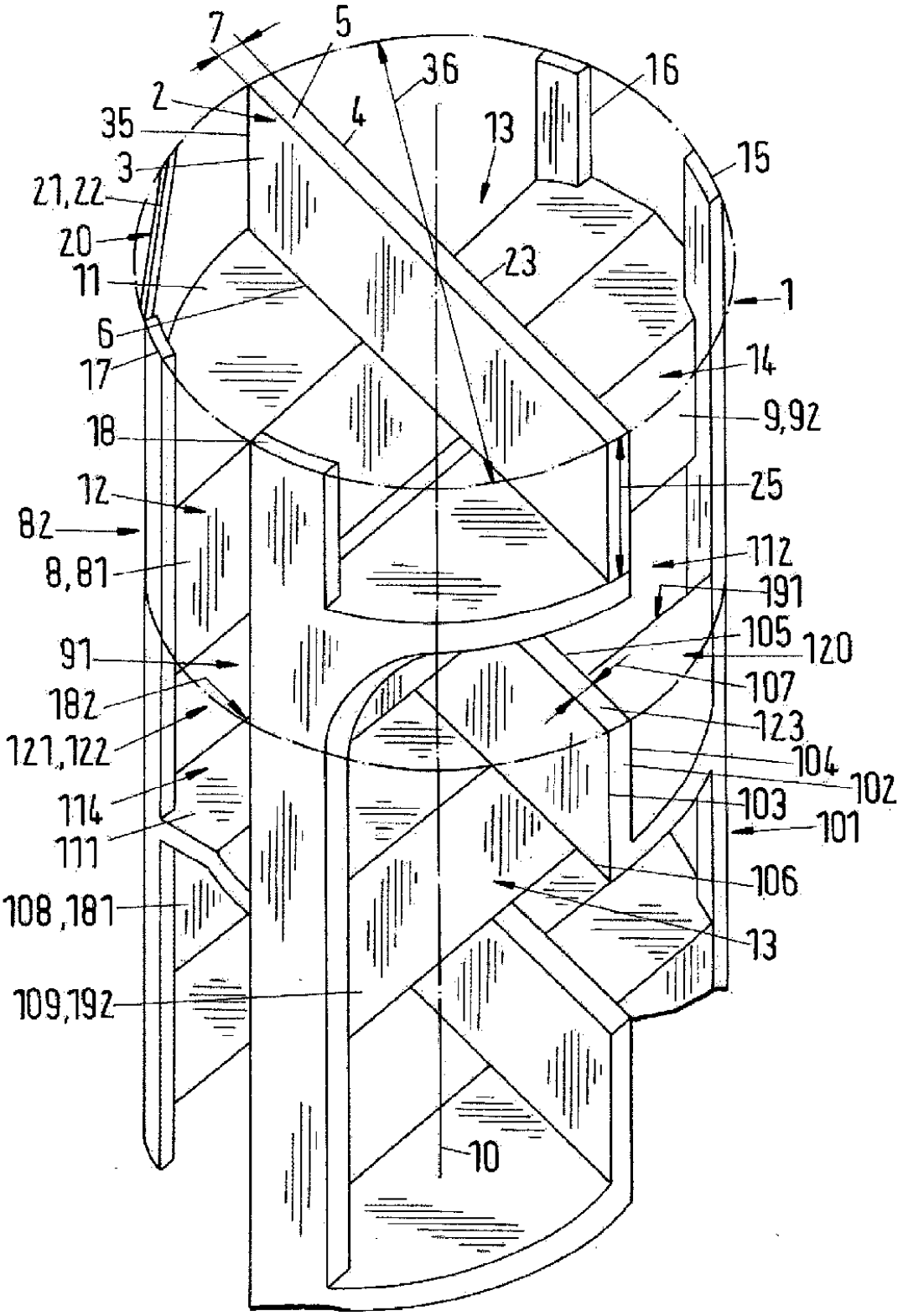

36
16
7
4
5
1
35
13
15
2
3
21,22
14
6
23
100
11
25
20
82
12
8,81
108,181
121,122
9,92
91
112
123
114
105
104
103
120
101
182
102
111
107
106
17
113
115
191
18
10
109,192

Fig.2


7
5
36
16
2
35
4
13
15
3
21,22
20
23
11
1
6
17
14
9,92
18
25
12
82
112
8,81
191
105
120
91
107
182
123
121,122
104
102
114
103
111
101
106
108,181
13
109,192
10

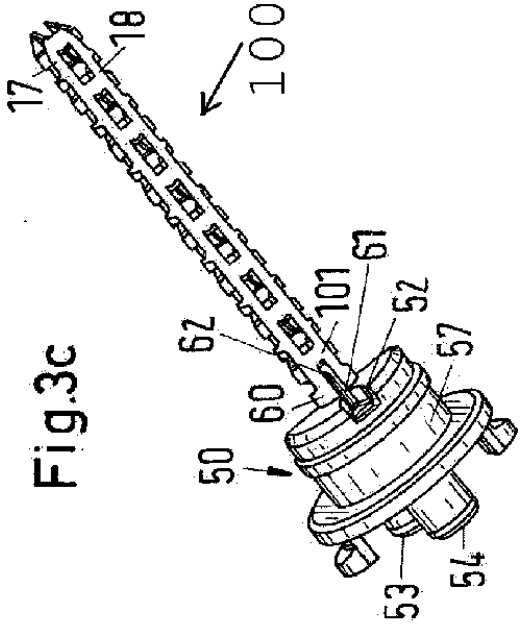


Fig.3c

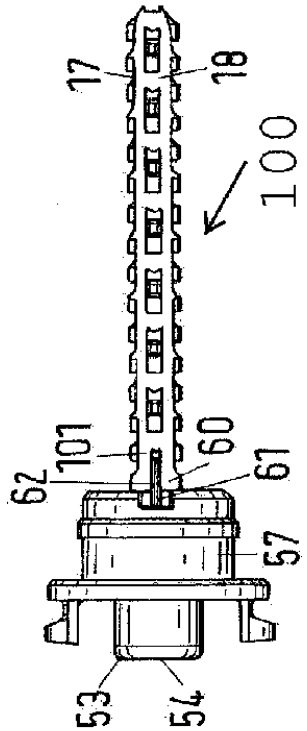


Fig.3d

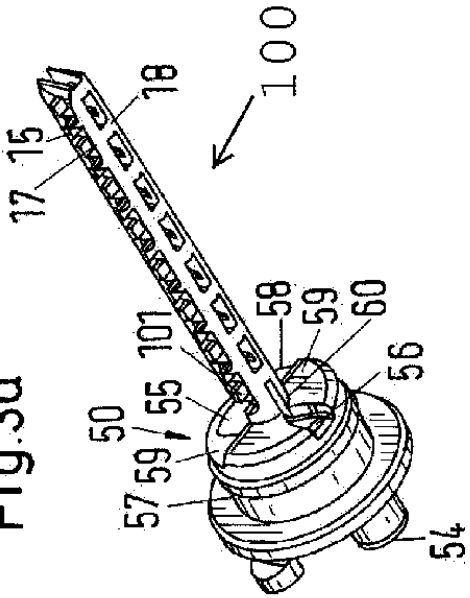


Fig.3a

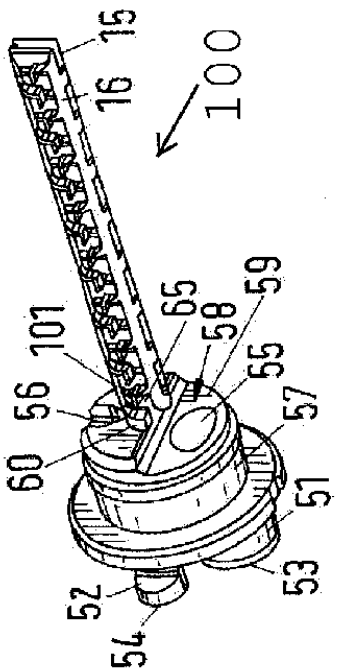


Fig.3b

Fig.4

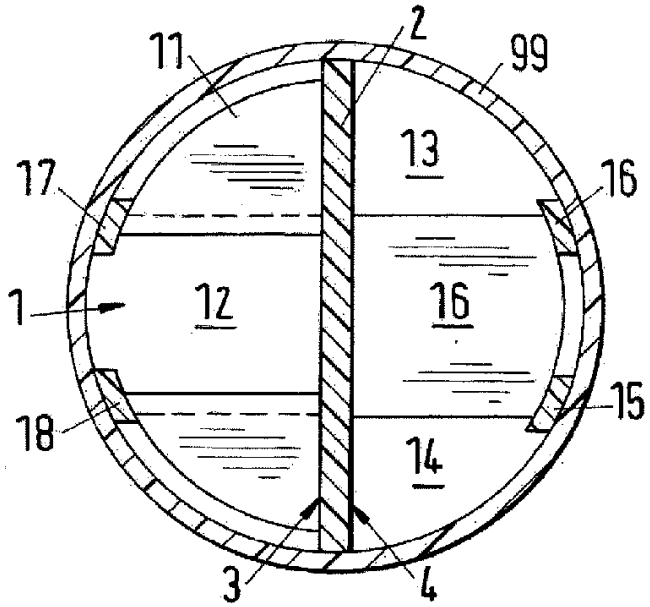

2
11
99
13
17
16
1
12
16
15
18
14
3
4

Fig.5

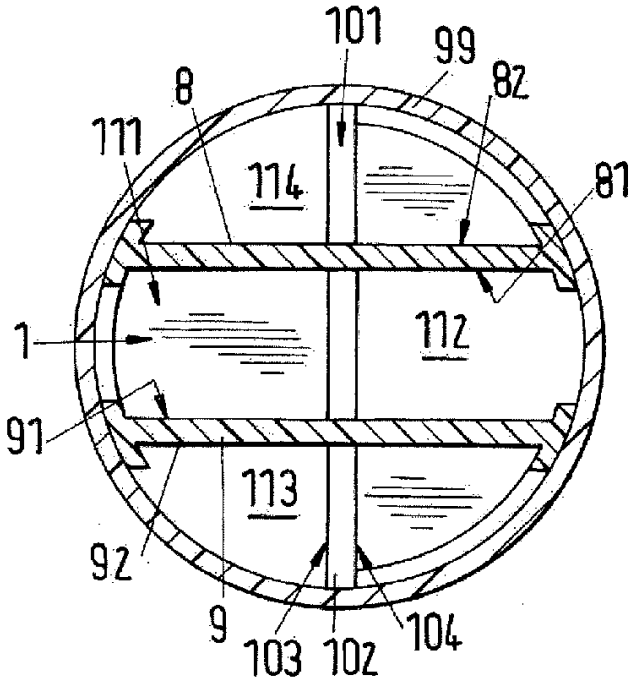

101
99
8
82
111
114
81
1
112
91
113
92
9
103
102
104

Fig.6b

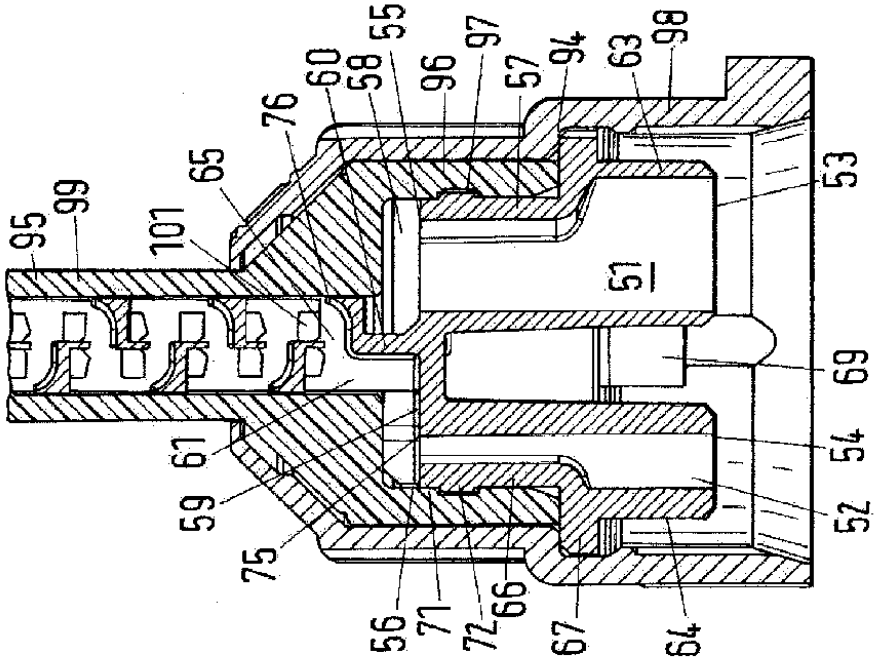

95
99
101
65
76
60
58
55
96
97
57
94
63
98
53
51
69
54
52
61
59
75
56
71
72
66
67
64

Fig.6a

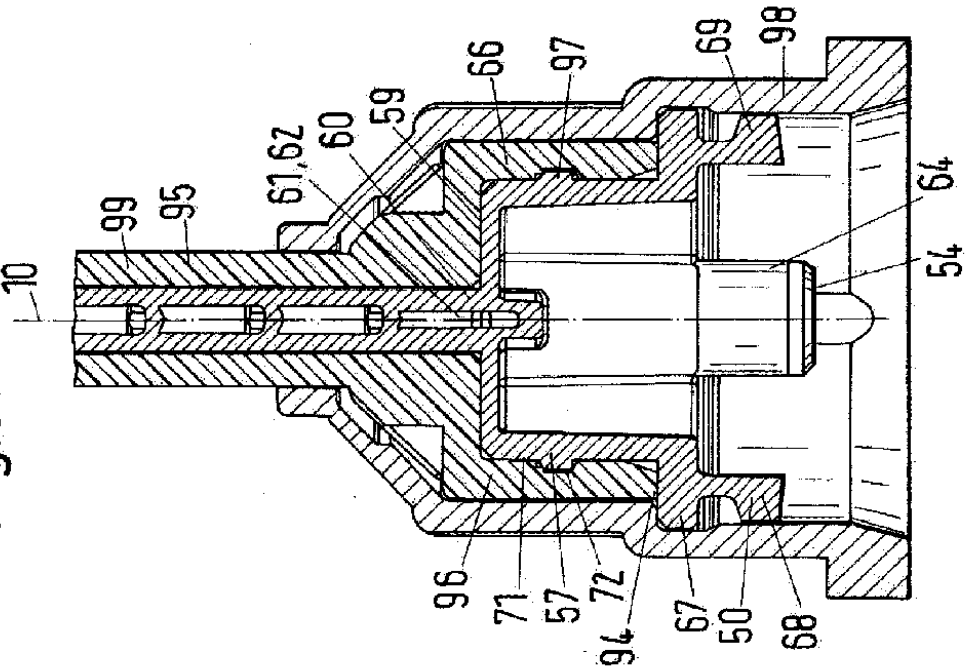

10
99
95
61,62
60
59
66
97
69
98
64
54
96
71
57
72
94
67
50
68

Fig.7a

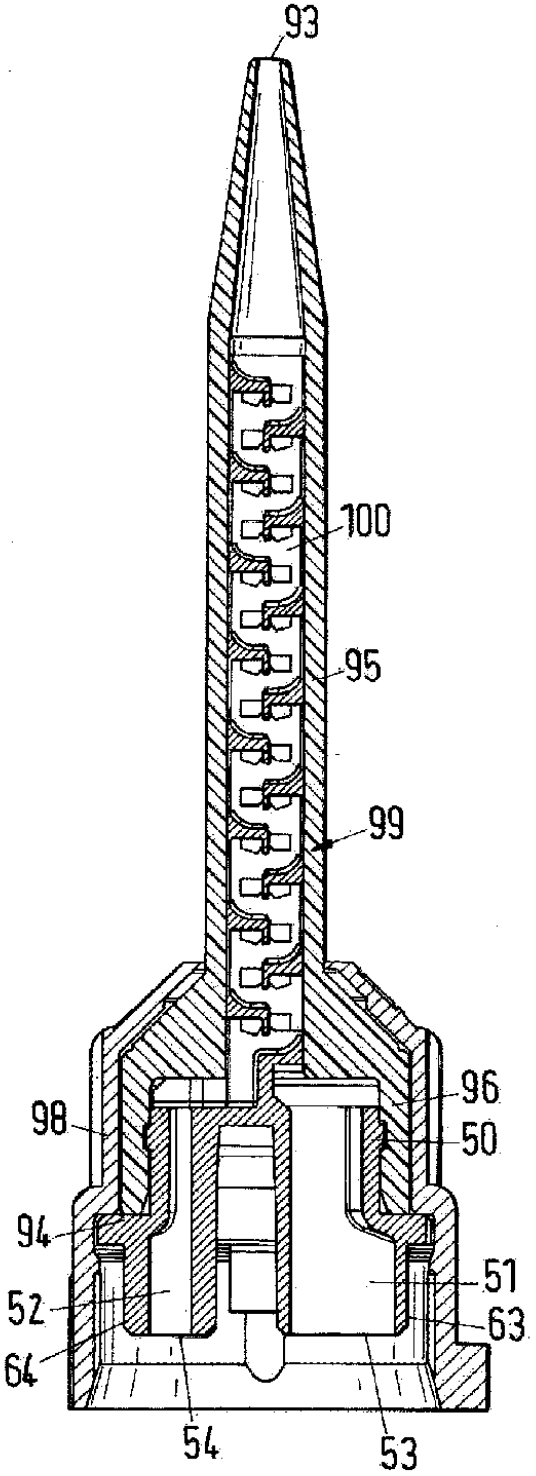

93
100
95
99
96
98
50
94
51
52
63
64
54
53

Fig.7b

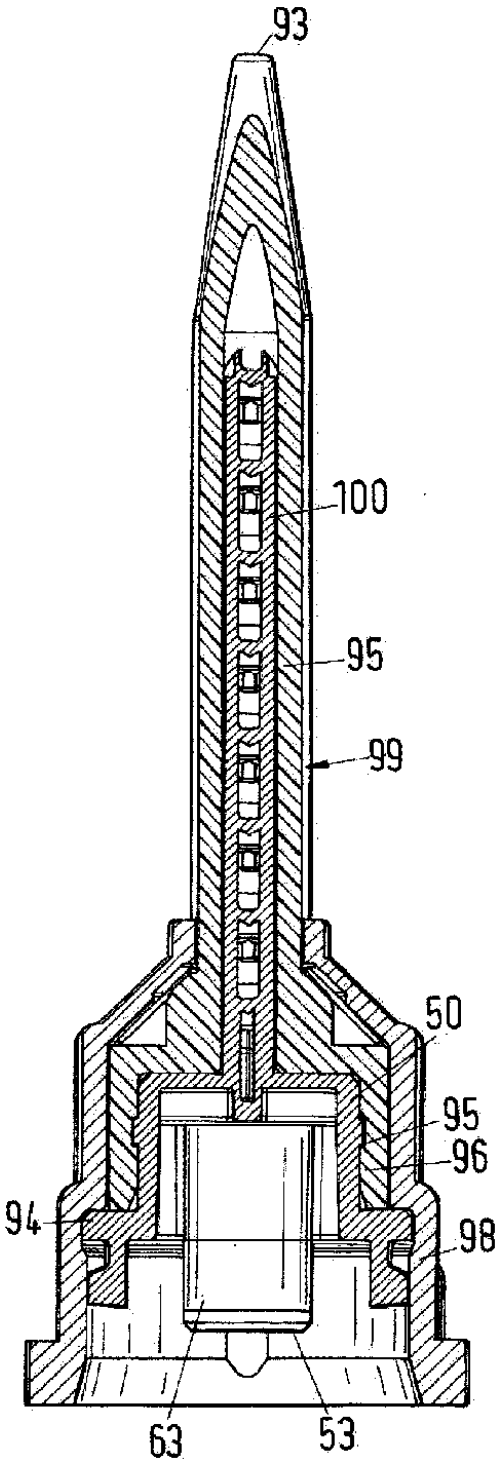

93
100
95
99
50
95
96
94
98
63
53

Fig.8

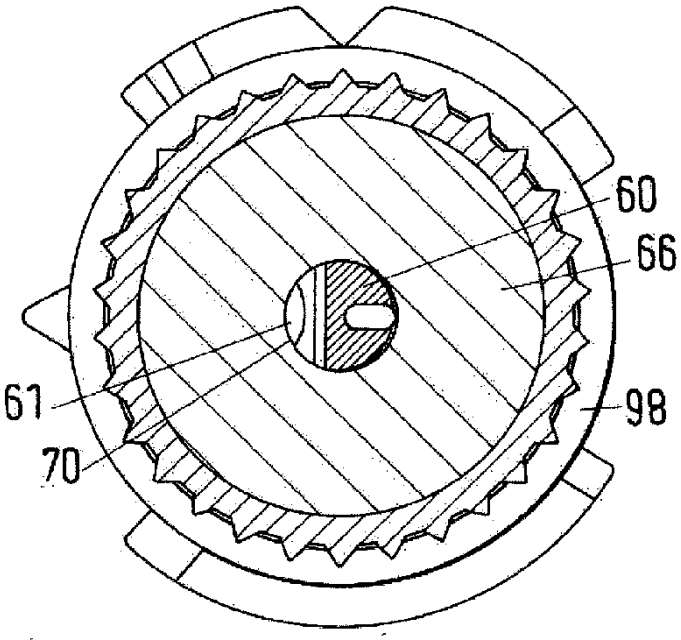


Fig.9

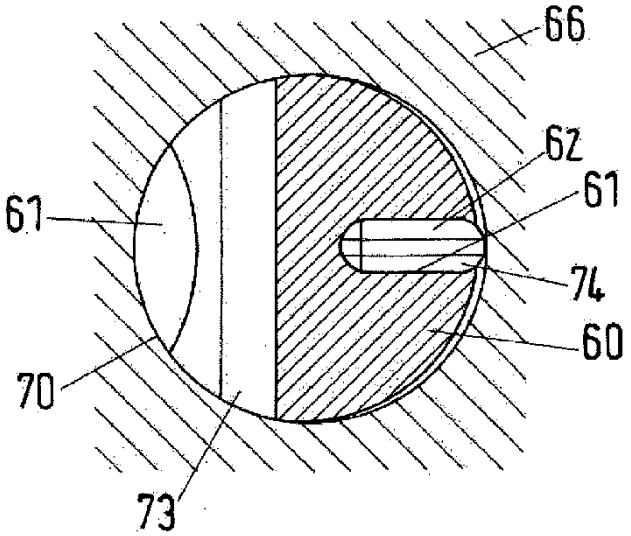


Fig.10

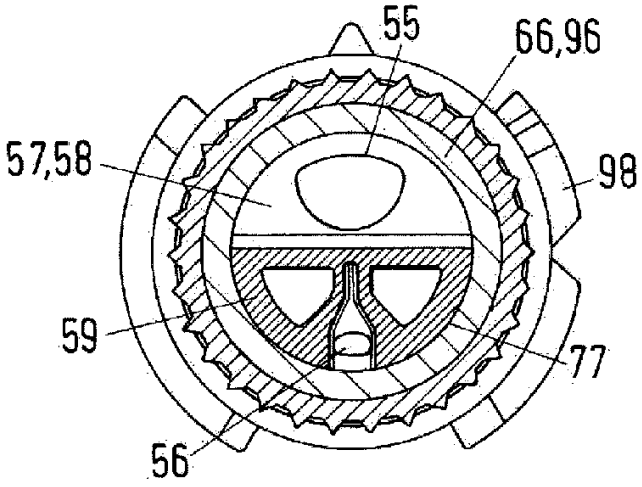
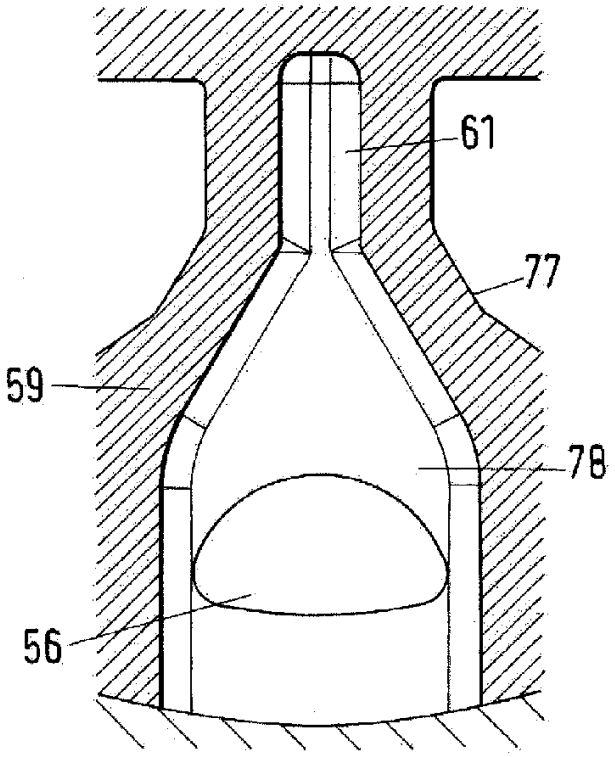



Fig.11