



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 362 055**

51 Int. Cl.:  
**B06B 1/18** (2006.01)  
**G01F 11/24** (2006.01)  
**G01N 1/20** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08786209 .0**  
96 Fecha de presentación : **17.07.2008**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2176003**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.04.2010**

54 Título: **Dispositivo dosificador.**

30 Prioridad: **18.07.2007 DE 10 2007 033 388**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**27.06.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**27.06.2011**

73 Titular/es: **FLSMIDTH A/S**  
**Vigerslev Allé 77**  
**2500 Valby, DK**

72 Inventor/es: **Haas, Ernst, Michael**

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 362 055 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

Dispositivo dosificador.

5 La presente invención concierne a un dispositivo dosificador para efectuar una dosificación preferiblemente volumétrica de material fluuyente, preferiblemente para un dispositivo de preparación de muestras destinado a preparar material de muestra fluuyente, en donde el dispositivo dosificador presenta al menos un recipiente de dosificación y un dispositivo de accionamiento de vibración asociado a él para realizar el accionamiento de vibración.

10 Tales dispositivos dosificadores o dispositivos de preparación de muestras sirven especialmente para preparar muestras de materiales generalmente fluyentes (por ejemplo de granulados) para realizar seguidamente análisis periciales de materiales. Para determinados estudios se tiene que separar primero lo más exactamente posible una cantidad prede-

15 terminada del material de muestra. Las máquinas automáticas conocidas poseen para ello una llamada cuchara dosificadora con un recipiente de dosificación a manera de vaso que está sujeto en el interior de un embudo de llenado por medio de un eje de basculación horizontal con posibilidad de girar alrededor de éste. En este embudo se introduce desde arriba una cantidad en exceso de material de muestra fluuyente, con lo que se llena primero el recipiente de dosificación, se forma luego un cono de vertido sobre su superficie y el material de muestra sobrante cae lateralmente y es evacuado hacia abajo por la pared del embudo. Para la dosificación volumétrica en la cuchara dosificadora a manera de vaso se puede retirar el cono de vertido con un rasero. Para evitar en lo posible que, dependiendo del tamaño, la forma y la naturaleza de la superficie de los cuerpos de vertido, se produzcan fluctuaciones de la densidad de empaquetamiento y, por tanto, de la cantidad de muestra en la cuchara dosificadora, se compacta el material mediante inducción de vibraciones antes del enrasado del cono de vertido, con lo que se obtienen resultados reproducibles. En instalaciones convencionales ataca para ello en el lado exterior del embudo un accionamiento oscilatorio mecánico o electromecánico que induce vibraciones regulares en todo el embudo y en la cuchara dosificadora contenida en el mismo. En vista de la gran cantidad de energía de oscilación necesaria para excitar el sistema completo se tiene que, aparte de los costes para el accionamiento oscilatorio, se tiene que aceptar como inconveniente también una considerable producción de ruido. En determinados materiales a dosificar, como, por ejemplo, escoria, se puede presentar la problemática de que estos experimentan una carga eléctrica por efecto de los accionamientos electromagnéticos y se adhieren así de manera no deseada a piezas de acero. Esta magnetización se mantiene en ciertas circunstancias incluso a lo largo de un prolongado espacio de tiempo y no sólo dificulta la propia dosificación, sino también, por ejemplo, la limpieza subsiguiente del dispositivo dosificador.

35 El documento DE 22 57 824 A1 revela un dispositivo dosificador para dosificar material fluuyente destinado a la preparación de material de muestra fluuyente, que presenta un recipiente de dosificación y un dispositivo de accionamiento de vibración asociado a él para producir el accionamiento de vibración, presentando el dispositivo dosificador una cuchara dosificadora que comprende el recipiente dosificador y un mango de cuchara dosificadora que sale del mismo,

40 El documento DE 19 24 063 A1 revela un dispositivo dosificador para dosificar material fluuyente, que presenta un recipiente de dosificación y un dispositivo de accionamiento de vibración asociado a él para realizar el accionamiento de vibración.

45 El documento DE 19 24 653 B revela un dispositivo de accionamiento de vibración que es adecuado para comprimir productos en masa y que se emplea especialmente en contenedores. Este dispositivo de accionamiento de vibración presenta una cámara de flujo y un elemento de masa alojado en ésta en forma móvil, presentando la cámara de flujo una entrada de fluido para fluido afluyente y una salida de fluido para el escape del fluido.

50 Ante estos antecedentes, la invención se basa en el problema de perfeccionar ventajosamente un dispositivo dosificador de la clase citada al principio de modo que, en particular, se eviten los inconvenientes antes citados en el más amplio grado que sea posible.

55 El problema se resuelve con el objeto de las reivindicaciones. Por tanto, se pueden transmitir vibraciones u oscilaciones al recipiente de dosificación sin ningún rodeo a través de partes de carcasa exteriores (como el embudo). En comparación con dispositivos dosificadores convencionales se tiene que, según la solución conforme a la invención, se puede conseguir con un menor consumo de energía la compactación del material de muestra deseada para evitar cavidades en el recipiente de dosificación. Como ventaja adicional resulta una reducida producción de ruido en comparación con la solución conocida. A esto se añade el que, debido al dispositivo de accionamiento neumático de vibración, no se produce ninguna carga eléctrica o magnetización del producto a dosificar. Además, se ha comprobado también en ensayos una compactación más uniforme en comparación con accionamientos oscilatorios electromecánicos, la cual se manifiesta en combinación con el hecho de que con el dispositivo de accionamiento vibratorio neumático según la invención (a diferencia de accionamientos electromecánicos convencionales) se pueden generar también oscilaciones o vibraciones irregulares en tiempo y dirección. A este fin, se puede influir por medio de una serie de parámetros sobre el comportamiento de vibración, especialmente en lo que respecta a la secuencia temporal y a la intensidad de los distintos golpes de vibración. En el marco de la invención puede ser ya suficiente que en la cámara de flujo esté contenido solamente un elemento de masa individual, pero se trata preferiblemente de un grupo de, por ejemplo, dos a diez elementos de masa, más preferiblemente alrededor de cuatro a cinco elementos de masa, si bien, como alternativa, podría estar presente también un número netamente mayor. Preferiblemente, la cámara de flujo está conectada a una fuente de aire comprimido, por

ejemplo a un acumulador de aire comprimido o a una tubería de alimentación de aire comprimido, por medio de la entrada de fluido. Existe así la posibilidad de introducir de este modo en la cámara de flujo aire comprimido que puede presentar de momento una sobrepresión de, por ejemplo, uno o varios bares con respecto a la presión ambiente o atmosférica, a fin de producir en dicha cámara el flujo que mueve los elementos de masa. La magnitud de presión elegida influye sobre el comportamiento de flujo, estando ésta ajustada a los elementos de masa y a la cámara de flujo preferiblemente de tal manera que se originen en ella torbellinos irregulares o flujos turbulentos que hagan que el elemento o los elementos de masa choquen contra las paredes de la cámara en una secuencia preferiblemente irregular o caótica en tiempo y dirección. A través de la salida de fluido de la cámara de flujo puede evacuarse fluido de esta cámara de flujo, con lo que este fluido no produce en ella un aumento de presión continuado. Los torbellinos deseados del elemento o los elementos de masa en la cámara, preferiblemente irregulares en tiempo y/o dirección, y las vibraciones provocadas por su choque con las paredes de la cámara son desencadenadas preferiblemente por una alimentación temporalmente continua de aire comprimido, de modo que las vibraciones están sometidas en este aspecto a una media estadística. Como alternativa, es imaginable también alimentar el fluido o el aire comprimido con la presión o velocidad dependientes del tiempo o bien en forma pulsada. El comportamiento de flujo puede ser influenciado también haciendo que estén presentes una pluralidad de entradas de fluido y/o una pluralidad de salidas de fluido. Una ejecución conveniente estriba en que la entrada de fluido forma un brusco ensanchamiento de la sección transversal para el fluido. El aire comprimido que afluye a la cámara de flujo bajo una sobrepresión se expansiona allí bruscamente al entrar en la cámara, con lo que se puede favorecer la formación de torbellinos y turbulencias.

Según la invención, se prefiere una primera ejecución en la que el dispositivo dosificador presenta una cuchara dosificadora que comprende el recipiente de dosificación y un mango de cuchara dosificadora que sale de éste, y en la que la cámara de flujo está dispuesta dentro del mango de la cuchara dosificadora, preferiblemente en posición contigua y más preferiblemente en posición lindante con una pared del recipiente de dosificación. Por cuchara dosificadora se entiende aquí en general una combinación configurada a manera de cuchara, constituida por un recipiente de dosificación, que puede presentar múltiples configuraciones, y una parte de sujeción (mango) más o menos alargada que sale de dicho recipiente y que en particular sale lateralmente del recipiente de dosificación. Como quiera que la cámara de flujo está alojada dentro del mango de la cuchara dosificadora y preferiblemente linda con una pared del recipiente de dosificación, se tiene que, además de una disposición economizadora de espacio, se consigue también una vía especialmente corta de transmisión de las oscilaciones o vibraciones desde el lugar de producción (es decir, desde la cámara de flujo) hasta la pared del recipiente de dosificación, desde el borde de la cual se transmiten las oscilaciones o vibraciones al material de muestra. Se consigue así una transmisión ampliamente exenta de pérdidas. La cámara de flujo puede presentar un eje longitudinal que se extienda en la dirección longitudinal del mango de la cuchara dosificadora, estando bordeada la cavidad de la cámara de manera preferiblemente simétrica en rotación y más preferiblemente cilíndrica con respecto al eje longitudinal de dicha cámara. Como alternativa o en combinación, el recipiente de dosificación puede presentar un eje longitudinal que se extienda transversalmente al eje longitudinal citado de la cámara, pudiendo estar bordeada al menos una cavidad del recipiente preferiblemente de manera simétrica en rotación y más preferiblemente ensanchándose en forma cónica hacia el lado abierto con respecto al eje longitudinal del recipiente. Se ha comprobado que una orientación de esta clase del eje longitudinal del recipiente con respecto al eje longitudinal de la cámara es ventajosa, en vista de la dirección de introducción de las vibraciones, para lograr una compactación uniforme del material de muestra fluyente en el recipiente de dosificación. En una posible ejecución más detallada la cámara de flujo está bordeada en la dirección del eje longitudinal de dicha cámara por dos paredes frontales que, preferiblemente en al menos algunas zonas, discurren paralelas una a otra y perpendiculares al eje longitudinal de la cámara. Esto favorece la transmisión de golpes o vibraciones al recipiente de dosificación en direcciones que discurren transversales a su eje longitudinal, especialmente perpendiculares a éste. Como alternativa, las paredes de la cámara, especialmente las paredes frontales de la cámara, pueden estar generalmente abombadas o configuradas en forma curva y, por ejemplo, pueden estar realizadas en forma de segmento esférico, en forma troncocónica, en forma cónica o similares. Se prefiere que la entrada de fluido y/o la salida de fluido esté dispuesta/estén dispuestas en una pared de la cámara de flujo alejada del recipiente de dosificación, especialmente en una pared frontal de dicha cámara, de preferencia centradamente con respecto a la sección transversal de la cámara. Por tanto, en caso de una sección transversal redonda de la cámara, se prefiere una disposición centrada alrededor del punto medio. Es posible también, por ejemplo, que la entrada de fluido esté dispuesta centrada y que la salida de fluido esté dispuesta en el borde exterior de una pared frontal.

Como alternativa, se prefiere también una segunda ejecución en la que el recipiente de dosificación presenta al menos una cavidad bordeada de manera especialmente simétrica en rotación con respecto a un eje longitudinal de dicho recipiente y que la extensión longitudinal de la cámara de flujo discorra a lo largo de la dirección periférica del recipiente de dosificación. Esto significa que la dirección de extensión longitudinal de la cámara de flujo discurre generalmente con forma de arco en esta variante, es decir, por ejemplo a lo largo de una trayectoria circular, si bien serían posibles también formas de evolución diferentes de ésta y también, especialmente en combinación con un perímetro de recipiente de dosificación anguloso o poligonal, extensiones longitudinales de la cámara de flujo adaptadas a éste. Se prefiere que la cámara de flujo se extienda longitudinalmente a manera de anillo y de forma continua a lo largo de todo el perímetro del recipiente de dosificación. Sobre esta trayectoria circular se pueden mover con revoluciones repetidas los elementos de masa que sirven para generar las vibraciones, junto con una alimentación y evacuación correspondientes del fluido circulante. Se prefiere que la sección transversal de la cavidad de la cámara orientada transversalmente a la dirección de la extensión longitudinal de la cámara de flujo sea de mayor dimensión que la sección transversal de los elementos de masa, de modo que estos elementos de masa puedan ser movidos o desplazados también con respecto a direcciones transversales de la cámara de flujo. Gracias a estos grados de libertad adicionales se hace posible que los elementos de

masa no se muevan regularmente sobre una trayectoria de movimiento exactamente predeterminada, sino que se produzca un movimiento irregular en el que los elementos de masa colisionan con la pared de limitación de la cámara de flujo y originan múltiples vibraciones correspondientes. No obstante, como alternativa, sería imaginable también que la cámara de flujo se extendiera longitudinalmente tan sólo a lo largo de una o varias zonas parciales del perímetro del recipiente de dosificación. Asimismo, se prefiere que la distancia radial de la cámara de flujo al eje longitudinal del recipiente corresponda al menos aproximadamente a la distancia radial de la pared lateral del recipiente de dosificación al eje longitudinal de dicho recipiente. Existe la posibilidad de que la cámara de flujo esté bordeada por un fondo del recipiente de dosificación, preferiblemente por un fondo intermedio situado entre dos cavidades de recipiente de dos vasos dosificadores del recipiente de dosificación. Para producir la cámara de flujo se puede, por ejemplo, producir una ranura anular en la pared exterior de preferencia rotacionalmente simétrica del recipiente de dosificación y se puede cerrar esta ranura en sección transversal con un casquillo enchufado sobre la pared exterior. Como alternativa o en combinación, la ranura anular puede estar situada también en la pared interior de dicho casquillo. Un perfeccionamiento conveniente radica en que la entrada de fluido presenta un tramo de entrada que desemboca en la cámara de flujo anular y cuya dirección longitudinal presenta al menos una componente tangencial a la dirección periférica de la cámara de flujo o discurre tangencialmente con respecto a la dirección periférica. El fluido alimentado a la cámara de flujo y sometido a presión entra así en la cámara de flujo siguiendo una dirección preferente o con un sentido de rotación preferido, de modo que se favorece el arrastre de elementos de masa. Como alternativa o en combinación, se prefiere que la salida de fluido presente un tramo de salida que parta de la cámara de flujo anular y cuya dirección longitudinal presente una componente perpendicular a la dirección periférica de la cámara de flujo o discorra perpendicularmente a ella.

La entrada de fluido puede estar unida con una tubería de alimentación de fluido y la salida de fluido puede estarlo con una tubería de evacuación de fluido, pudiendo extenderse preferiblemente la tubería de alimentación de fluido y/o la tubería de evacuación de fluido a través de al menos un tramo de la longitud del mango de la cuchara dosificadora en la dirección longitudinal de éste. En una realización preferida en este aspecto la tubería de alimentación de fluido presenta un elemento de tubo central y la tubería de evacuación de fluido está formada por una rendija anular que rodea concéntricamente al elemento de tubo. Se considera como conveniente que el mango de la cuchara dosificadora esté retenido de forma giratoria alrededor de un eje de giro especialmente horizontal, empleándose aquí el término de eje de giro en el sentido de una línea de referencia geométrica. Existe así la posibilidad de que el recipiente de dosificación, cuyo lado abierto mira hacia arriba durante el llenado y la compactación del material de muestra, sea vaciado a continuación por medio de un giro, preferiblemente una media revolución, dirigiéndose el material de muestra dosificado hacia abajo y pudiendo ser éste recogido de manera adecuada. Con miras a la producción del giro puede estar presente un accionamiento de giro preferiblemente neumático que ataque en el mango de la cuchara dosificadora, pudiendo extenderse la tubería de alimentación de fluido y/o la tubería de evacuación de fluido a través del accionamiento de giro. Tanto el accionamiento de vibración como el accionamiento de giro pueden efectuarse preferiblemente por vía neumática, de modo que en la zona del dispositivo dosificador puede eventualmente prescindirse incluso por completo de energía de accionamiento eléctrica (u otra).

El comportamiento de flujo y, por tanto, el comportamiento de vibración pueden ser influenciados también por la selección o la configuración de los elementos de masa. Preferiblemente, estos están configurados en forma de bolas. Como alternativa, son posibles también, por ejemplo, formas elípticas, cilíndricas, poliédricas, etc. Si están presentes varios elementos de masa, estos pueden presentar preferiblemente el mismo tamaño (alternativamente también tamaños diferentes). Preferiblemente, se prevén bolas metálicas más preferiblemente bolas de acero. La diversidad de movimientos de vuelo y formas de choque de los elementos de masa y, por tanto, la diversidad de formas de vibración se puede incrementar utilizando varios elementos de masa que se diferencien uno de otro especialmente respecto de su forma y/o tamaño y/o su peso y/o su densidad. Se prefiere que la extensión longitudinal de la cámara de flujo o de la cavidad de la misma en la dirección longitudinal de la cámara o en la dirección periférica del recipiente de dosificación ascienda a un múltiplo, preferiblemente dos a tres veces las dimensiones de, preferiblemente, el diámetro de la cavidad de la cámara o las dimensiones de la sección transversal de la cavidad de la cámara transversalmente al eje longitudinal de la cámara o a la dirección de extensión longitudinal. Como alternativa o en combinación, se prefiere que las dimensiones de la sección transversal de la cavidad de la cámara, preferiblemente el diámetro de la cavidad de la cámara, ascienda a un múltiplo, preferiblemente dos a cinco veces las dimensiones de un elemento de masa, preferiblemente el diámetro de un elemento de masa. En combinación con esto se considera como favorable un número de elementos de masa con el que el volumen de la cámara sea rellenado con los elementos de masa solamente hasta una proporción en volumen relativamente pequeña. Preferiblemente, su participación en el volumen de la cámara puede ser inferior a la mitad, más preferiblemente inferior a una cuarta parte.

El comportamiento de flujo y, por tanto, el comportamiento de vibración pueden ser influenciados también por la selección o configuración de los elementos de masa. Preferiblemente, estos están configurados en forma de bolas. Como alternativa, son posibles también, por ejemplo, formas elípticas, cilíndricas, poliédricas, etc. Si están presentes varios elementos de masa, estos pueden presentar preferiblemente el mismo tamaño (alternativamente también tamaños diferentes). Preferiblemente, están previstas bolas metálicas, más preferiblemente bolas de acero. La diversidad de movimientos de vuelo y formas de choque de los elementos de masa y, por tanto, la diversidad de formas de vibración pueden incrementarse utilizando varios elementos de masa que se diferencien uno de otro especialmente en lo que respecta a su forma y/o tamaño y/o su peso y/o su densidad. En combinación con las diferentes ejecuciones anteriormente descritas se prefiere que el elemento o los elementos de masa se elijan respecto de su tamaño de modo que el elemento o los elementos de masa puedan ser movidos, preferiblemente movidos en traslación, dentro de la cámara de flujo en varios

planos de movimiento orientados transversalmente uno respecto de otro. Se hacen posibles así una trayectoria de movimiento irregular de los elementos de masa, una mayor variación de vibraciones y, finalmente, una compactación más uniforme del producto a dosificar.

5 La invención concierne, además, a un dispositivo de preparación de muestras o a un dispositivo de tratamiento de muestras para preparar o tratar material de muestra fluyente, que comprende al menos un dispositivo dosificador que presenta algunas o varias de las características anteriormente descritas. Existe igualmente la posibilidad de que se realicen también estudios determinados en el material fluyente dentro del mismo dispositivo, de modo que se puede hablar a este respecto de un dispositivo de preparación y estudio de muestras.

10 Se describe seguidamente la invención con más detalle haciendo referencia a las figuras adjuntas, en las que se representan ejemplos de realización preferidos. Muestran en estas figuras:

15 La figura 1, en una sección, un dispositivo dosificador según la invención en una posición de dosificación central y un rasero de un dispositivo de preparación de muestras según una primera forma de realización preferida,

La figura 1a, una ampliación del fragmento la de la figura 1,

20 La figura 2, la disposición mostrada en la figura 1, vista en perspectiva desde una primera dirección de observación,

La figura 3, la disposición mostrada en la figura 1, vista en perspectiva, pero desde una dirección de observación trasera con respecto a la figura 2,

25 La figura 4, una vista en planta en la dirección de visualización IV según la figura 1,

La figura 5, una vista en sección a lo largo del plano de sección V-V según la figura 4,

La figura 6, la disposición mostrada en las figuras 1 a 5 en una vista de despiece parcial,

30 La figura 7, otra vista de despiece parcial con dirección de observación invertida con respecto a la figura 6,

La figura 8, en una sección comparable a la figura 1 tomada a través del dispositivo dosificador, un paso en un uso preferido, en donde se ha trasladado el recipiente de dosificación para recibir producto a dosificar desde la posición de dosificación,

35 La figura 9, un paso siguiente en el uso preferido,

La figura 10, un paso subsiguiente en el uso preferido,

40 La figura 11, otro paso subsiguiente más en el uso preferido,

La figura 12, en una sección análoga a la figura 1, un dispositivo dosificador según la invención para un dispositivo de preparación de muestras conforme a una segunda forma de realización preferida,

45 La figura 12a, una sección a lo largo de la línea de sección XIIa-XIIa de la figura 12,

La figura 12b, una sección a lo largo de la línea de sección XIIb-XIIb de la figura 12 y

50 La figura 13, otra forma de realización preferida del dispositivo dosificador según la invención, modificada con respecto a la figura 12 en lo que concierne a la cámara de flujo.

En las figuras 1 a 11 se representa el dispositivo dosificador 1 de la invención según una primera forma de realización preferida en combinación con partes contiguas de un dispositivo 2 de tratamiento de muestras según la invención, también preferido en este aspecto. El dispositivo dosificador 1 comprende una cuchara dosificadora 3 que en el ejemplo mostrado comprende un recipiente de dosificación 4 y un mango 5 de dicha cuchara conectado lateralmente a dicho recipiente. El recipiente de dosificación 4 consiste en una parte de casquillo concéntrica a un eje longitudinal vertical 6 del recipiente en cuanto al contorno interior. Esta parte de casquillo posee en posición algo decalada con respecto al centro, medido en la dirección del eje longitudinal 6 del recipiente, un fondo intermedio 7 que separa dos vasos dosificadores 8, 9 aquí formados y abiertos hacia las superficies frontales. En la posición de uso mostrada en la figura 1 el vaso dosificador superior recto 8 bordea una cavidad 10 del recipiente que, como consecuencia del fondo descentrado 7, está formada a una profundidad algo mayor que la de la cavidad 11 del vaso dosificador inferior recto 9 para dosificar cantidades algo mayores de un material de muestra fluyente. El mango 5 de la cuchara dosificadora se extiende con simetría de revolución respecto de un eje de giro horizontal 12 que corta al eje longitudinal 6 del recipiente en ángulo recto. Dicho mango comprende un tramo de longitud alargado 13 poligonal en sección transversal exterior, el cual está unido en uno de sus extremos longitudinales con el recipiente de dosificación 4 y hace transición como una sola pieza en el extremo longitudinal opuesto hacia una brida radialmente agrandada 14. Para la unión con el recipiente de dosificación, el tramo

de longitud 13 está unido (por ejemplo, atornillado) de una manera no representada con detalle, preferiblemente soltable, con un casquillo 15. El recipiente de dosificación 4 está enchufado con ajuste exacto en el casquillo 15 en la zona de su envolvente exterior cilíndrica, de modo que un collar radialmente sobresaliente 16 actúa como tope contra un lado frontal del casquillo. Para impedir que el recipiente de dosificación pueda resbalarse hacia fuera del casquillo en la posición de uso mostrada, por ejemplo, en la figura 11, el casquillo 15, como se muestra en la figura 5, está sujeto al recipiente de dosificación 4 por medio de un tornillo de apriete 17 que pasa a su través. Por otro lado, dicho tornillo de apriete hace posible también, después de la suelta del mismo, que se extraiga el recipiente de dosificación 4 para, por ejemplo, limpiar o cambiar este recipiente. Para inducir vibraciones en el recipiente de dosificación 4 a efectos de compactar un material de muestra cargado en el mismo (no representado tampoco en el dibujo de las figuras 1 a 7), el dispositivo dosificador 1 según la invención está equipado con un dispositivo de accionamiento vibratorio neumático 18. Este dispositivo comprende una cámara de flujo 19 integrada en el tramo de longitud 13 del mango 5 de la cuchara dosificadora y dotada, en el ejemplo mostrado, de cuatro elementos de masa esféricos 20 alojados de forma móvil en ella. La cámara de flujo 19 consiste en un ánima cilíndrica producida en el tramo de longitud 13 desde uno de sus extremos longitudinales. La abertura de sección transversal situada en este lado frontal es cerrada herméticamente en el estado de uso mostrado por el casquillo 15 fijamente conectado, que presenta para ello un aplanamiento en la zona de conexión. La zona del casquillo 15 reconocible en la figura 1 y aplanada por un ahondamiento forma una pared frontal plana 21 de la cámara de flujo. Paralelamente a ésta se extiende en el extremo longitudinal opuesto de la pared cilíndrica 22 una pared frontal también plana 23. El eje longitudinal centralmente simétrico 24 de la cámara de flujo coincide con el eje de giro 12 y también coincide en dirección con la dirección longitudinal L del mango 5 de la pala dosificadora. La pared frontal 23 en el extremo longitudinal de la cavidad 25 de la cámara que queda alejado del recipiente de dosificación 4 presenta en su centro una entrada de fluido 26. Ésta está formada por la boca frontal de un elemento de tubo 28 que sirve de tubería de alimentación de fluido 27 y que con un tramo de rosca adyacente a la boca citada está atornillado en un taladro roscado conjugado adyacente a la cavidad de la cámara. La tubería de alimentación de fluido 27 comprende, además, una pieza de conexión angular 29 que es adecuada para su conexión a, por ejemplo, una tubería de alimentación de aire comprimido (no representada). Por tanto, gracias a la tubería de alimentación de fluido 27 se puede introducir un fluido, preferiblemente aire comprimido, en la cavidad 25 de la cámara para originar allí una circulación o turbulización a fin de mover los elementos de masa esféricos 20. Para evacuar nuevamente fluido o aire de la cámara de flujo en una cantidad correspondiente se ha previsto una salida de fluido 30 en la transición radialmente exterior de la pared frontal 23 a la superficie 22 de la pared cilíndrica. La abertura correspondiente hace transición a un ánima 31 que discurre en la dirección longitudinal L y esta ánima hace transición a una abertura periférica 32 a manera de disco que forma una tubería de evacuación de fluido 34 con una rendija anular 33 que rodea al elemento de tubo 28. En el otro extremo longitudinal, designado con 35, la tubería de evacuación de fluido 34 desemboca en el ambiente o atmósfera exterior. En la entrada de fluido 26 la pared frontal del elemento de tubo 28 está enrasada con la pared frontal 23. Por tanto, en la entrada de fluido la sección transversal del interior del tubo se ensancha bruscamente hasta el diámetro varias veces mayor de la cavidad 25 de la cámara, con lo que se favorece la producción de flujos turbulentos. La sección transversal redonda de la cavidad 25 de la cámara presenta un diámetro que corresponde aproximadamente a tres veces el diámetro de la esfera de los elementos de masa 20. La longitud de la cavidad 25 de la cámara en la dirección longitudinal L es ligeramente más del doble de su diámetro citado.

Como se representa todavía con más detalle en las figuras 8 a 11, la cuchara dosificadora 3 está sujeta de forma giratoria alrededor del eje de giro horizontal 12. A este fin, el mango de la cuchara dosificadora está atornillado por su brida 14 en un rotor 36 o en un extremo accionado a rotación de un accionamiento de giro neumático 37. El accionamiento de giro 37, solamente insinuado de forma esquemática, comprende también una parte de accionamiento no arrastrada en rotación, designada en este caso como estator 38. Si se alimenta aire comprimido al accionamiento de giro 37, por ejemplo a través de una entrada 39 ó 40 maniobrada por válvula, el rotor 36 realiza en una u otra dirección un movimiento de giro alrededor del eje de giro 12 con relación al estator 38, con lo que se hace que gire también la cuchara dosificadora 3 de manera correspondiente. Es evidente que la tubería de alimentación de fluido 27 y la tubería de evacuación de fluido 34 se extienden centralmente a través el accionamiento de giro 37. La pieza de conexión angular 29 se ve impedida de realizar un movimiento de giro por una chapa de retención 41 de forma de horquilla fijada al estator 38 y se une al elemento de tubo 28 por medio de una conexión de giro en la zona de un casquillo 42. El casquillo 42 está fijado axialmente a la pieza de conexión angular 29, pero puede ser hecho girar alrededor del eje de giro 12.

En el ejemplo de realización representado en las figuras el recipiente de dosificación 4 se encuentra en el interior de un embudo 43 a cierta distancia lateral suficiente para el movimiento de giro descrito. Las figuras 6 y 7 insinúan que el embudo 43 está fijado por medio de tornillos 44 a una placa de soporte 45 en la que está sujeto también el estator 38 del accionamiento de giro 37 por medio de más tornillos 46. La placa de soporte 45 puede fijarse, por ejemplo en el tramo de placa designado con 47 en la figura 6, a una pieza de retención (por ejemplo, un soporte) de un dispositivo de traslación no representado en las figuras, por ejemplo un dispositivo 2 de preparación de muestras. En dos paredes de guía 49 dispuestas verticalmente y en ángulo recto una con otra por encima del embudo 43 está sujeto de manera verticalmente desplazable (véase también la figura 3) un respectivo rasero 50 previsto para retirar un cono de vertido. Mientras que en el ejemplo de realización el embudo 43 con el dispositivo dosificador puede ser trasladado lateralmente por medio del dispositivo de traslación (no representado en las figuras) en un plano perpendicular al eje longitudinal 6 del recipiente, las paredes 49 con los raseros se mantienen lateralmente estacionarias de una manera no representada con detalle.

Con respecto a las figuras 8 a 11 se describe a continuación un uso preferido o un procedimiento de dosificación preferido en el marco de la invención empleando la forma de realización anteriormente descrita del dispositivo dosificador 1

según la invención. La figura 8 muestra a este fin primeramente en una sección longitudinal un paso de uso en el que el embudo 43 con el recipiente de dosificación 4 ha sido trasladado de momento desde la posición de dosificación mostrada en las figuras 1 a 7 hasta una posición de partida S. En esta posición se vierte desde arriba en el embudo 43, desde un dispositivo de alimentación no representado, un material de muestra 51 en forma fluyente (un granulado en el ejemplo mostrado). En el curso de este vertido se llena el recipiente de dosificación 4 o su cavidad 10 abierta hacia arriba con el material de muestra 51, formándose sobre la superficie un cono de vertido realzado 52 en el caso de una densidad de llenado o empaquetamiento inicialmente suelto. Las paredes de guía 49 para los raseros 50 están sujetas en la posición mostrada en la figura 8 de una manera no representada con detalle en el dibujo. En la figura 9 se ha interrumpido la alimentación de material de muestra. Para compactar el material de muestra 51 en el vaso dosificador superior 8 se alimenta aire comprimido a la cavidad 25 de la cámara a través de la tubería de alimentación de fluido 47, tal como se insinúa simbólicamente por medio de la flecha 53, con lo que se producen torbellinos tal como se insinúa simbólicamente por medio de las flechas 54 y el aire sobrante al menos parcialmente expandido sale de la tubería de evacuación de fluido 37 según la flecha designada con 55. Las bolas o elementos de masa 20 son arrastradas por los torbellinos y, durante su movimiento de vuelo, chocan contra las paredes frontales 21, 23 y contra la pared cilíndrica 22 de la cámara, con lo que se generan vibraciones dentro del mango 5 de la cuchara dosificadora. Estas vibraciones son transmitidas por una vía corta y, por tanto, directa al recipiente de dosificación 4 y, a través de la pared interior 56 de éste, que se ensancha cónicamente hacia arriba en dirección a la abertura, al material de muestra 51 contenido en dicho recipiente, con lo que se produce finalmente la compactación insinuada simbólicamente en la figura 10 por medio de una mayor densidad de empaquetamiento, juntamente con una disminución del cono de vertido 52. En el paso de uso mostrado en la figura 10 se ha desconectado nuevamente el accionamiento de vibración neumático. Para lograr una dosificación volumétrica lo más exacta posible se retira discrecionalmente el cono de vertido 52 que aún queda durante la compactación por medio de uno de los dos raseros 50 estacionarios en dirección lateral, con lo que el material de muestra correspondiente cae lateralmente por el recipiente de dosificación abajo en el embudo 43 y, por ejemplo, puede ser desechado. En el ejemplo elegido se tiene que, para lograr el movimiento relativo lateral, se traslada lateralmente la cuchara dosificadora 3 con el embudo circundante 43 y las partes fijadas a éste desde la posición de partida marcada con S, ocupada en las figuras 8 y 9, en la dirección de la flecha 57, hasta que todo el cono de vertido 52 haya sido eliminado por el rasero 50. La figura 10 muestra a este respecto una posición intermedia designada con el símbolo de referencia Zw. Durante el movimiento de traslación, el borde superior del recipiente de dosificación 4 se encuentra, con respecto a la dirección del eje longitudinal del recipiente, a aproximadamente la misma altura que el canto de rascado opuesto 61 del rasero 50, siendo posible una operación de enrasado tocando el borde o sin tocarlo. El cono de vertido remanente 52 es desalojado de la superficie oblicua 62 adyacente al canto 61 durante el movimiento de traslación del recipiente de dosificación 4, y el ángulo encerrado por la superficie oblicua 62 con un plano de referencia horizontal está comprendido preferiblemente dentro del intervalo de 30 a 60 grados. La figura 11 muestra la posición final del movimiento de traslación en la dirección de la flecha 57. Se trata aquí de la llamada posición de dosificación central, identificada con el símbolo de referencia D, en la que es entregado el material dosificado por el dispositivo dosificador. A este fin, el recipiente de dosificación 4 es basculado por medio del accionamiento de giro 37 en una semirrevolución alrededor del eje de giro 12, de modo que la abertura del vaso dosificador 8 mira hacia abajo y su contenido, es decir, el material de muestra 51 dosificado en el mismo, se dirige hacia abajo a través de la boca 58 del embudo hasta un alojamiento preparado al efecto (no representado). Para fomentar un vaciado completo del material dosificado desde el recipiente de dosificación 4 existe la posibilidad de activar de nuevo mientras tanto el dispositivo de vibración neumático, con lo que se desprenden también más fácilmente las partículas eventualmente adheridas a la pared del recipiente. El dispositivo de dosificación 1 según la invención está disponible a continuación para realizar una operación de dosificación adicional. Según la demanda o la cantidad de dosificación deseada, se puede mover y girar para ello el recipiente de dosificación, por ejemplo primeramente para llevarlo de nuevo a la posición de partida mostrada en la figura 8, o bien se le puede trasladar enseguida con el vaso dosificador 9 mirando hacia arriba hasta la posición de llenado S para realizar una operación de dosificación adicional. Existe también la posibilidad de insuflar previamente en el embudo 43 aire comprimido que puede ser alimentado preferiblemente por un canal 59 y un racor 60, a fin de limpiar la superficie interior 48 del embudo y el recipiente de dosificación 4.

La figura 12 muestra en una vista en sección una segunda forma de realización preferida del dispositivo dosificador 1 según la invención. A diferencia de la primera forma de realización anteriormente descrita, la cámara de flujo 19 se extiende en un plano de referencia perpendicular al eje longitudinal 6 del recipiente; véanse las figuras 12a y 12b. Por tanto, la cámara de flujo 19 posee una extensión longitudinal a lo largo de la dirección periférica U del recipiente de dosificación. Para formar la cámara de flujo 19 se ha practicado en la pared exterior cilíndrica 63 del recipiente de dosificación 4, a la altura del fondo intermedio 7, una ranura continua a manera de anillo. La sección transversal de la ranura está redondeada en forma de semicírculo y queda dirigida hacia el eje longitudinal 6 del recipiente, es decir, en dirección radial hacia dentro. El fondo semicircular 64 de la ranura lleva unidas, en dirección radial hacia fuera, dos superficies anulares paralelamente distanciadas 65. El bordeado radialmente exterior de la cámara de flujo está formado por el casquillo cilíndrico 15, el cual está enchufado en la zona de la ranura anular sobre la pared exterior cilíndrica 63 y está sellado contra la pared exterior 63 de una manera que no se ha representado en el dibujo. Por tanto, la sección transversal de la cámara de flujo 19 se asemeja al área de una U tumbada sobre un lado. Se hace notar todavía que, a pesar de la configuración algo diferente respecto de la primera forma de realización, se conservan para detalles mutuamente correspondientes, en aras de una mayor claridad, los mismos símbolos de referencia. En el ejemplo mostrado en la figura 12 se han introducido, antes del enchufado del casquillo 15, dos elementos de masa esféricos 28 en la cámara de flujo 19. El radio del fondo 64 de la ranura tiene una dimensión algo mayor que la del radio de la esfera de los elementos de masa 20, de modo que la altura de la cámara de flujo 19, medida en la dirección del eje longitudinal 6 del recipiente, es mayor que el diámetro de la esfera. Transversalmente a esta dirección, es decir, en dirección radial, la distancia entre la cúspide del fondo 64 de la

- ranura y el lado interior del casquillo 15 se ha elegido también algo mayor que el diámetro de la esfera. Se sigue de lo anterior que los elementos de masa 20 poseen dentro de la sección transversal de la cámara de flujo 19 una cierta holgura de desplazamiento en ambas direcciones antes citadas. A esto se añade la posibilidad de movimiento de los elementos de masa 20 en la dirección periférica U (véanse las figuras 12a y 12b). Para la alimentación de un fluido a presión a través del elemento de tubo 28, éste desemboca, con un extremo de rosca atornillado, en un taladro ciego 66 que se extiende axialmente en el mango 5 de la cuchara dosificadora. Este taladro hace transición a un taladro de conexión 67 que está un poco decalado lateralmente y que forma en la tubería de alimentación de fluido la transición hacia la entrada de fluido 26. Ésta comprende según la figura 12a un tramo de entrada 68 que desemboca en la cámara de flujo anular 19 y cuya dirección longitudinal presenta de manera reconocible una componente tangencial a la dirección periférica U de la cámara de flujo. En la figura 12b se representa que la salida de fluido 30 tiene un tramo de salida 69 que parte de la cámara de flujo 19 y cuya dirección longitudinal discurre en sentido radial, es decir, perpendicularmente a la dirección periférica U. El tramo de salida 69 hace transición axialmente a un taladro axial 70 que desemboca en la abertura periférica 32 y forma, junto con la rendija anular 33, la tubería de evacuación de fluido 34. Para generar vibraciones se alimenta un fluido a presión, preferiblemente aire, a la cámara de flujo anular 19 a través de la tubería de alimentación de fluido 27. El flujo allí existente presenta una dirección preferente que, con referencia a la figura 12a, está orientada en sentido contrario al de las agujas del reloj. Debido al dimensionamiento descrito de la sección transversal de la cámara de flujo los elementos de masa esféricos 20 no sólo se mueven en círculo, sino que realizan también cortos movimientos dirigidos transversalmente a ellos, dando golpes sobre la pared de la cámara de flujo.
- La figura 13 muestra un tercer ejemplo de realización preferido del dispositivo dosificador 1 según la invención. A diferencia de la figura 12, la ranura anular de la cámara de flujo 19 no está embutida en el recipiente de dosificación 4, sino en el casquillo enchufado 15.

## REIVINDICACIONES

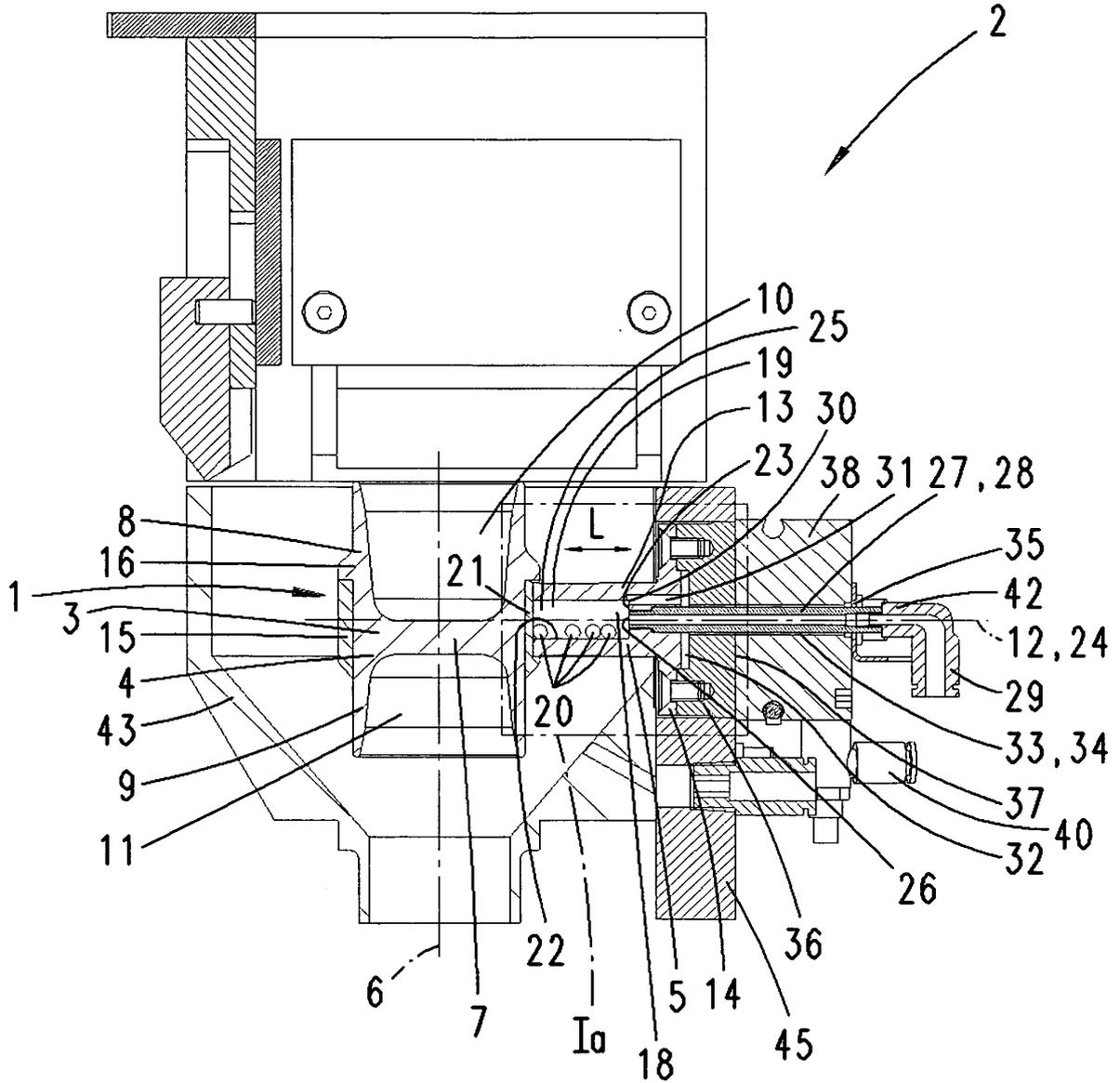
1. Dispositivo dosificador para dosificar material fluente, en particular para un dispositivo de preparación de muestras destinado a preparar un material de muestra fluente, que presenta a menos un recipiente de dosificación y un dispositivo de accionamiento de vibración asociado a él para realizar el accionamiento de vibración, en donde el dispositivo dosificador (1) presenta una cuchara dosificadora (3) que comprende el recipiente de dosificación (4) y un mango de dicha cuchara que parte del mismo, **caracterizado** porque el dispositivo de accionamiento de vibración (18) comprende al menos una cámara de flujo (19) y uno o varios elementos de masa (20) alojados en ella en forma móvil, presentando la cámara de flujo (19) al menos una entrada de fluido (26) para fluido afluyente y al menos una salida de fluido (30) para el escape del fluido, y estando dispuesta la cámara de flujo (19) dentro del mango (5) de la cuchara dosificadora, especialmente en posición contigua a la pared del recipiente de dosificación (4) y más especialmente en posición lindante con esta pared, estando unida la entrada de fluido (26) con una tubería de alimentación de fluido (27) y estando unida la salida de fluido (30) con una tubería de evacuación de fluido (34), y extendiéndose la tubería de alimentación de fluido (27) y/o la tubería de evacuación de fluido (34) a través de al menos un tramo de longitud (13) del mango (5) de la cuchara dosificadora - que parte del recipiente de dosificación (4) - en la dirección longitudinal (L) de dicho mango.
2. Dispositivo dosificador para dosificar material fluente, especialmente para un dispositivo de preparación de muestras destinado a preparar material de muestra fluente, que presenta al menos un recipiente de dosificación y un dispositivo de accionamiento de vibración asociado a él para realizar el accionamiento de vibración, en donde el dispositivo dosificador presenta una cuchara dosificadora que comprende el recipiente de dosificación y un mango de dicha cuchara que sale de éste, **caracterizado** porque el dispositivo de accionamiento de vibración (18) comprende al menos una cámara de flujo (19) y uno o varios elementos de masa (20) alojados en ella en forma móvil, presentando la cámara de flujo (19) al menos una entrada de fluido (26) para fluido afluyente y al menos una salida de fluido (30) para el escape del fluido, presentando el recipiente de dosificación (4) al menos una cavidad (10, 11) bordeada de manera especialmente simétrica en rotación con respecto a un eje longitudinal (6) del recipiente y discurriendo la extensión longitudinal de la cámara de flujo (19) a lo largo de la dirección periférica (U) del recipiente de dosificación, estando unida la entrada de fluido (26) con una tubería de alimentación de fluido (27) y estando unida la salida de fluido (30) con una tubería de evacuación de fluido (34), y extendiéndose la tubería de alimentación de fluido (27) y/o la tubería de evacuación de fluido (34) a través de al menos un tramo de longitud (13) del mango (5) de la cuchara dosificadora - que sale del recipiente de dosificación (4) - en la dirección longitudinal (L) de dicho mango.
3. Dispositivo dosificador según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, **caracterizado** porque la cámara de flujo (19) está conectada por medio de la entrada de fluido (26) a una fuente de aire comprimido, especialmente a un acumulador de aire comprimido o a una tubería de alimentación de aire comprimido.
4. Dispositivo dosificador según una o más de las reivindicaciones 1 y 3 anteriores, **caracterizado** porque la cámara de flujo (19) presenta un eje longitudinal (24) que se extiende en la dirección longitudinal (L) del mango (5) de la cuchara dosificadora, estando bordeada la cavidad (25) de la cámara de manera especialmente simétrica en rotación y especialmente cilíndrica con respecto al eje longitudinal (24) de dicha cámara.
5. Dispositivo dosificador según una o más de las reivindicaciones 1, 3 y 4 anteriores, **caracterizado** porque el recipiente de dosificación (4) presenta un eje longitudinal (6) que se extiende transversalmente al eje longitudinal (24) de la cámara, estando bordeada al menos una cavidad (10, 11) del recipiente de manera especialmente simétrica en rotación y especialmente ensanchándose en forma cónica con respecto al eje longitudinal (6) del recipiente.
6. Dispositivo dosificador según una o ambas de las reivindicaciones 2 y 3 anteriores, **caracterizado** porque la cámara de flujo (19) se extiende longitudinalmente a manera de anillo continuo a lo largo de todo el perímetro del recipiente de dosificación.
7. Dispositivo dosificador según una o más de las reivindicaciones 2, 3 y 6 anteriores, **caracterizado** porque la cámara de flujo (19) está bordeada por un fondo del recipiente de dosificación (4), especialmente por un fondo intermedio (7) situado entre dos cavidades de recipiente (10, 11) de dos vasos dosificadores (8, 9) del recipiente de dosificación (4).
8. Dispositivo dosificador según una o más de las reivindicaciones 2, 3, 6 y 7 anteriores, **caracterizado** porque la entrada de fluido (26) presenta un tramo de entrada (68) que desemboca en la cámara de flujo anular (19) y cuya dirección longitudinal presenta una componente tangencial a la dirección periférica (U) de la cámara de flujo (19) o bien discurre tangencialmente a la dirección periférica.
9. Dispositivo dosificador según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la tubería de alimentación de fluido (27) presenta un elemento de tubo (28) y porque la tubería de evacuación de fluido (34) presenta una rendija anular (33) que rodea concéntricamente al elemento de tubo.
10. Dispositivo dosificador según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el mango (5) de la cuchara dosificadora está sujeto de forma giratoria alrededor de un eje de giro especialmente horizontal (12).
11. Dispositivo dosificador según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque está previsto un

accionamiento de giro (37) especialmente neumático que ataca al mango (5) de la cuchara dosificadora para hacer girar dicha cuchara dosificadora (3) alrededor de su eje de giro (12), extendiéndose la tubería de alimentación de fluido (27) y/o la tubería de evacuación de fluido (34) a través del accionamiento de giro (37).

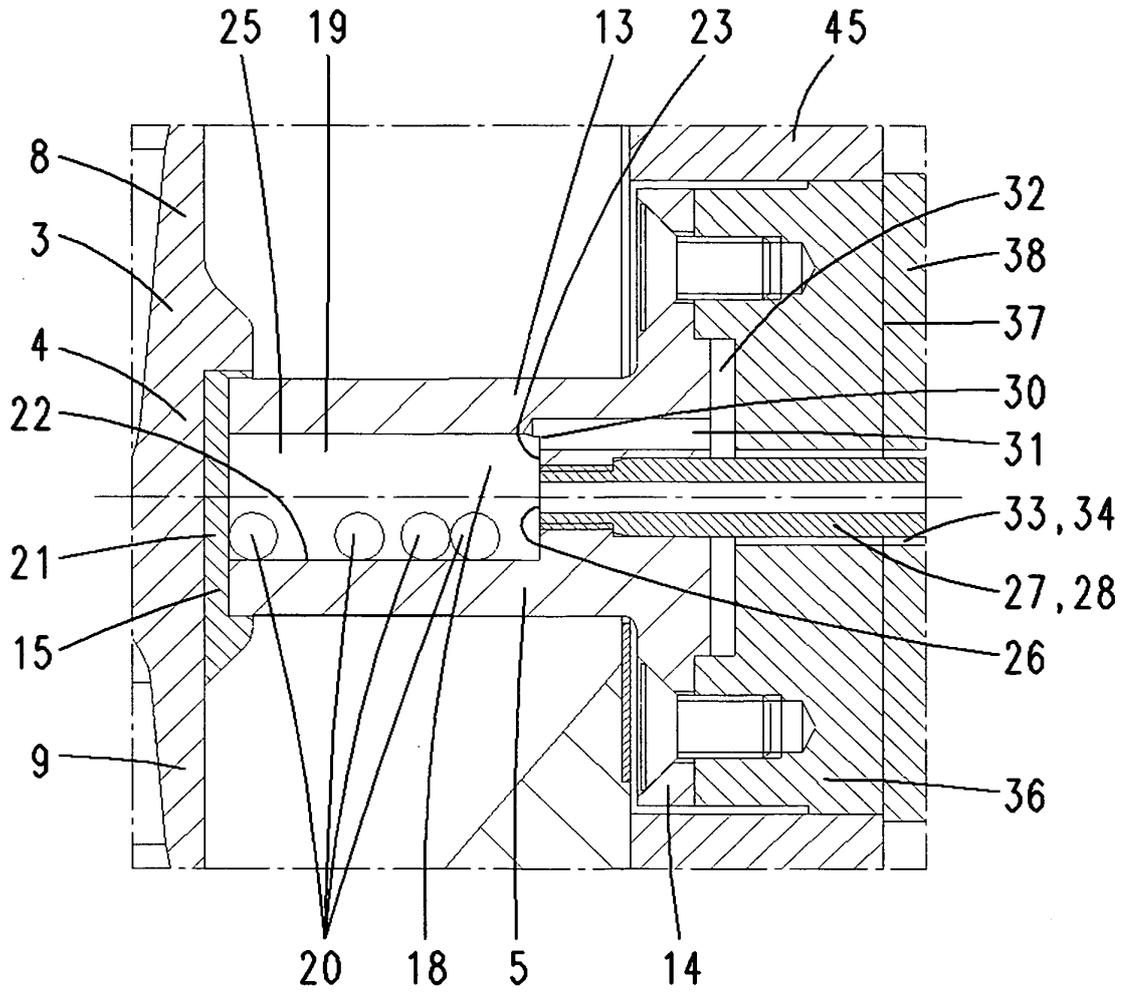
- 5 12. Dispositivo dosificador según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el elemento o los elementos de masa (20) se han elegido respecto de su tamaño de modo que el elemento o los elementos de masa (20) puedan moverse, especialmente moverse en traslación, dentro de la cámara de flujo (19) en varios planos de movimiento orientados transversalmente uno respecto de otro.
- 10 13. Dispositivo dosificador según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la extensión longitudinal de la cavidad (25) de la cámara de flujo (19) en la dirección del eje longitudinal (24) de dicha cámara o en la dirección periférica del recipiente de dosificación asciende a un múltiplo, especialmente al doble hasta el triple de las dimensiones - especialmente del diámetro de la cavidad de la cámara - de la sección transversal de la cavidad de la cámara en sentido transversal a la dirección de extensión longitudinal.
- 15 14. Dispositivo dosificador según una o más de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque las dimensiones de la sección transversal de la cavidad de la cámara, especialmente el diámetro de la cavidad de la cámara, ascienden a un múltiplo, especialmente al doble hasta el quíntuple de las dimensiones de un elemento de masa (20), especialmente del diámetro de un elemento de masa (20).
- 20 15. Dispositivo de preparación de muestras para preparar material de muestra fluuyente, que presenta un dispositivo dosificador (1) según una o más de las reivindicaciones anteriores.

**Fig. 1**

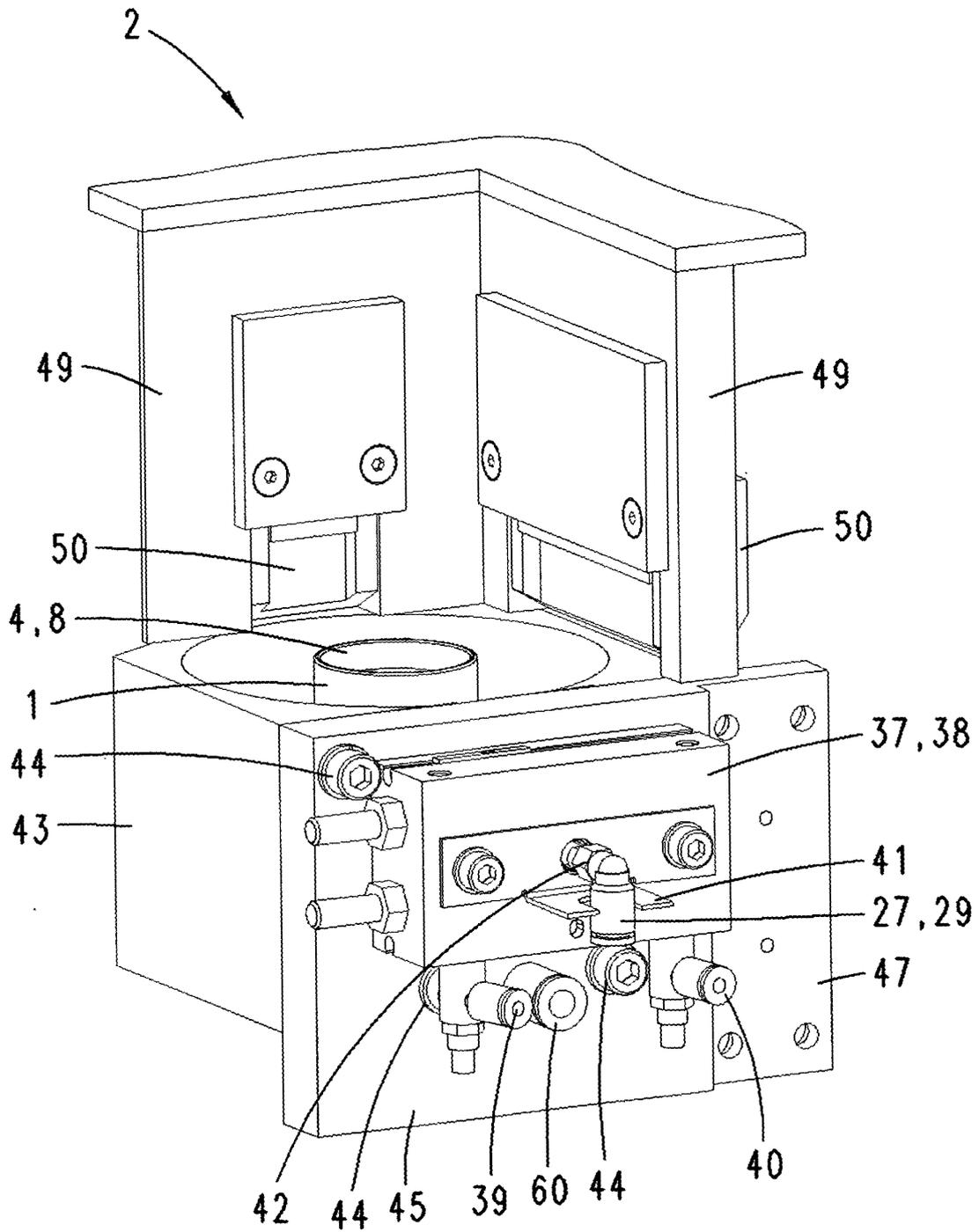
↓ IV



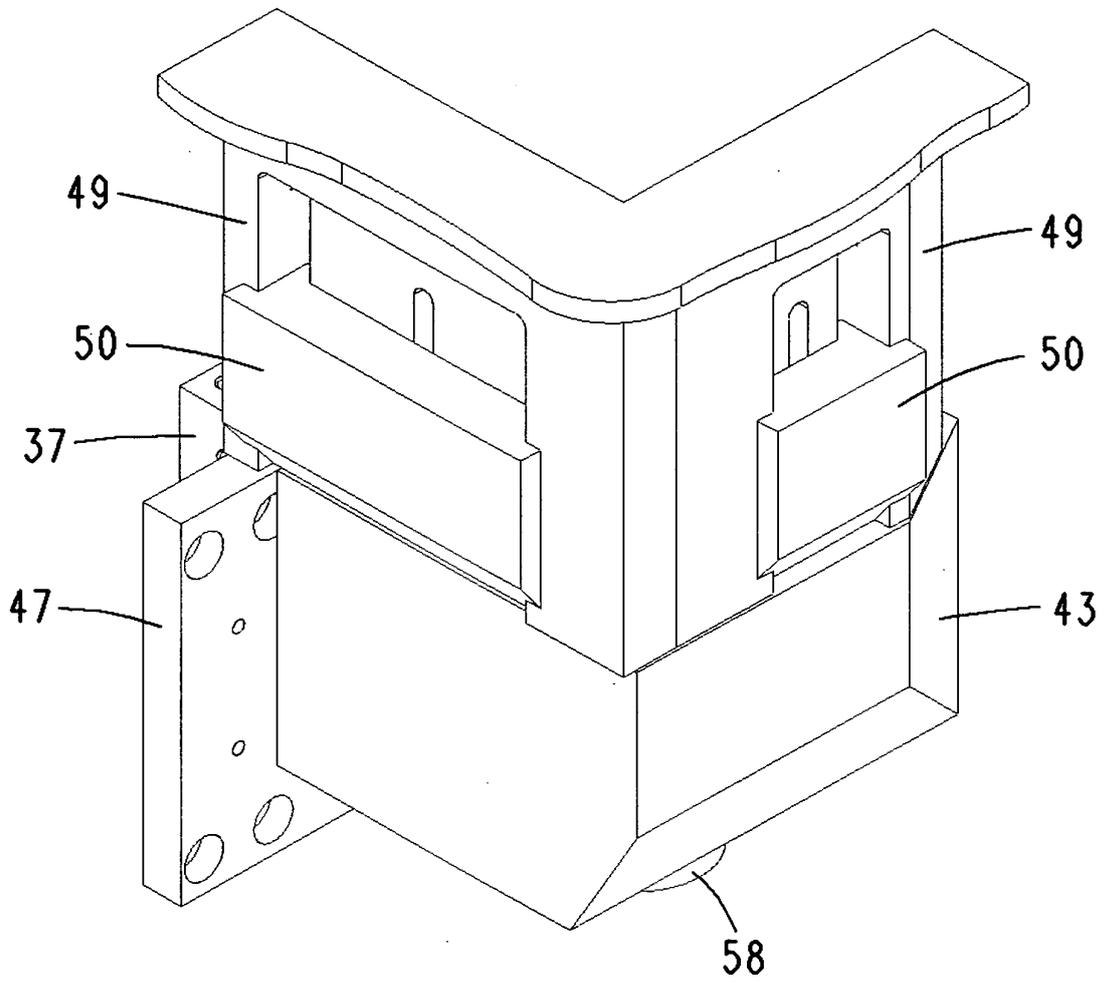
**Fig. 10**



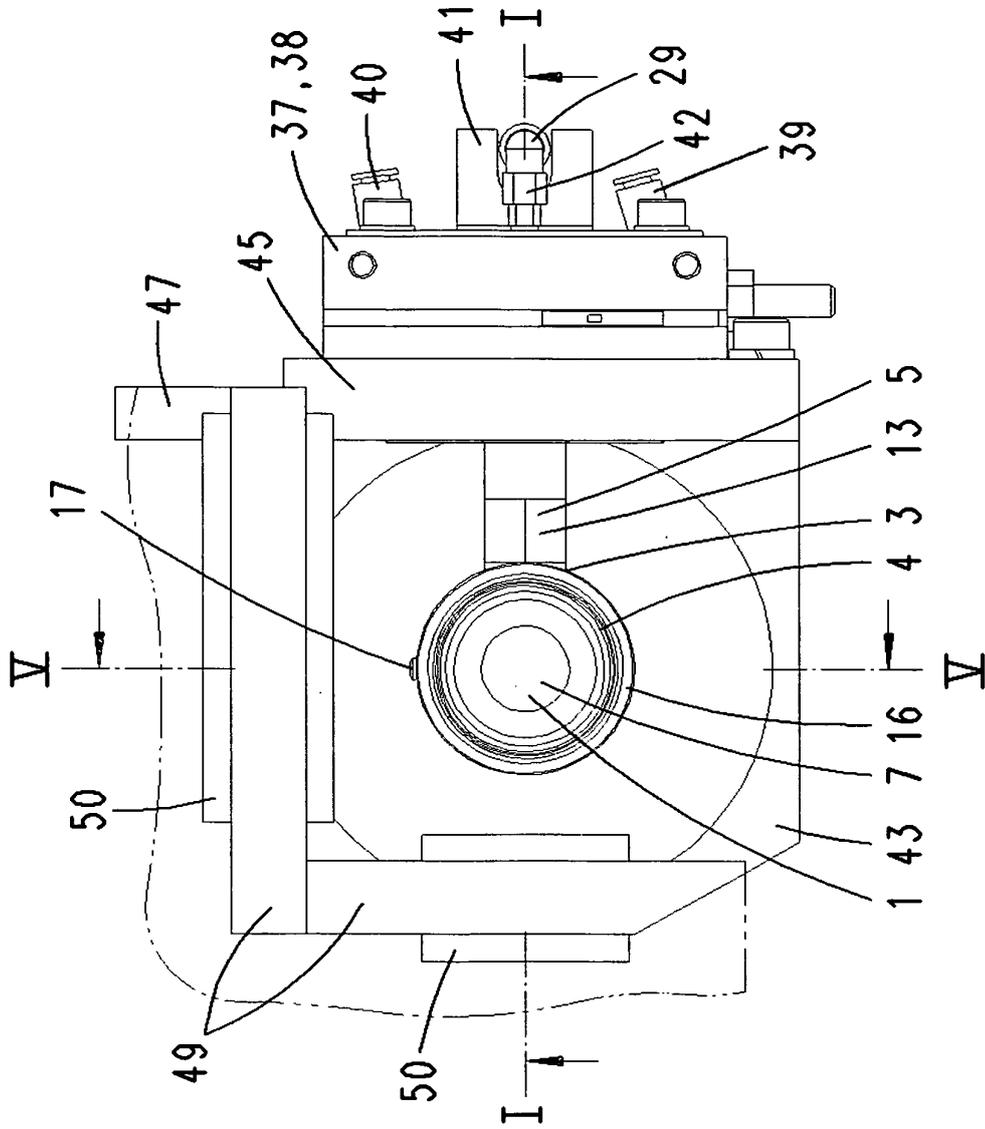
**Fig. 2**



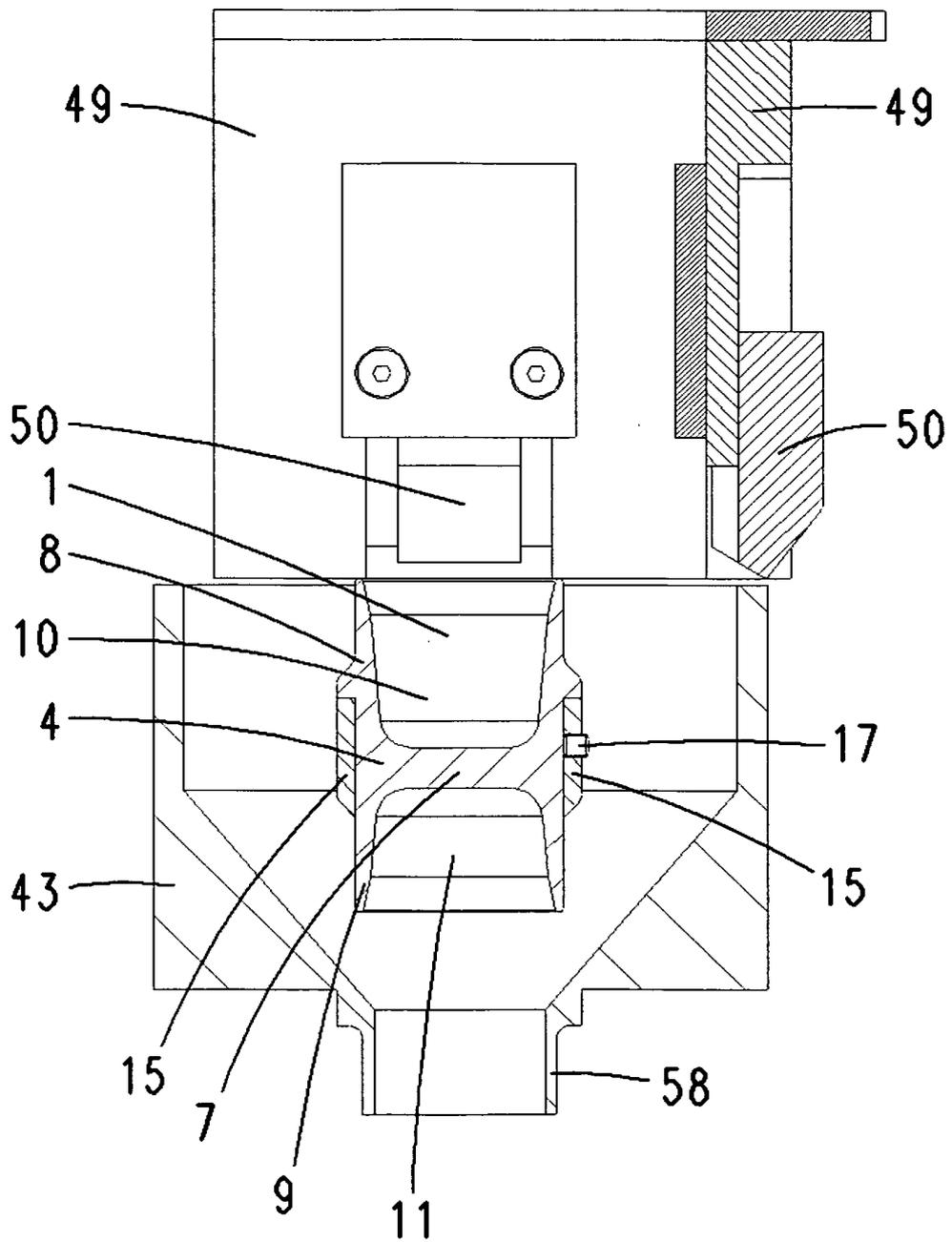
***Fig. 3***

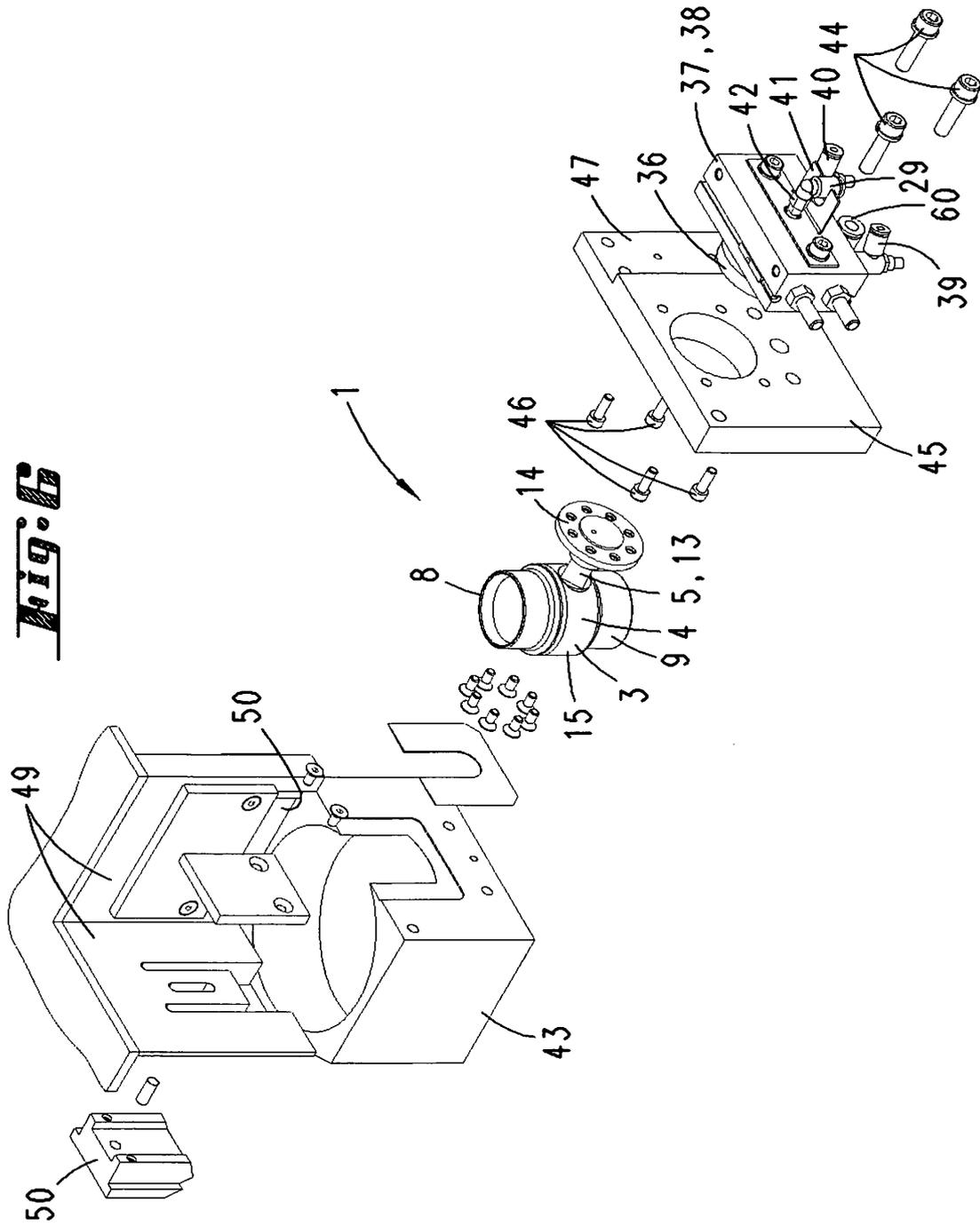


**Fig. 4**

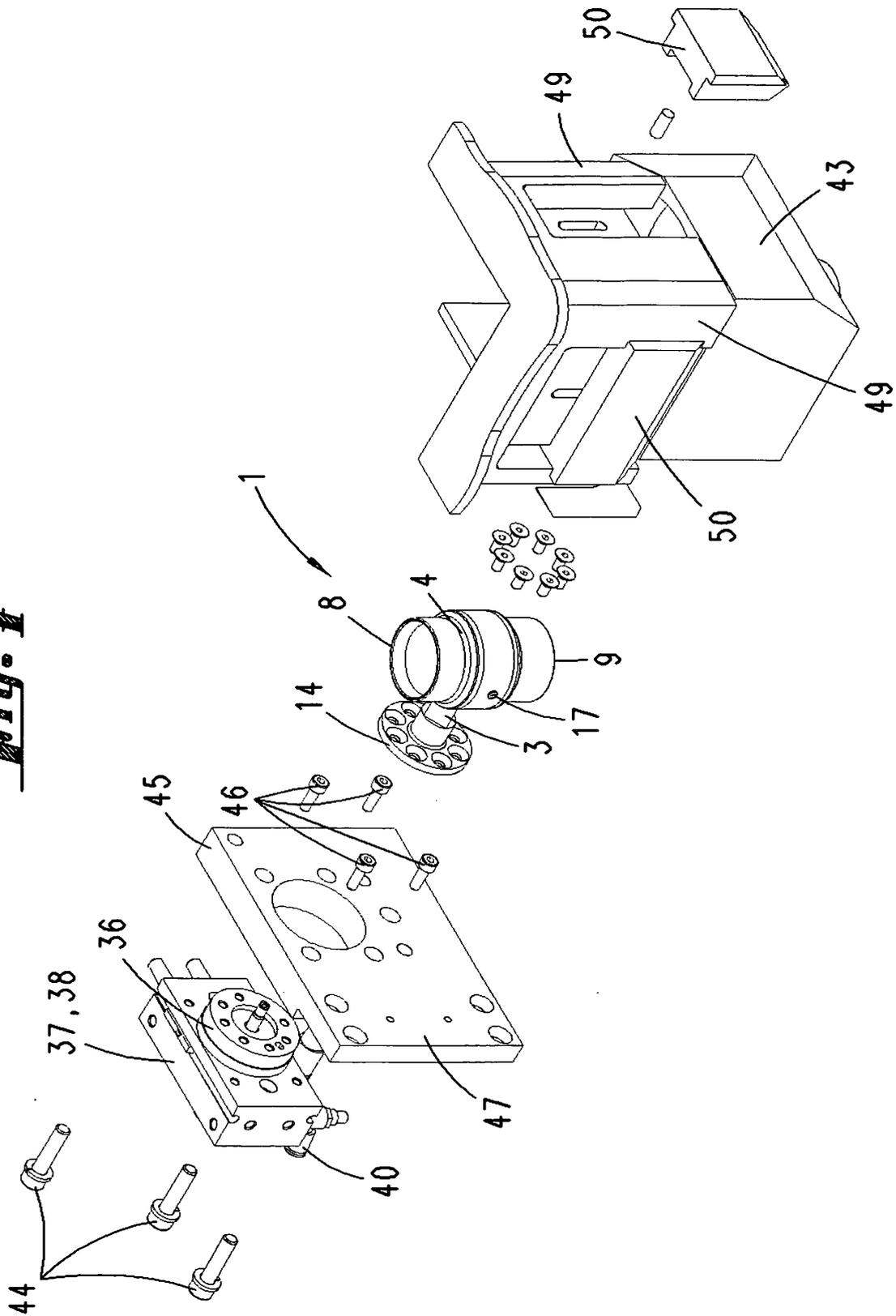


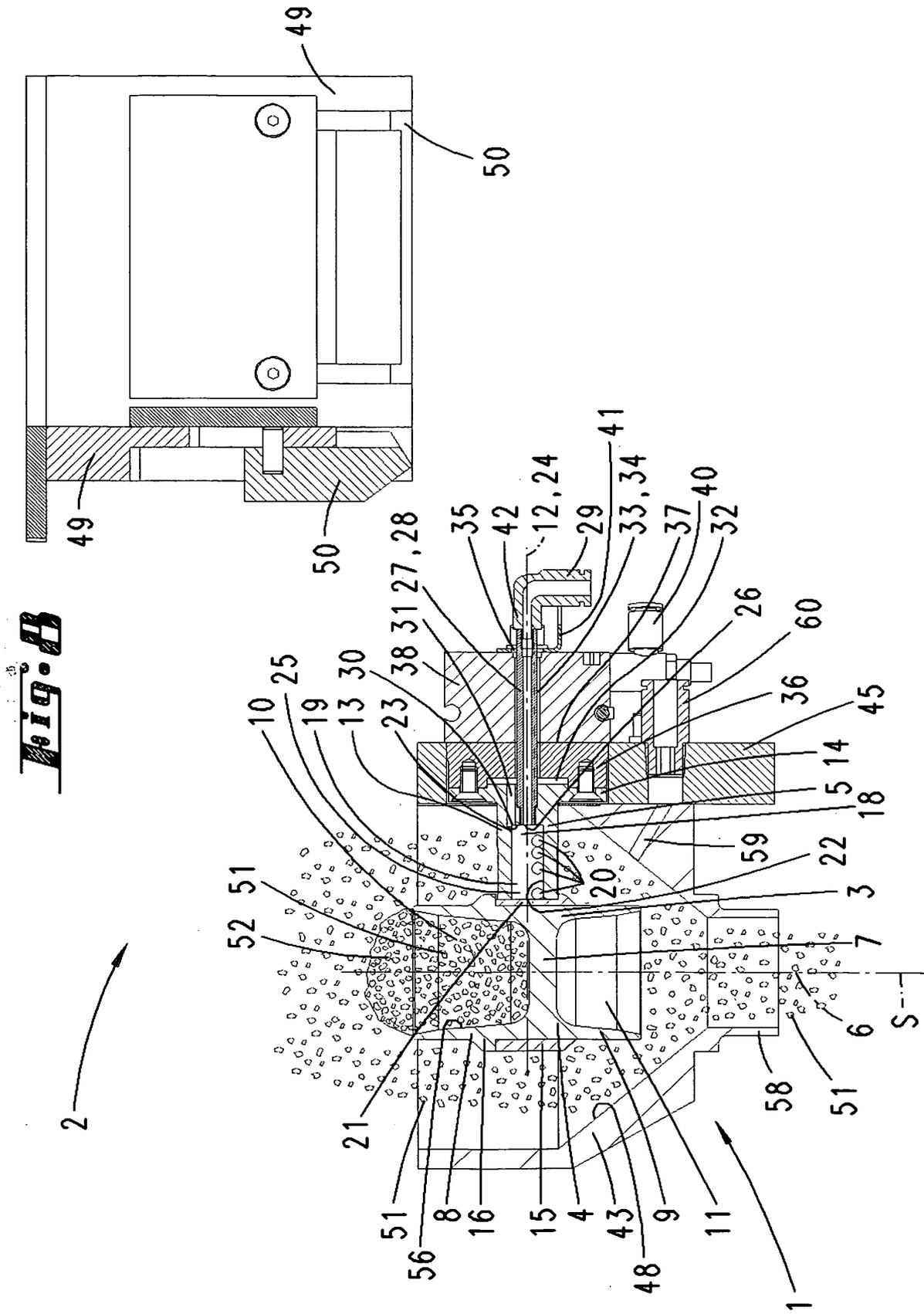
***Fig. 5***

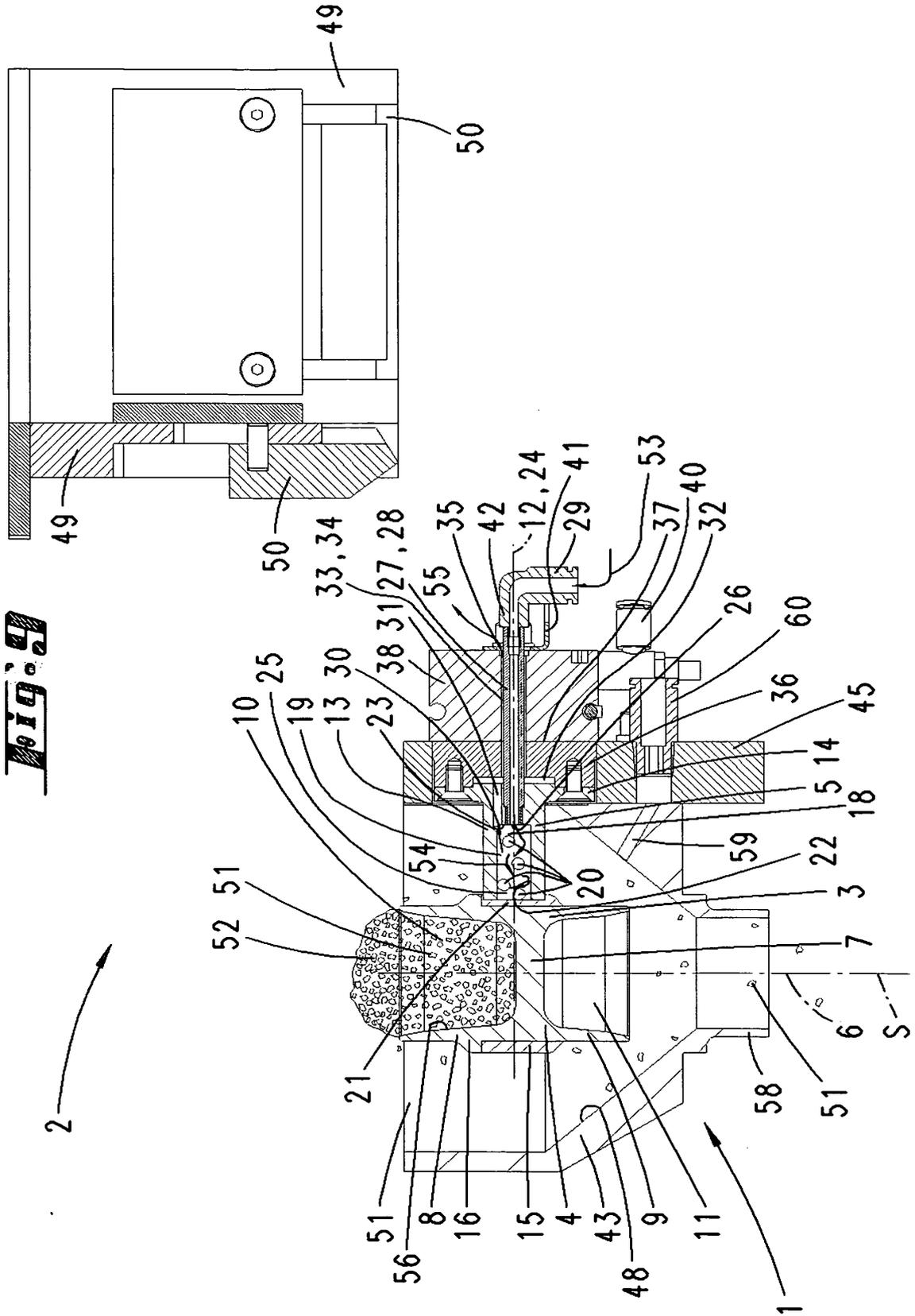


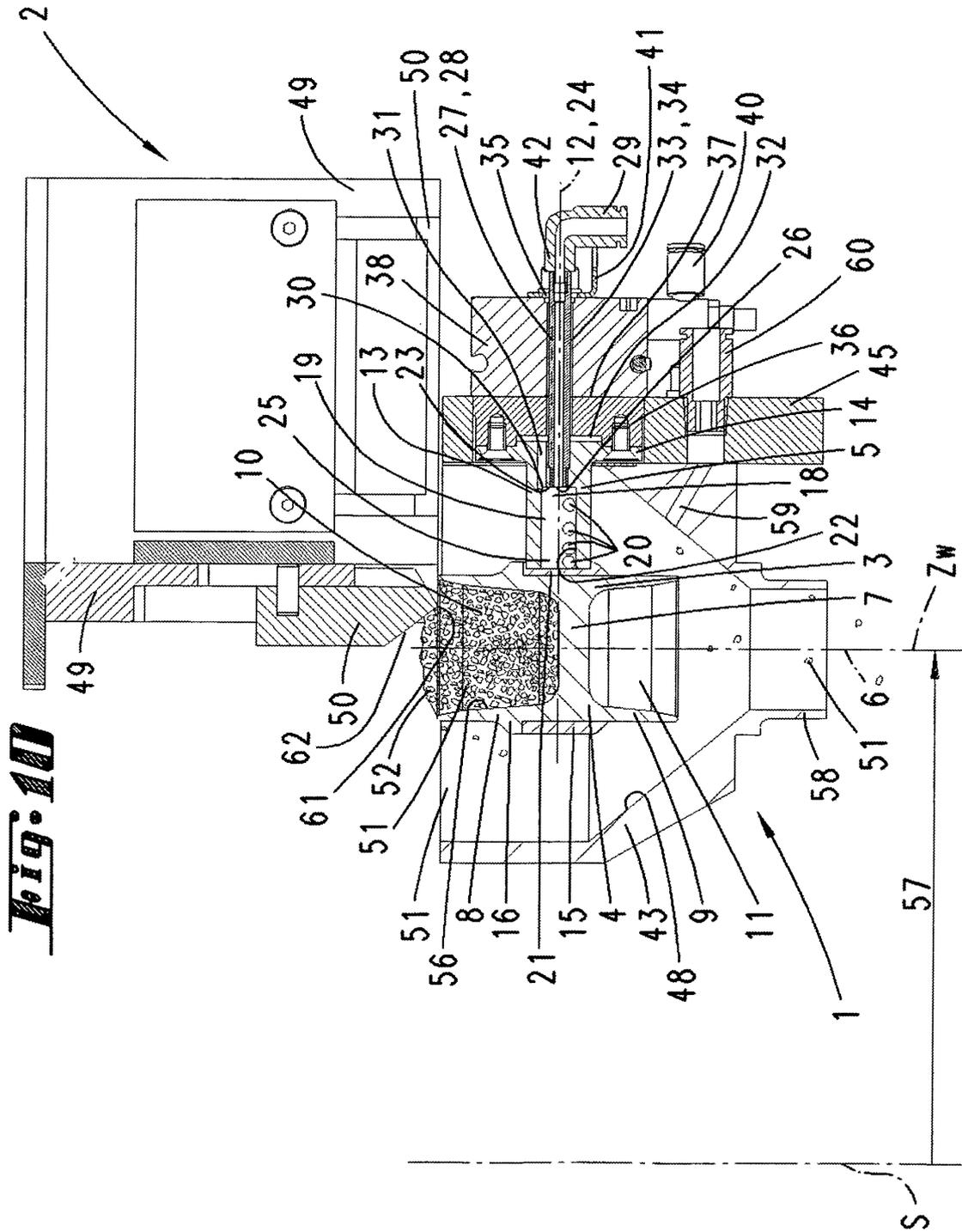


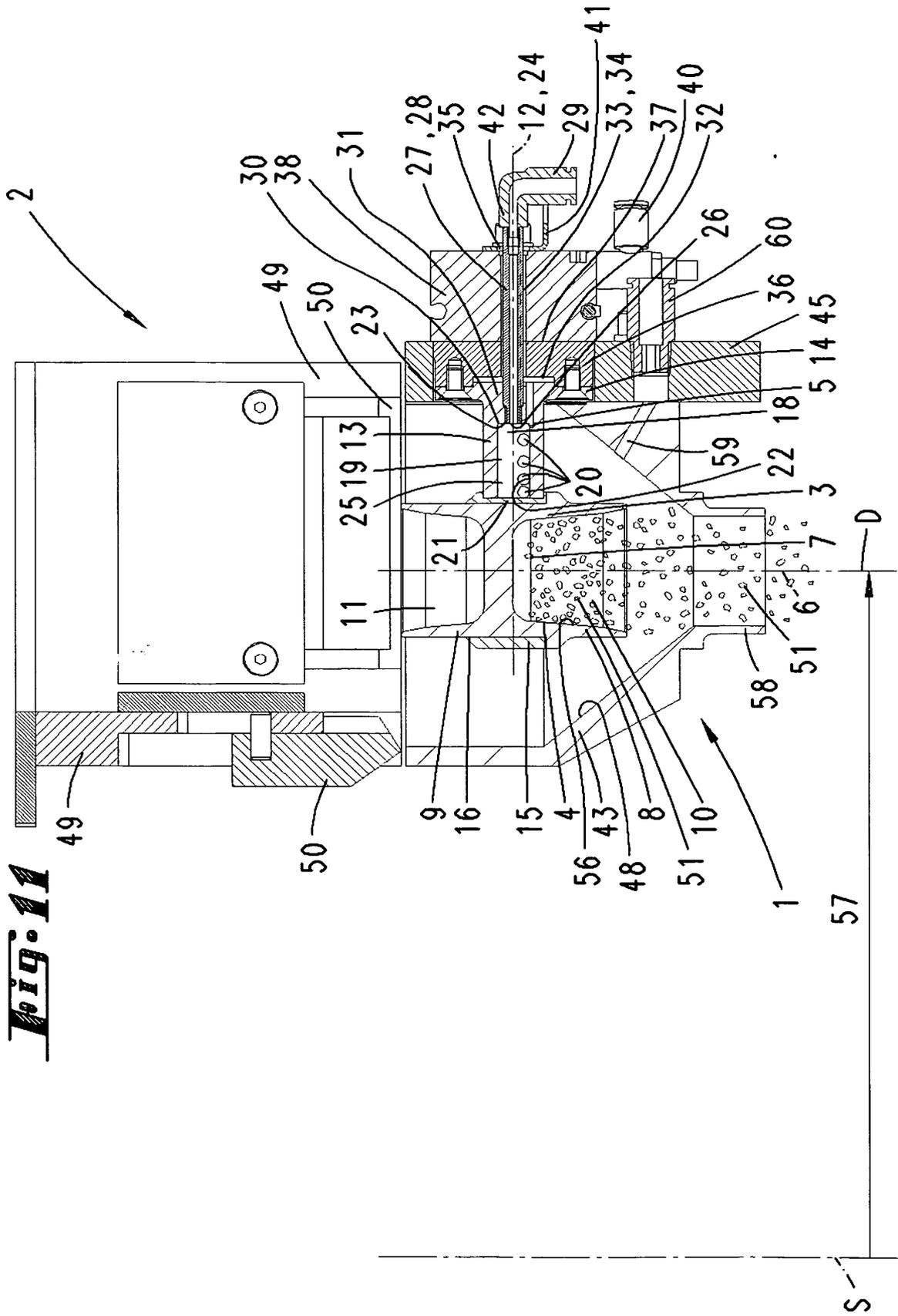
**Fig. 1**



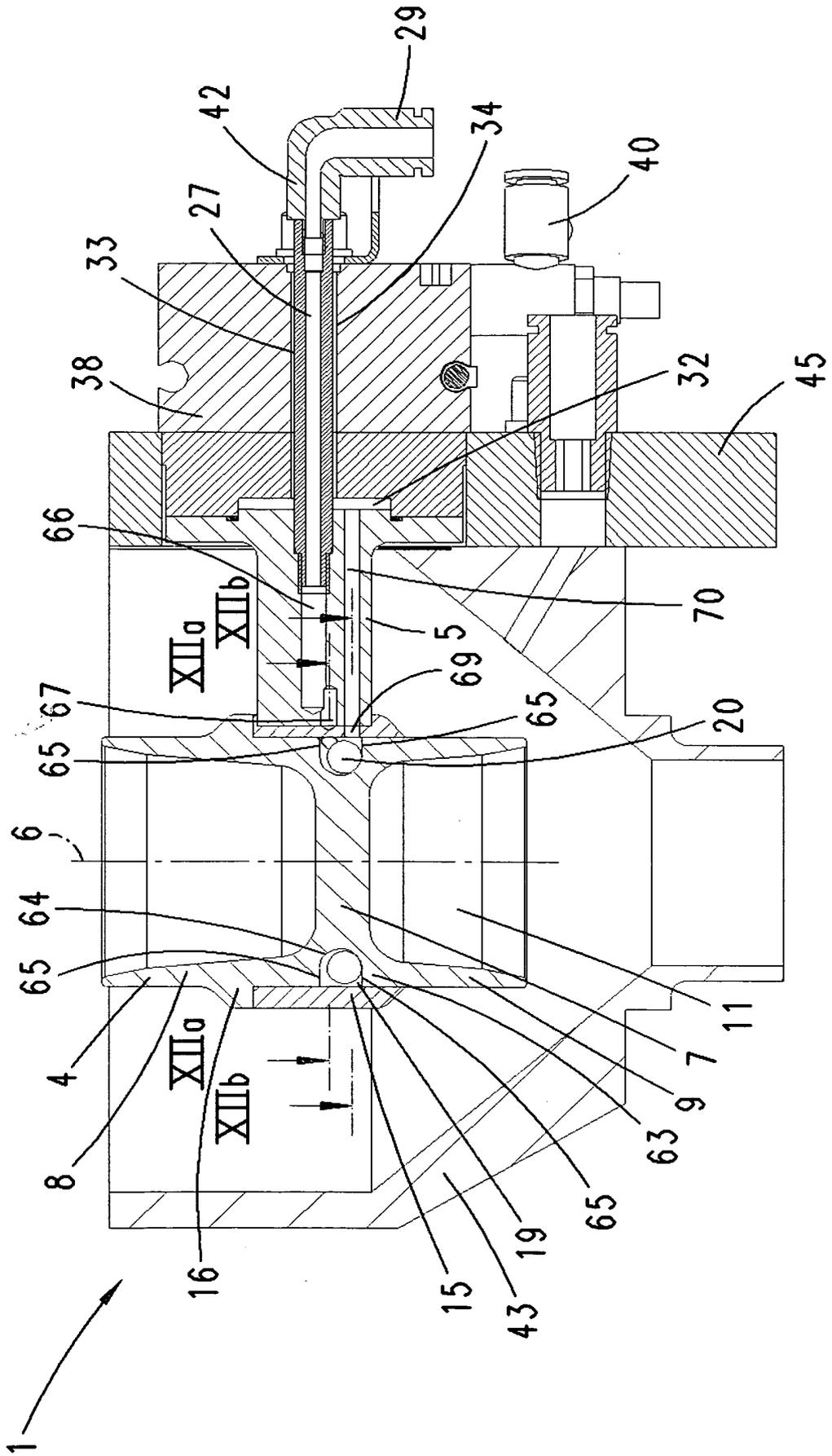




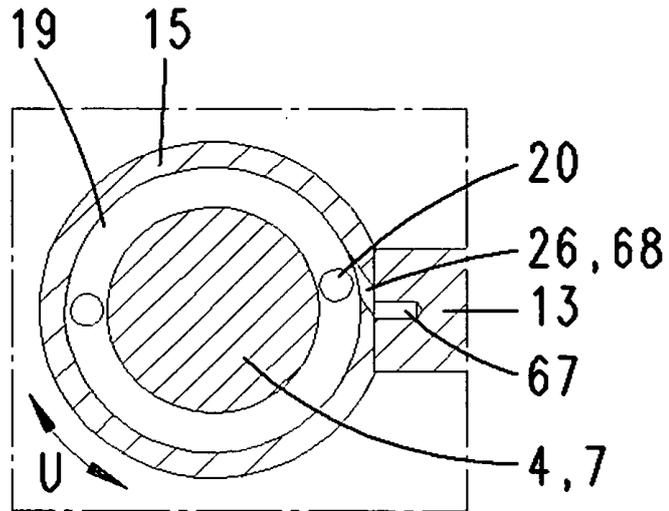




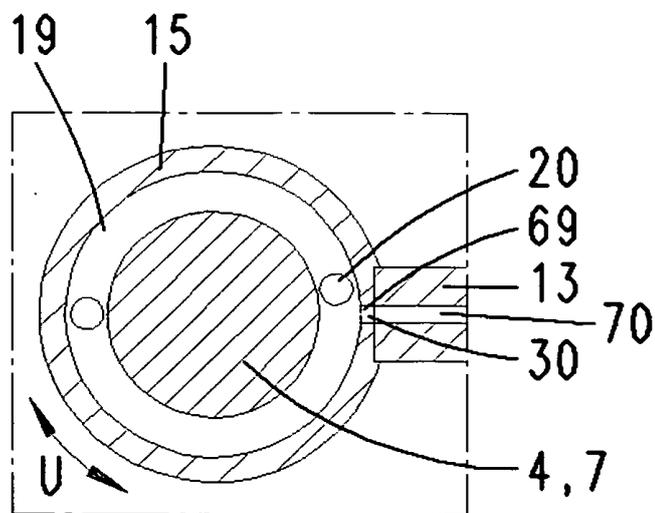
**Fig. 12**



***Fig. 12 a***



***Fig. 12 b***



**Fig. 13**

