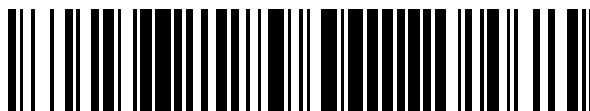


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 784 937**

51 Int. Cl.:

**B01F 5/04** (2006.01)

**B01F 5/06** (2006.01)

**B01F 5/00** (2006.01)

**B01F 3/08** (2006.01)

**B33Y 80/00** (2015.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.12.2016 PCT/FI2016/050854**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.06.2017 WO17098083**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.12.2016 E 16816323 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.02.2020 EP 3386616**

54 Título: **Aparato de mezcla y disposición para introducir un primer líquido, un segundo líquido, y un tercer líquido en un flujo de líquido de proceso el cual está fluyendo en una sección de ducto de flujo lineal**

30 Prioridad:  
**09.12.2015 FI 20155931**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**02.10.2020**

73 Titular/es:  
**OUTOTEC (FINLAND) OY (100.0%)  
Rauhalanpuisto 9  
02230 Espoo, FI**

72 Inventor/es:  
**KAUPPI, JANNE**

74 Agente/Representante:  
**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 784 937 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**

Aparato de mezcla y disposición para introducir un primer líquido, un segundo líquido, y un tercer líquido en un flujo de líquido de proceso el cual está fluyendo en una sección de ducto de flujo lineal

5  
Campo

La invención se relaciona con un aparato de mezcla para introducir un primer líquido, un segundo líquido, y un tercer líquido en un flujo de líquido de proceso el cual está fluyendo en una sección de ducto de flujo lineal como se define en el preámbulo de la reivindicación independiente 1.

10  
La invención también relaciona con una disposición para introducir un primer líquido, un segundo líquido, y un tercer líquido en un flujo de líquido de proceso el cual está fluyendo en una sección de ducto de flujo lineal como se define en el preámbulo de la reivindicación independiente 19.

15  
La publicación WO 2014/068185 presenta un método para prevenir la formación de incrustaciones en superficies de un aparato de mezcla por inyección y un aparato de mezcla por inyección.

20  
La publicación SU 1487961 presenta un mezclador de líquido.

La publicación DE 10 2011 075558 A1 divulga un aparato de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Objetivo

25  
El objetivo es proporcionar un aparato de mezcla y una disposición para introducir un primer líquido, tal como producto químico líquido, un segundo líquido, y un tercer líquido en un flujo de líquido de proceso el cual está fluyendo en un ducto de flujo lineal, cuyo aparato de mezcla y disposición proporcionan la mezcla del primer líquido, tal como producto químico líquido, un segundo líquido, y un tercer líquido en un flujo de líquido de proceso con pequeñas fuerzas de cizallamiento y turbulencia y con un alto grado de mezcla.

30  
Breve descripción

El aparato de mezcla se caracteriza por las definiciones de la reivindicación independiente 1.

35  
Realizaciones preferidas del aparato de mezcla se definen en las reivindicaciones dependientes 2 a 14.

La disposición se caracteriza correspondientemente por las definiciones de la reivindicación 15.

40  
La disposición de las aberturas de salida, es decir el par de primeras aberturas de salida, la segunda abertura de salida, y el par de terceras aberturas de salida, como en el aparato de mezcla y en la disposición proporciona una mezcla óptima del primer líquido, segundo líquido y tercer líquido en un flujo de líquido de proceso que está fluyendo en una sección de ducto lineal. La mezcla del primer líquido, segundo líquido y tercer líquido ocurre de manera uniforme, debido a que los flujos transversales desde el par de primeras aberturas de salida, la segunda abertura de salida, y el par de terceras aberturas de salida aumentan la mezcla dinámica en la sección de ducto lineal.

45  
Lista de figuras

El aparato de mezcla y la disposición se describirán con más detalle haciendo referencia a las figuras, las cuales

50  
La figura 1 muestra una realización del aparato de mezcla de acuerdo con la presente invención,

La figura 2 muestra el aparato de mezcla mostrado en la figura 1 como cortado a lo largo de la línea A-A en la figura 1,

55  
La figura 3 muestra el aparato de mezcla mostrado en la figura 1 desde otro ángulo,

La figura 4 muestra el aparato de mezcla mostrado en la figura 1 como cortado a lo largo de la línea B-B en la figura 3,

60  
La figura 5 muestra el aparato de mezcla mostrado en la figura 1 desde otro ángulo,

La figura 6 muestra el aparato de mezcla mostrado en la figura 1 como cortado a lo largo de la línea C-C en la figura 5,

65  
La figura 7 muestra el aparato de mezcla mostrado en la figura 1 desde otro ángulo,

- La figura 8 muestra el aparato de mezcla mostrado en la figura 1 como cortado a lo largo de la línea D-D en la figura 7,
- 5 La figura 9 muestra el aparato de mezcla mostrado en la figura 1 desde otro ángulo,
- La figura 10 muestra el aparato de mezcla mostrado en la figura 1 como cortado a lo largo de la línea E-E en la figura 9,
- 10 La figura 11 muestra el aparato de mezcla mostrado en la figura 1 desde otro ángulo,
- La figura 12 muestra el aparato de mezcla mostrado en la figura 1 como cortado a lo largo de la línea F-F en la figura 11,
- 15 La figura 13 muestra el aparato de mezcla mostrado en la figura 1 desde otro ángulo,
- La figura 14 muestra el aparato de mezcla mostrado en la figura 1 como cortado a lo largo de la línea G-G en la figura 13,
- 20 La figura 15 muestra el aparato de mezcla mostrado en la figura 1 desde otro ángulo,
- La figura 16 muestra el aparato de mezcla mostrado en la figura 1 como cortado a lo largo de la línea H-H en la figura 15,
- 25 La figura 17 muestra el aparato de mezcla mostrado en la figura 1 desde otro ángulo,
- La figura 18 muestra el aparato de mezcla mostrado en la figura 1 como cortado a lo largo de la línea I-I en la figura 17,
- 30 La figura 19 muestra el aparato de mezcla mostrado en la figura 1 desde otro ángulo,
- La figura 20 muestra el aparato de mezcla mostrado en la figura 1 como cortado a lo largo de la línea J-J en la figura 19,
- 35 La figura 21 muestra el aparato de mezcla mostrado en la figura 1 desde otro ángulo,
- La figura 22 muestra el aparato de mezcla mostrado en la figura 1 desde otro ángulo,
- La figura 23 muestra una disposición de mezcla que comprende el aparato mostrado en la figura 1 y una sección de ducto de flujo lineal,
- 40 La figura 24 muestra la disposición de mezcla mostrada en la figura 23 como cortada a lo largo de la línea K-K en la figura 23,
- 45 La figura 25 muestra el aparato de mezcla mostrado en la figura 1 desde otro ángulo,
- La figura 26 muestra el aparato de mezcla mostrado en la figura 1 como cortado a lo largo de la línea L-L en la figura 25,
- 50 La figura 27 muestra el aparato de mezcla mostrado en la figura 1 desde otro ángulo, y
- La figura 28 muestra el aparato de mezcla mostrado en la figura 1 como cortado a lo largo de la línea M-M en la figura 27.
- 55 Descripción detallada
- Primero el aparato 1 de mezcla para introducir un primer líquido 5, un segundo líquido 7, y un tercer líquido 9 en un flujo 2 de líquido de proceso el cual está fluyendo en una sección 3 de ducto de flujo lineal y algunas realizaciones y variantes del aparato 1 de mezcla se describirán con mayor detalle.
- 60 El aparato 1 de mezcla tiene un primer conducto 4 de entrada de líquido para alimentar el primer líquido 5 tal como producto químico líquido en el aparato 1 de mezcla. El primer conducto 4 de entrada de líquido tiene una primera abertura 26 de entrada en un primer extremo 33 corriente arriba del primer conducto 4 de entrada de líquido y un primer extremo 36 corriente abajo.
- 65 El aparato 1 de mezcla tiene un segundo conducto 6 de entrada de líquido para alimentar el segundo líquido 7 tal como líquido disolvente o líquido de dilución o una mezcla de los mismos en el aparato 1 de mezcla. El segundo

## ES 2 784 937 T3

conducto 6 de entrada de líquido tiene una segunda abertura 28 de entrada en un segundo extremo 34 corriente arriba del segundo conducto 6 de entrada de líquido y un segundo extremo 37 corriente abajo.

5 El aparato 1 de mezcla tiene un tercer conducto 8 de entrada de líquido para alimentar el tercer líquido 9 tal como líquido disolvente o líquido de dilución o una mezcla de los mismos en el aparato 1 de mezcla. El tercer conducto 8 de entrada de líquido tiene una tercera abertura 30 de entrada en un tercer extremo 35 corriente arriba del tercer conducto 8 de entrada de líquido y un tercer extremo 38 corriente abajo.

10 El aparato 1 de mezcla tiene un ensamblaje 10 de salida configurado para alimentar la mezcla 11 del primer líquido 5, segundo líquido 7, y tercer líquido 9 desde el aparato 1 de mezcla.

El ensamblaje 10 de salida del aparato 1 de mezcla tiene un par de primeras aberturas 12 de salida idénticas dispuestas simétricamente con respecto a un plano X central del ensamblaje 10 de salida.

15 Cada primera abertura 12 de salida está configurada para alimentar la mezcla 11 del primer líquido 5, segundo líquido 7 y tercer líquido 9 desde el aparato 1 de mezcla.

El ensamblaje 10 de salida del aparato 1 de mezcla tiene una segunda abertura 13 de salida dispuesta en dicho plano X central del ensamblaje 10 de salida.

20 Dicha segunda abertura 13 de salida está configurada para alimentar la mezcla 11 del primer líquido 5, segundo líquido 7 y tercer líquido 9 desde el aparato 1 de mezcla.

25 El ensamblaje 10 de salida del aparato 1 de mezcla tiene un par de terceras aberturas 14 de salida idénticas dispuestas simétricamente con respecto a dicho plano X central del ensamblaje 10 de salida y a lo largo de dicho plano X central del ensamblaje 10 de salida entre dicho par de primeras aberturas 12 de salida idénticas y dicha segunda abertura 13 de salida.

30 Cada tercera abertura 14 de salida está configurada para alimentar la mezcla 11 del primer líquido 5, segundo líquido 7 y tercer líquido 9 desde el aparato 1 de mezcla.

El aparato 1 de mezcla es preferiblemente, pero no necesariamente, una estructura monolítica.

35 Cada primera abertura 12 de salida puede ser un cuadrilátero con bordes redondeados y lados arqueados en sección vertical.

La segunda abertura 13 de salida puede ser en forma de alubia roja en sección vertical.

40 Cada tercera abertura 14 de salida puede ser un cuadrilátero con bordes redondeados y lados arqueados en sección vertical.

45 El área de sección transversal de cada primera abertura 12 de salida del par de primera abertura 12 de salida es preferiblemente, pero no necesariamente, más grande que el área de sección transversal de cada tercera abertura 14 de salida del par de terceras aberturas 14 de salida.

El área de sección transversal de la segunda abertura 13 de salida es preferiblemente, pero no necesariamente, más grande que el área de sección transversal combinada de las terceras aberturas 14 de salida del par de terceras aberturas 14 de salida.

50 El primer conducto 4 de entrada de líquido puede abrirse en el primer extremo 36 corriente abajo del primer conducto 4 de entrada de líquido dentro del segundo conducto 6 de entrada de líquido. El segundo conducto 6 de entrada de líquido puede abrirse en el segundo extremo 37 corriente abajo del segundo conducto 6 de entrada de líquido dentro del tercer conducto 8 de entrada de líquido.

55 El segundo conducto 6 de entrada de líquido se abre preferiblemente, pero no necesariamente, dentro del tercer conducto 8 de entrada de líquido, y el primer conducto 4 de entrada de líquido se abre preferiblemente, pero no necesariamente, dentro del segundo conducto 6 de entrada de líquido, como se muestra en la realización mostrada en las figuras. En tal caso, el aparato 1 de mezcla comprende preferiblemente, pero no necesariamente, una primera sección 15 cilíndrica entre la primera abertura de conducto 4 de entrada de líquido y el tercer conducto 8 de entrada de líquido, primeras aberturas 16 en la primera sección 14 cilíndrica entre el primer conducto 4 de entrada de líquido y el segundo conducto 6 de entrada de líquido, una segunda sección 17 cilíndrica entre el tercer conducto 8 de entrada de líquido y el segundo conducto 6 de entrada de líquido, y segundas aberturas 18 en la segunda sección 17 cilíndrica entre el segundo conducto 6 de entrada de líquido y el tercer conducto 8 de entrada de líquido, como se muestra en la realización mostrada en las figuras. El número de primeras aberturas 16 es preferiblemente, pero no necesariamente, 3. Las primeras aberturas 16 están preferiblemente, pero no necesariamente dispuestas asimétricamente en la primera sección 14 cilíndrica entre el primer conducto 4 de entrada de líquido y el segundo

- 5 conducto 6 de entrada de líquido. Las primeras aberturas 16 pueden tener una sección transversal en forma de gota. El número de segundas aberturas 18 es preferiblemente, pero no necesariamente, 3. Las segundas aberturas 18 están preferiblemente, pero no necesariamente dispuestas asimétricamente en la primera sección 14 cilíndrica entre el tercer conducto 8 de entrada de líquido y el segundo conducto 6 de entrada de líquido. Las segundas aberturas 18 pueden tener una sección transversal en forma de gota. El primer conducto 4 de entrada de líquido comprende preferiblemente, pero no necesariamente, una tercera sección 19 de conducto que es preferiblemente, pero no necesariamente, coaxial con una segunda sección 20 de conducto del segundo conducto 6 de entrada de líquido, y el segundo conducto 6 de entrada de líquido comprende preferiblemente, pero no necesariamente, una primera sección 21 de conducto que es preferiblemente, pero no necesariamente, coaxial con una segunda sección 20 de conducto del tercer conducto 8 de entrada de líquido.
- 10 El ensamblaje 10 de salida comprende preferiblemente, pero no necesariamente, una pared 22 de extremo arqueada que preferiblemente, pero no necesariamente, tiene una sección vertical circular.
- 15 El aparato 1 de mezcla comprende preferiblemente, pero no necesariamente, un primer reborde 23 de montaje.
- El segundo conducto 6 de entrada de líquido puede ser al menos parcialmente curvado y tener una sección transversal circular. Si el segundo conducto 6 de entrada de líquido está al menos parcialmente curvado y tiene una sección transversal circular, el segundo conducto 6 de entrada de líquido está preferiblemente, pero no necesariamente curvado entre un segundo reborde 29 de conexión dispuesto en una segunda abertura 28 de entrada del segundo conducto 6 de entrada de líquido y una segunda sección 17 cilíndrica del segundo conducto 6 de entrada de líquido, como se ilustra en las figuras.
- 20 El tercer conducto 8 de entrada de líquido puede ser al menos parcialmente curvado y tener una sección transversal circular.
- 25 El primer conducto 4 de entrada de líquido puede ser al menos parcialmente curvado y tener una sección transversal circular. Si el primer conducto 4 de entrada de líquido está al menos parcialmente curvado y tiene una sección transversal circular, el primer conducto 4 de entrada de líquido está preferiblemente, pero no necesariamente curvado entre un primer reborde 27 de conexión dispuesto en una primera abertura 26 de entrada del primer conducto 4 de entrada de líquido y una primera sección 15 cilíndrica del primer conducto 4 de entrada de líquido, como se ilustra en las figuras.
- 30 El primer conducto 4 de entrada de líquido del aparato 1 de mezcla tiene preferiblemente, pero no necesariamente, una primera abertura 26 de entrada para guiar el primer líquido al primer conducto 4 de entrada de líquido.
- 35 El primer conducto 4 de entrada de líquido del aparato 1 de mezcla está preferiblemente, pero no necesariamente, provisto en una primera abertura 26 de entrada con un primer reborde 27 de conexión.
- 40 El segundo conducto 6 de entrada de líquido del aparato 1 de mezcla tiene preferiblemente, pero no necesariamente, una segunda abertura 28 de entrada para guiar el segundo líquido al segundo conducto 6 de entrada de líquido.
- El segundo conducto 6 de entrada de líquido del aparato 1 de mezcla está preferiblemente, pero no necesariamente, provisto en una segunda abertura 28 de entrada con un segundo reborde 29 de conexión.
- 45 El tercer conducto 8 de entrada de líquido del aparato 1 de mezcla tiene preferiblemente, pero no necesariamente, una tercera abertura 30 de entrada para guiar el tercer líquido al tercer conducto 8 de entrada de líquido.
- 50 El tercer conducto 8 de entrada de líquido del aparato 1 de mezcla está preferiblemente, pero no necesariamente, provisto en una tercera abertura 30 de entrada con un segundo reborde 31 de conexión.
- El tercer conducto 8 de entrada de líquido está en un tercer extremo 38 corriente abajo del tercer conducto 8 de entrada de líquido en conexión fluida con cinco conductos 32 de salida del ensamblaje 10 de salida, en donde cada conducto 32 de salida del ensamblaje 10 de salida termina en una de dichas primeras aberturas 12 de salida, la segunda abertura 13 de salida, y dichas terceras aberturas 14 de salida.
- 55 A continuación la disposición para introducir un primer líquido 5, un segundo líquido 7, y un tercer líquido 9 en un flujo 2 de líquido de proceso el cual está fluyendo en una sección 3 de ducto de flujo lineal que tiene una sección circular y algunas realizaciones y variantes del aparato 1 de mezcla se describirán con mayor detalle.
- 60 Comprendiendo la disposición un aparato 1 de mezcla que está en comunicación fluida con la sección 3 de ducto de flujo lineal.
- 65 El aparato 1 de mezcla tiene un primer conducto 4 de entrada de líquido para alimentar el primer líquido 5 tal como producto químico líquido en el aparato 1 de mezcla. El primer conducto 4 de entrada de líquido tiene una primera

abertura 26 de entrada en un primer extremo 33 corriente arriba del primer conducto 4 de entrada de líquido y un primer extremo 36 corriente abajo.

5 El aparato 1 de mezcla tiene un segundo conducto 6 de entrada de líquido para alimentar el segundo líquido 7 tal como líquido disolvente o líquido de dilución o una mezcla de los mismos en el aparato 1 de mezcla. El segundo conducto 6 de entrada de líquido tiene una segunda abertura 28 de entrada en un segundo extremo 34 corriente arriba del segundo conducto 6 de entrada de líquido y un segundo extremo 37 corriente abajo.

10 El aparato 1 de mezcla tiene un tercer conducto 8 de entrada de líquido para alimentar el tercer líquido 9 tal como líquido disolvente o líquido de dilución o una mezcla de los mismos en el aparato 1 de mezcla. El tercer conducto 8 de entrada de líquido tiene una tercera abertura 30 de entrada en un tercer extremo 35 corriente arriba del tercer conducto 8 de entrada de líquido y un tercer extremo 38 corriente abajo.

15 El aparato 1 de mezcla tiene un ensamblaje 10 de salida configurado para alimentar la mezcla 11 del primer líquido 5, segundo líquido 7, y tercer líquido 9 desde el aparato 1 de mezcla en el flujo 2 de líquido de proceso que fluye en la sección 3 de ducto de flujo lineal.

20 El ensamblaje 10 de salida del aparato 1 de mezcla tiene un par de primeras aberturas 12 de salida idénticas dispuestas simétricamente con respecto a un plano X central del ensamblaje 10 de salida.

Cada primera abertura 12 de salida está configurada para alimentar la mezcla 11 del primer líquido 5, segundo líquido 7 y tercer líquido 9 desde el aparato 1 de mezcla en la sección 3 de ducto de flujo lineal sustancialmente de manera transversal al flujo 2 de líquido de proceso.

25 El ensamblaje 10 de salida del aparato 1 de mezcla tiene una segunda abertura 13 de salida dispuesta en dicho plano X central del ensamblaje 10 de salida, corriente arriba del par de primeras aberturas idénticas con respecto al flujo 2 de líquido de proceso en la sección 3 de ducto de flujo lineal.

30 Dicha segunda abertura 13 de salida está configurada para alimentar la mezcla 11 del primer líquido 5, segundo líquido 7 y tercer líquido 9 desde el aparato 1 de mezcla en la sección 3 de ducto de flujo lineal sustancialmente de manera transversal al flujo 2 de líquido de proceso, y

35 El ensamblaje 10 de salida del aparato 1 de mezcla tiene un par de terceras aberturas 14 de salida idénticas dispuestas simétricamente con respecto a dicho plano X central y a lo largo de dicho plano X central del ensamblaje 10 de salida entre dicho par de primeras aberturas 12 de salida idénticas y dicha segunda abertura 13 de salida con respecto al flujo 2 de líquido de proceso en la sección 3 de ducto de flujo lineal, es decir corriente arriba de dicho par de primeras aberturas 12 de salida idénticas con respecto al flujo 2 de líquido de proceso en la sección 3 de ducto de flujo lineal y corriente abajo de dicha segunda abertura 13 de salida con respecto al flujo 2 de líquido de proceso en la sección 3 de ducto de flujo lineal.

40 Cada tercera abertura 14 de salida está configurada para alimentar la mezcla del primer líquido 5, segundo líquido 7 y tercer líquido 9 desde el aparato 1 de mezcla en la sección 3 de ducto de flujo lineal sustancialmente de manera transversal al flujo 2 de líquido de proceso.

45 En la disposición, el plano X central del ensamblaje 10 de salida es coplanar con un plano Y central de ducto de flujo de la sección 3 de ducto de flujo lineal.

El aparato 1 de mezcla es preferiblemente, pero no necesariamente, una estructura monolítica.

50 Cada primera abertura 12 de salida del aparato 1 de mezcla puede ser un cuadrilátero con bordes redondeados y lados arqueados en sección vertical.

La segunda abertura 13 de salida del aparato 1 de mezcla puede ser en forma de alubia roja en sección vertical.

55 Cada tercera abertura 14 de salida del aparato 1 de mezcla puede ser un cuadrilátero con bordes redondeados y lados arqueados en sección vertical.

60 En el aparato 1 de mezcla, el área de sección transversal de cada primera abertura 12 de salida del par de primeras aberturas 12 de salida puede ser más grande que el área de sección transversal de cada tercera abertura 14 de salida del par de tercera abertura 14 de salida.

En el aparato 1 de mezcla, el área de sección transversal de la segunda abertura 13 de salida es más grande que el área de sección transversal combinada de las primeras aberturas 12 de salida del par de primeras aberturas 12 de salida.

65

El primer conducto 4 de entrada de líquido puede abrirse en el primer extremo 36 corriente abajo del primer conducto 4 de entrada de líquido dentro del segundo conducto 6 de entrada de líquido. El segundo conducto 6 de entrada de líquido puede abrirse en el segundo extremo 37 corriente abajo del segundo conducto 6 de entrada de líquido dentro del tercer conducto 8 de entrada de líquido.

5 En el aparato 1 de mezcla, el segundo conducto 6 de entrada de líquido, como se muestra en las figuras, se abre dentro del tercer conducto 8 de entrada de líquido, y el primer conducto 4 de entrada de líquido puede abrirse dentro del segundo conducto 6 de entrada de líquido. En tal caso, el aparato 1 de mezcla puede, como se muestra en las figuras, comprender una primera sección 15 cilíndrica entre la primera abertura de conducto 4 de entrada de líquido y el tercer conducto 8 de entrada de líquido, primeras aberturas 16 en la primera sección 15 cilíndrica entre el primer conducto 4 de entrada de líquido y el segundo conducto 6 de entrada de líquido, una segunda sección 17 cilíndrica entre el tercer conducto 8 de entrada de líquido y el segundo conducto 6 de entrada de líquido, y segundas aberturas 18 en la segunda sección 17 cilíndrica entre el segundo conducto 6 de entrada de líquido y el tercer conducto 8 de entrada de líquido. El número de primeras aberturas 16 es preferiblemente, pero no necesariamente, 3. Las primeras aberturas 16 están preferiblemente, pero no necesariamente dispuestas asimétricamente en la primera sección 14 cilíndrica entre el primer conducto 4 de entrada de líquido y el segundo conducto 6 de entrada de líquido. Las primeras aberturas 16 pueden tener una sección transversal en forma de gota. El número de segundas aberturas 18 es preferiblemente, pero no necesariamente, 3. Las segundas aberturas 18 están preferiblemente, pero no necesariamente dispuestas asimétricamente en la primera sección 14 cilíndrica entre el tercer conducto 8 de entrada de líquido y el segundo conducto 6 de entrada de líquido. Las segundas aberturas 18 pueden tener una sección transversal en forma de gota. El primer conducto 4 de entrada de líquido del aparato 1 de mezcla puede comprender una tercera sección 19 de conducto que es preferiblemente, pero no necesariamente, coaxial con una segunda sección 20 de conducto del segundo conducto 6 de entrada de líquido, y el segundo conducto 6 de entrada de líquido puede comprender una primera sección 21 de conducto que es preferiblemente, pero no necesariamente, coaxial con una segunda sección 20 de conducto del tercer conducto 8 de entrada de líquido.

El ensamblaje 10 de salida del aparato 1 de mezcla comprende preferiblemente, pero no necesariamente, una pared 22 de extremo arqueada que es simétrica con respecto al plano X central del ensamblaje 10 de salida. Tal pared 22 de extremo arqueada tiene preferiblemente, pero no necesariamente, un radio 22 que corresponde esencialmente al radio de la sección 3 de ducto de flujo lineal. Tal pared 22 de extremo arqueada tiene preferiblemente, pero no necesariamente, una sección vertical circular. La pared 22 de extremo arqueada puede tener en sección la forma de un arco que tiene un radio que corresponde esencialmente al radio de la sección 3 de ducto de flujo lineal que tiene una sección circular.

El aparato 1 de mezcla comprende preferiblemente, pero no necesariamente, como se muestra en las figuras, un primer reborde 23 de montaje, y la sección 3 de ducto de flujo lineal comprende preferiblemente, pero no necesariamente, una T 24 provista con un segundo reborde 25 de montaje, de tal manera que el primer reborde 23 de montaje del aparato 1 de mezcla está conectado al segundo reborde 25 de montaje de la T 24 de la sección 3 de ducto de flujo lineal.

El segundo conducto 6 de entrada de líquido del aparato 1 de mezcla es preferiblemente, pero no necesariamente, al menos parcialmente curvado y tiene una sección transversal circular. Si el segundo conducto 6 de entrada de líquido está al menos parcialmente curvado y tiene una sección transversal circular, el segundo conducto 6 de entrada de líquido es preferiblemente, pero no necesariamente curvado entre un segundo reborde 29 de conexión dispuesto en una segunda abertura 28 de entrada del segundo conducto 6 de entrada de líquido y una segunda sección 17 cilíndrica del segundo conducto 6 de entrada de líquido, como se ilustra en las figuras.

El tercer conducto 8 de entrada de líquido del aparato 1 de mezcla es preferiblemente, pero no necesariamente, al menos parcialmente curvado y tiene una sección transversal circular.

El primer conducto 4 de entrada de líquido del aparato 1 de mezcla es preferiblemente, pero no necesariamente, al menos parcialmente curvado y tiene una sección transversal circular. Si el primer conducto 4 de entrada de líquido está al menos parcialmente curvado y tiene una sección transversal circular, el primer conducto 4 de entrada de líquido está preferiblemente, pero no necesariamente curvado entre un primer reborde 27 de conexión dispuesto en una primera abertura 26 de entrada del primer conducto 4 de entrada de líquido y una primera sección 15 cilíndrica del primer conducto 4 de entrada de líquido, como se ilustra en las figuras.

El primer conducto 4 de entrada de líquido del aparato 1 de mezcla tiene preferiblemente, pero no necesariamente, una primera abertura 26 de entrada para guiar el primer líquido al primer conducto 4 de entrada de líquido.

El primer conducto 4 de entrada de líquido del aparato 1 de mezcla está preferiblemente, pero no necesariamente, provisto en una primera abertura 26 de entrada con un primer reborde 27 de conexión.

El segundo conducto 6 de entrada de líquido del aparato 1 de mezcla tiene preferiblemente, pero no necesariamente, una segunda abertura 28 de entrada para guiar el segundo líquido al segundo conducto 6 de entrada de líquido.

## ES 2 784 937 T3

El segundo conducto 6 de entrada de líquido del aparato 1 de mezcla está preferiblemente, pero no necesariamente, provisto en una segunda abertura 28 de entrada con un segundo reborde 29 de conexión.

5 El tercer conducto 8 de entrada de líquido del aparato 1 de mezcla tiene preferiblemente, pero no necesariamente, una tercera abertura 30 de entrada para guiar el tercer líquido al tercer conducto 8 de entrada de líquido.

El tercer conducto 8 de entrada de líquido del aparato 1 de mezcla está preferiblemente, pero no necesariamente, provisto en una tercera abertura 30 de entrada con un segundo reborde 31 de conexión.

10 El tercer conducto 8 de entrada de líquido del aparato 1 de mezcla puede estar en un tercer extremo 38 corriente abajo del tercer conducto 8 de entrada de líquido en conexión fluida con cinco conductos 32 de salida del ensamblaje 10 de salida, en donde cada conducto 32 de salida del ensamblaje 10 de salida termina en una de dichas primeras aberturas 12 de salida, la segunda abertura 13 de salida, y dichas terceras aberturas 14 de salida.

15 El aparato 1 de mezcla es preferiblemente, pero no necesariamente, una estructura monolítica.

También se divulga un método para fabricar un aparato 1 de mezcla de acuerdo con cualquier realización descrita en este documento. En el método, el aparato 1 de mezcla es fabricado al menos parcialmente mediante un proceso de fabricación aditiva.

20 A continuación está una tabla que muestra algunos de los posibles procesos de fabricación aditiva que se pueden usar:

Tipo	Tecnologías
Extrusión	Modelado por deposición fundida (FDM) o fabricación con filamento fusionado (FFF)
	Robofundición o escritura directa con tinta
Polimerizado ligero	Estereolitografía (SLA)
	Procesamiento digital de luz (DLP)
Lecho en polvo	Lecho en polvo e impresión 3D por inyección de tinta (3DP)
	Fusión por haz de electrones (EBM)
	Fusión selectiva por láser (SLM)
	Sinterización selectiva por calor (SHS)
	Sinterizado selectivo por láser (SLS)
	Sinterización directa de metal por láser (DLMS)
Laminado	Fabricación de objetos laminados (LOM)
Cable	Fabricación de forma libre por haz de electrones (EBF)

25 Los materiales posibles que van a ser usados en el aparato de mezcla son por ejemplo acero al carbono, aleaciones de acero, cualquier plástico, materiales compuestos, arcilla de metal que incluye arcilla de metales preciosos, aleación de metal que incluye aleación de titanio y aleación de cromo cobalto, acero inoxidable, aluminio, material compuesto de matriz metálica, y lámina de metal.

30 Para una persona experimentada en la técnica es evidente que a medida que la tecnología avanza, la idea básica se puede implementar de diversas formas. El aparato 1 de mezcla, la disposición, el método de fabricación y sus realizaciones por lo tanto no están restringidos a los ejemplos anteriores, pero pueden variar dentro del alcance de las reivindicaciones.



**REIVINDICACIONES**

1. Un aparato (1) de mezcla para introducir un primer líquido (5), un segundo líquido (7), y un tercer líquido (9) en un flujo (2) de líquido de proceso el cual está fluyendo en una sección (3) de ducto de flujo lineal, en donde el aparato (1) de mezcla tiene un primer conducto (4) de entrada de líquido para alimentar el primer líquido (5) en el aparato (1) de mezcla,
- un segundo conducto (6) de entrada de líquido para alimentar el segundo líquido (7) en el aparato (1) de mezcla,
- un tercer conducto (8) de entrada de líquido para alimentar el tercer líquido (9) en el aparato (1) de mezcla, y
- un ensamblaje (10) de salida configurado para alimentar la mezcla (11) del primer líquido (5), segundo líquido (7), y tercer líquido (9) desde el aparato (1) de mezcla,
- caracterizado
- porque el ensamblaje (10) de salida del aparato (1) de mezcla incluye
- un par de primeras aberturas (12) de salida idénticas dispuestas simétricamente con respecto a un plano (X) central del ensamblaje (10) de salida, en donde cada primera abertura (12) de salida está configurada para alimentar la mezcla (11) del primer líquido (5), segundo líquido (7) y tercer líquido (9) desde el aparato (1) de mezcla,
- una segunda abertura (13) de salida dispuesta en dicho plano (X) central, en donde dicha segunda abertura (13) de salida está configurada para alimentar la mezcla (11) del primer líquido (5), segundo líquido (7) y tercer líquido (9) desde el aparato (1) de mezcla,
- un par de terceras aberturas (14) de salida idénticas dispuestas simétricamente con respecto a dicho plano (X) central y a lo largo de dicho plano (X) central del ensamblaje (10) de salida entre dicho par de primeras aberturas (12) de salida idénticas y dicha segunda abertura (13) de salida, en donde cada tercera abertura (14) de salida está configurada para alimentar la mezcla (11) del primer líquido (5), segundo líquido (7), y tercer líquido (9) desde el aparato (1) de mezcla,
- porque el tercer conducto (8) de entrada de líquido está en un tercer extremo (38) corriente abajo del tercer conducto (8) de entrada de líquido en conexión fluida con cinco conductos (32) de salida del ensamblaje (10) de salida, en donde cada conducto (32) de salida del ensamblaje (10) de salida termina en una de dichas primeras aberturas (12) de salida, la segunda abertura (13) de salida, y dichas terceras aberturas (14) de salida,
- porque el primer conducto (4) de entrada de líquido tiene una primera abertura (26) de entrada en un primer extremo (33) corriente arriba del primer conducto (4) de entrada de líquido y un primer extremo (36) corriente abajo,
- porque el segundo conducto (6) de entrada de líquido tiene una segunda abertura (28) de entrada en un segundo extremo (34) corriente arriba del segundo conducto (6) de entrada de líquido y un segundo extremo (37) corriente abajo,
- porque el tercer conducto (8) de entrada de líquido tiene una tercera abertura (30) de entrada en un tercer extremo (35) corriente arriba del tercer conducto (8) de entrada de líquido y un tercer extremo (38) corriente abajo,
- porque el primer conducto (4) de entrada de líquido en el primer extremo (36) corriente abajo del primer conducto (4) de entrada de líquido se abre dentro del segundo conducto (6) de entrada de líquido, y porque el segundo conducto (6) de entrada de líquido en el segundo extremo (37) corriente abajo del segundo conducto (6) de entrada de líquido se abre dentro del tercer conducto (8) de entrada de líquido.
2. El aparato (1) de mezcla de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque cada primera abertura (12) de salida es un cuadrilátero con bordes redondeados y lados arqueados en sección vertical.
3. El aparato (1) de mezcla de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque la segunda abertura (13) de salida está en forma de alubia roja en sección vertical.
4. El aparato (1) de mezcla de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque cada tercera abertura (14) de salida es un cuadrilátero con bordes redondeados y lados arqueados en sección vertical.
5. El aparato (1) de mezcla de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el área de sección transversal de cada tercera abertura (14) de salida del par de tercera abertura (14) de salida es más grande que el área de sección transversal de cada primera abertura (12) de salida del par de primeras aberturas (12) de salida.

6. El aparato (1) de mezcla de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el área de sección transversal de la segunda abertura (13) de salida es más grande que el área de sección transversal combinada de las terceras aberturas (14) de salida del par de terceras aberturas (14) de salida.
- 5 7. El aparato (1) de mezcla de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el segundo conducto (6) de entrada de líquido se abre dentro del tercer conducto (8) de entrada de líquido, y porque el primer conducto (4) de entrada de líquido se abre dentro del segundo conducto (6) de entrada de líquido.
- 10 8. El aparato (1) de mezcla de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado por una primera sección (15) cilíndrica entre la primera abertura de conducto (4) de entrada de líquido y tercer conducto (8) de entrada de líquido,
- 15 por primeras aberturas (16) en la primera sección (15) cilíndrica entre el primer conducto (4) de entrada de líquido y el segundo conducto (6) de entrada de líquido,
- 20 por una segunda sección (17) cilíndrica entre el tercer conducto (8) de entrada de líquido y el segundo conducto (6) de entrada de líquido, y por segundas aberturas (18) en la segunda sección (17) cilíndrica entre el segundo conducto (6) de entrada de líquido y el tercer conducto (8) de entrada de líquido.
- 25 9. El aparato (1) de mezcla de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, caracterizado porque el primer conducto (4) de entrada de líquido comprende una tercera sección (19) de conducto que es coaxial con una segunda sección (20) de conducto del segundo conducto (6) de entrada de líquido, y
- 30 porque el segundo conducto (6) de entrada de líquido comprende una primera sección (21) de conducto que es coaxial con una segunda sección (20) de conducto del tercer conducto (8) de entrada de líquido
- 35 10. El aparato (1) de mezcla de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque el ensamblaje (10) de salida comprende una pared (22) de extremo arqueada.
- 40 11. El aparato (1) de mezcla de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por un primer reborde (23) de montaje.
12. El aparato (1) de mezcla de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque el segundo conducto (6) de entrada de líquido es al menos parcialmente curvado y tiene una sección transversal circular.
13. El aparato (1) de mezcla de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado porque el tercer conducto (8) de entrada de líquido es al menos parcialmente curvado y tiene una sección transversal circular
- 45 14. El aparato (1) de mezcla de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado porque el primer conducto (4) de entrada de líquido es al menos parcialmente curvado y tiene una sección transversal circular
- 50 15. Una disposición para introducir un primer líquido (5), un segundo líquido (7), y un tercer líquido (9) en un flujo (2) de líquido de proceso el cual está fluyendo en una sección (3) de ducto de flujo lineal que tiene una sección circular, en donde la disposición comprende un aparato (1) de mezcla de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14 que está en comunicación fluida con la sección (3) de ducto de flujo lineal,
- 55 en donde el ensamblaje (10) de salida del aparato (1) de mezcla está configurado para alimentar la mezcla (11) del primer líquido (5), segundo líquido (7), y tercer líquido (9) desde el aparato (1) de mezcla en el flujo (2) de líquido de proceso que fluye en la sección (3) de ducto de flujo lineal, caracterizado
- 60 porque cada primera abertura (12) de salida en dicho par de primeras aberturas (12) de salida idénticas del ensamblaje (10) de salida del aparato (1) de mezcla está configurada para alimentar la mezcla (11) del primer líquido (5), segundo líquido (7) y tercer líquido (9) desde el aparato (1) de mezcla en la sección (3) de ducto de flujo lineal sustancialmente de manera transversal al flujo (2) de líquido de proceso,
- 65 porque la segunda abertura (13) de salida del ensamblaje (10) de salida del aparato (1) de mezcla está dispuesta corriente arriba del par de dicho par de primeras aberturas (12) idénticas con respecto al flujo (2) de líquido de proceso en la sección (3) de ducto de flujo lineal, en donde dicha segunda abertura (13) de salida está configurada para

alimentar la mezcla (11) del primer líquido (5), segundo líquido (7) y tercer líquido (9) desde el aparato (1) de mezcla en la sección (3) de ducto de flujo lineal sustancialmente de manera transversal al flujo (2) de líquido de proceso, y

5 porque dicho par de terceras aberturas (14) de salida idénticas del ensamblaje (10) de salida del aparato (1) de mezcla está dispuesto entre dicho par de primeras aberturas (12) de salida idénticas y

10 dicha segunda abertura (13) de salida con respecto al flujo (2) de líquido de proceso en la sección (3) de ducto de flujo lineal, en donde cada tercera abertura (14) de salida de dicho par de terceras aberturas (14) de salida idénticas del ensamblaje (10) de salida está configurada para alimentar la mezcla (11) del primer líquido (5), segundo líquido (7) y tercer líquido (9) desde el aparato (1) de mezcla en la sección (3) de ducto de flujo lineal sustancialmente de manera transversal al flujo (2) de líquido de proceso, y

15 porque el plano (X) central del ensamblaje (10) de salida del aparato (1) de mezcla es coplanar con un plano (Y) central de ducto de flujo de la sección (3) de ducto de flujo lineal.

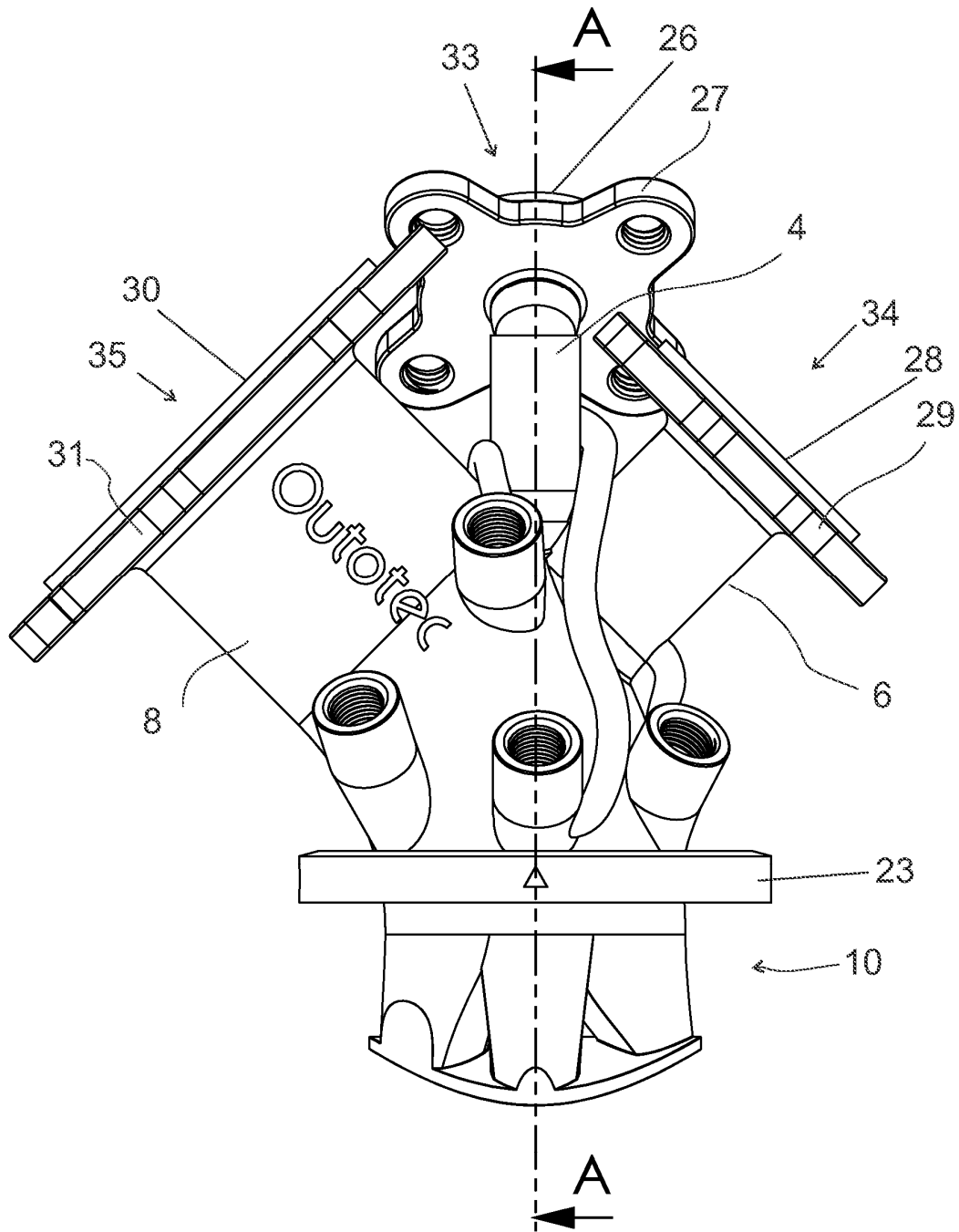


FIG 1

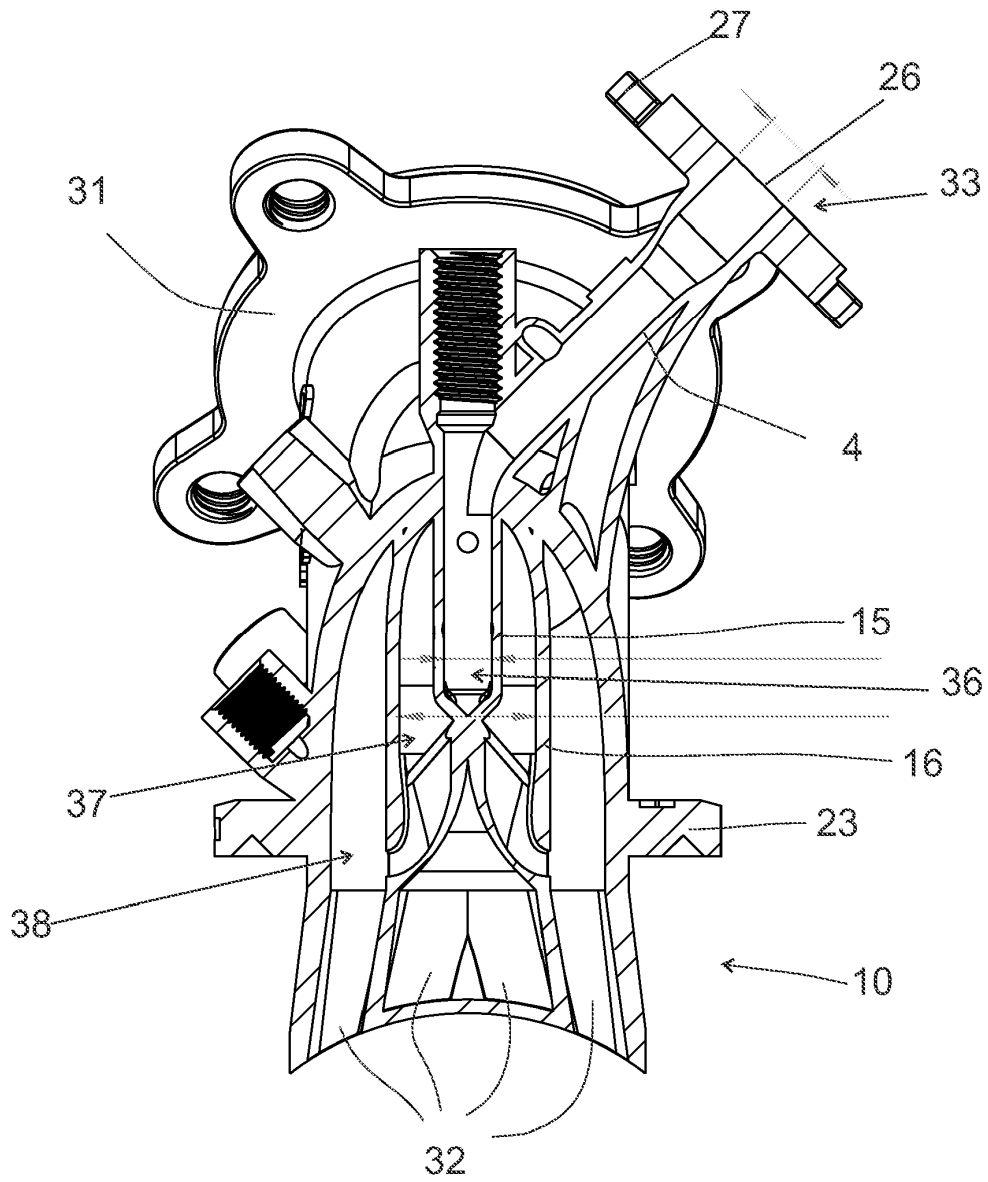


FIG 2

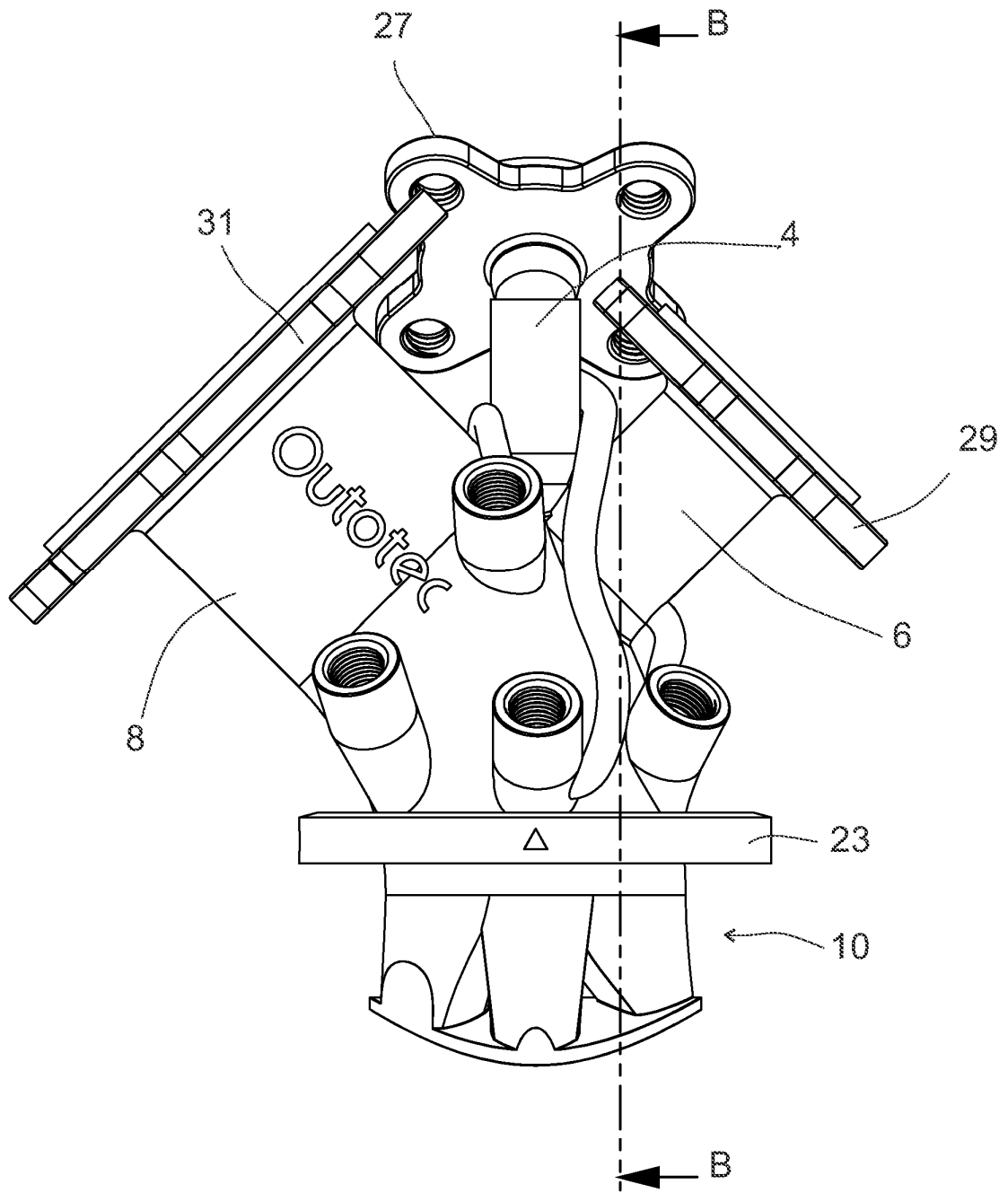


FIG 3

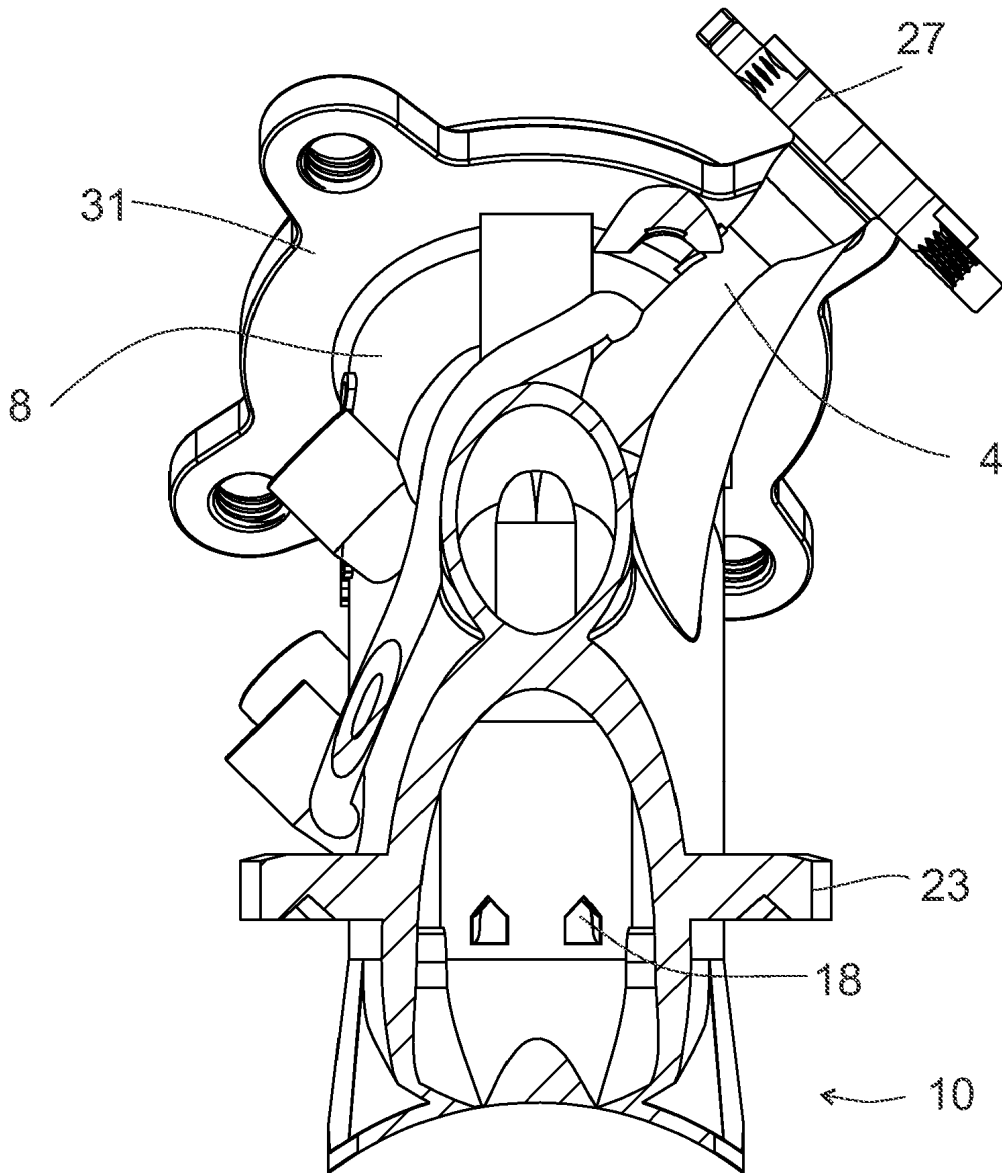


FIG 4

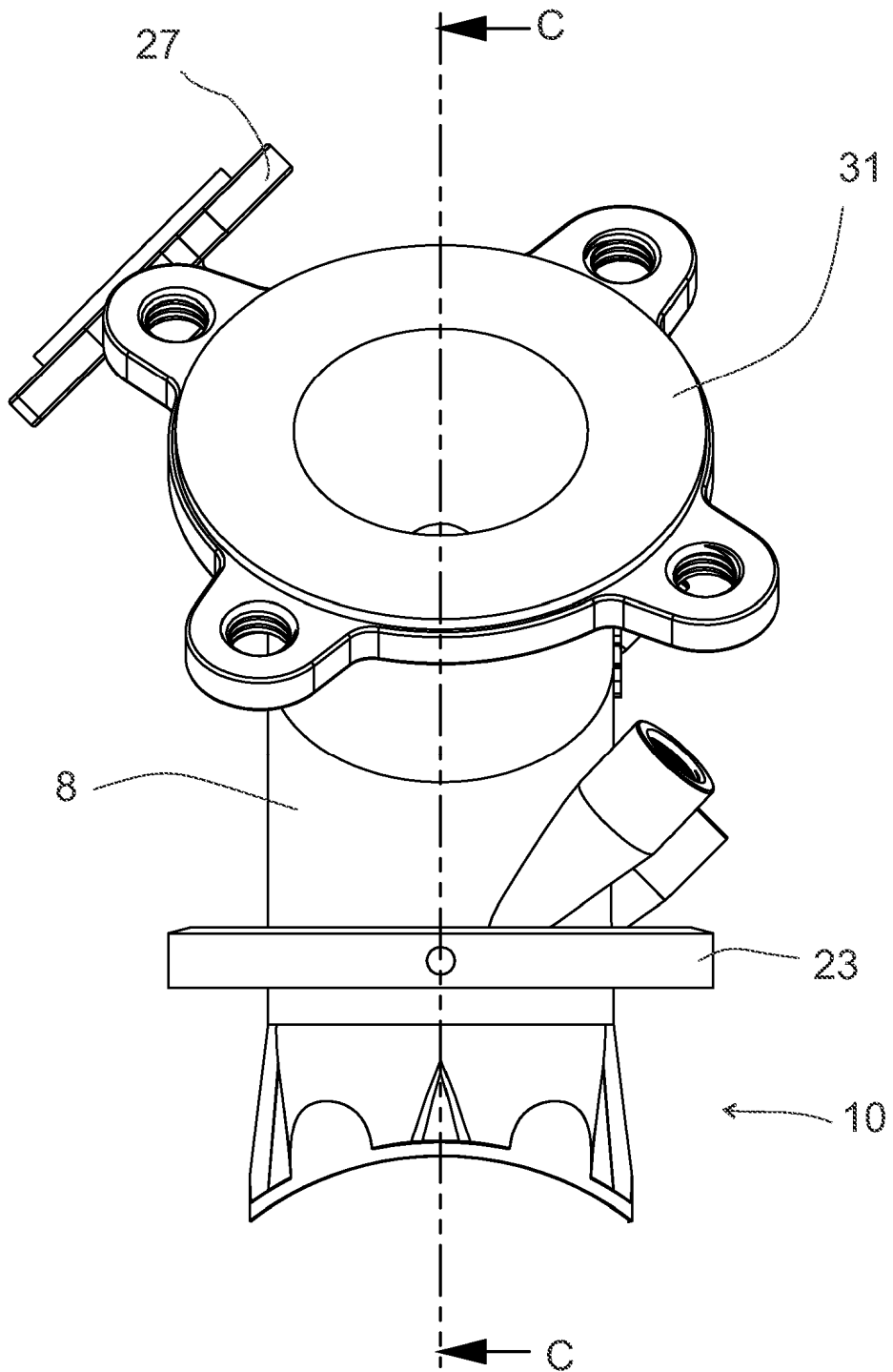


FIG 5



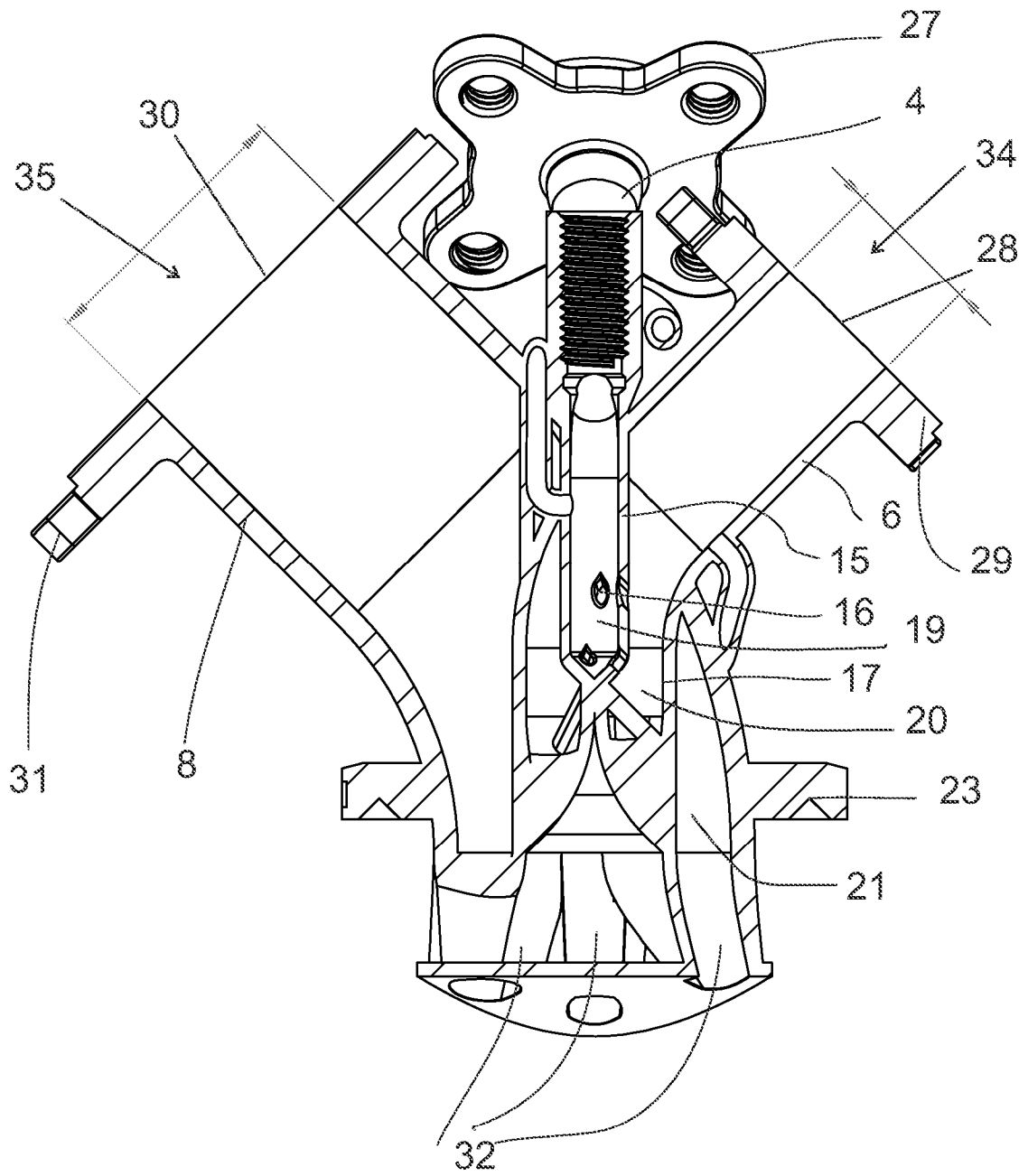


FIG 6

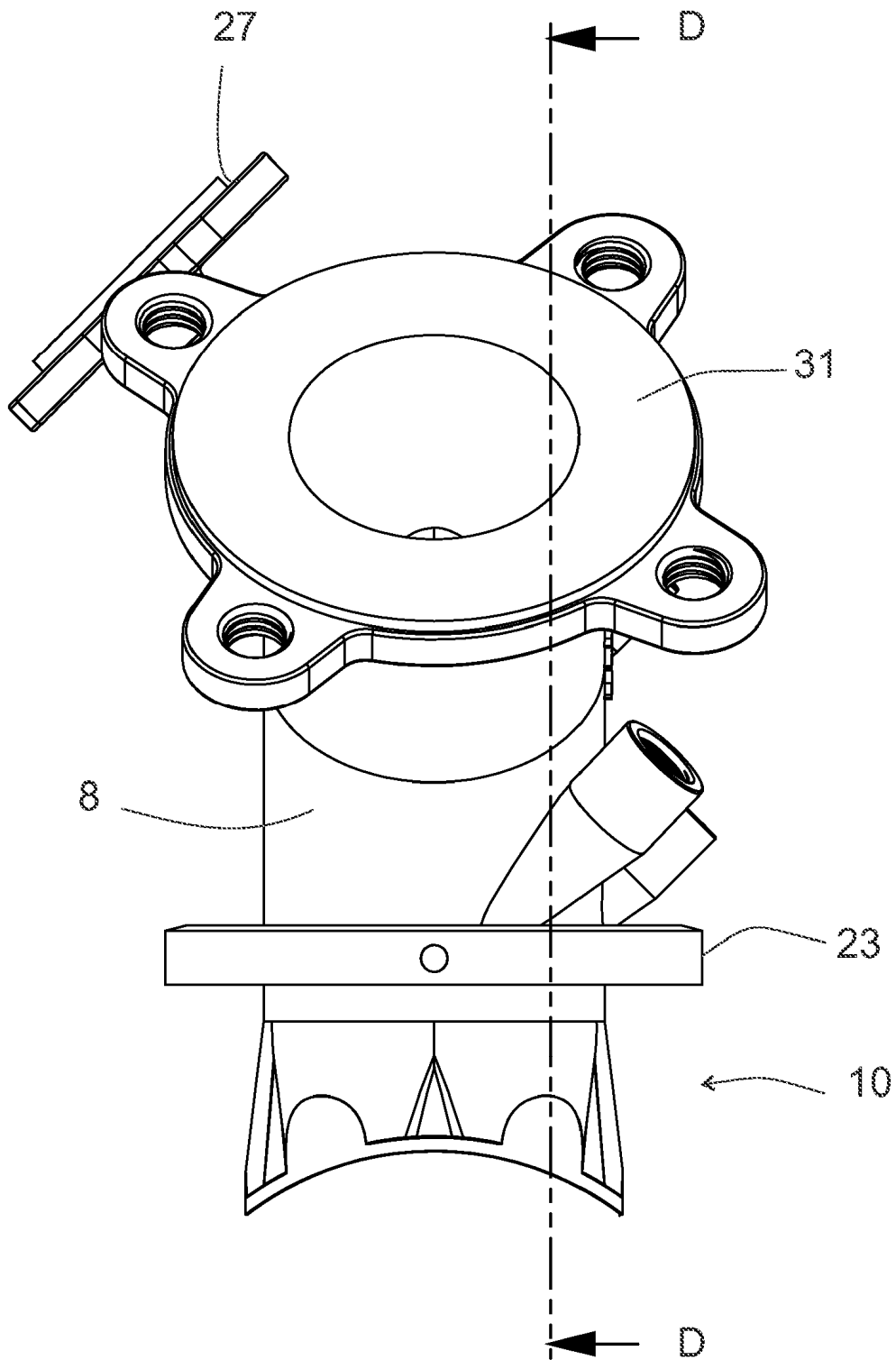


FIG 7

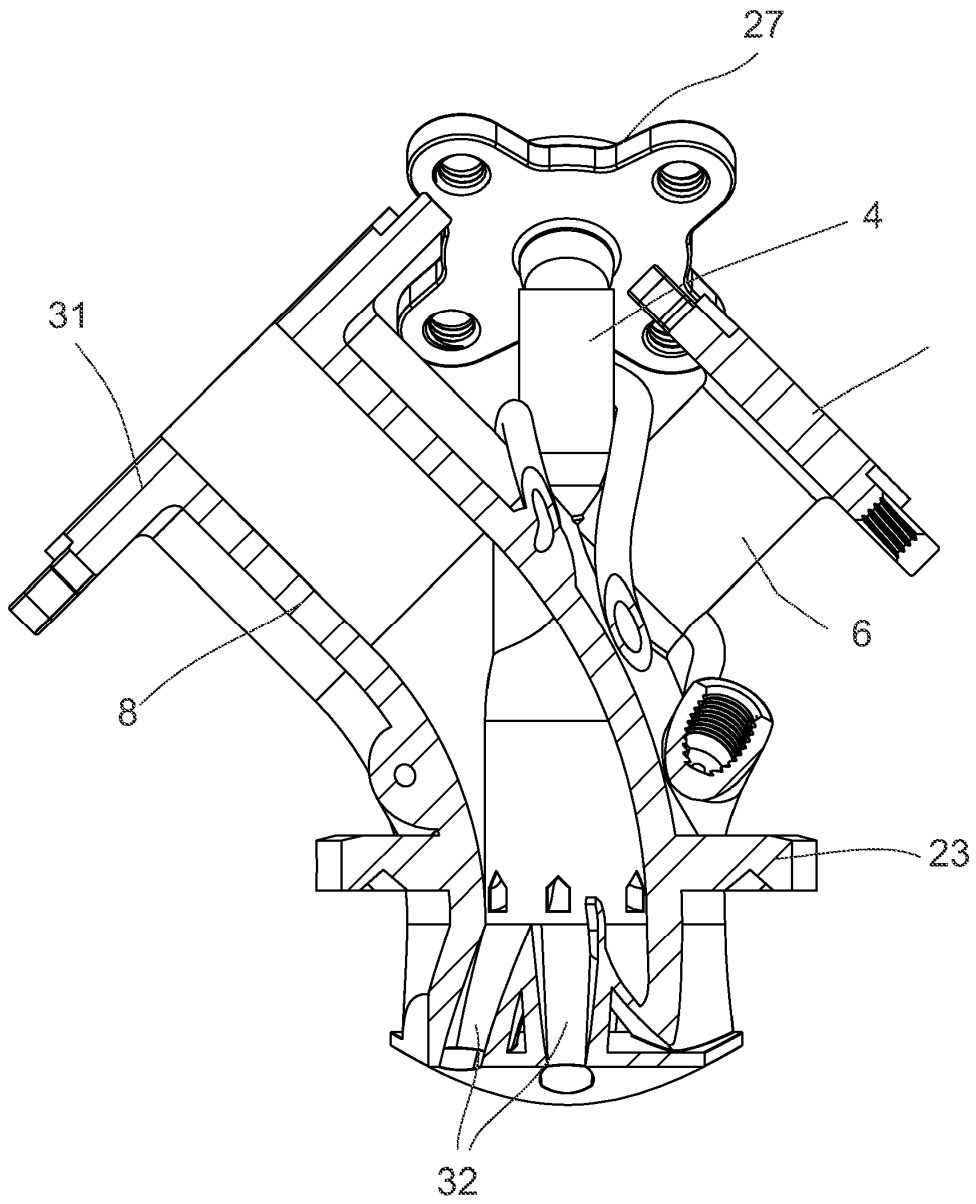
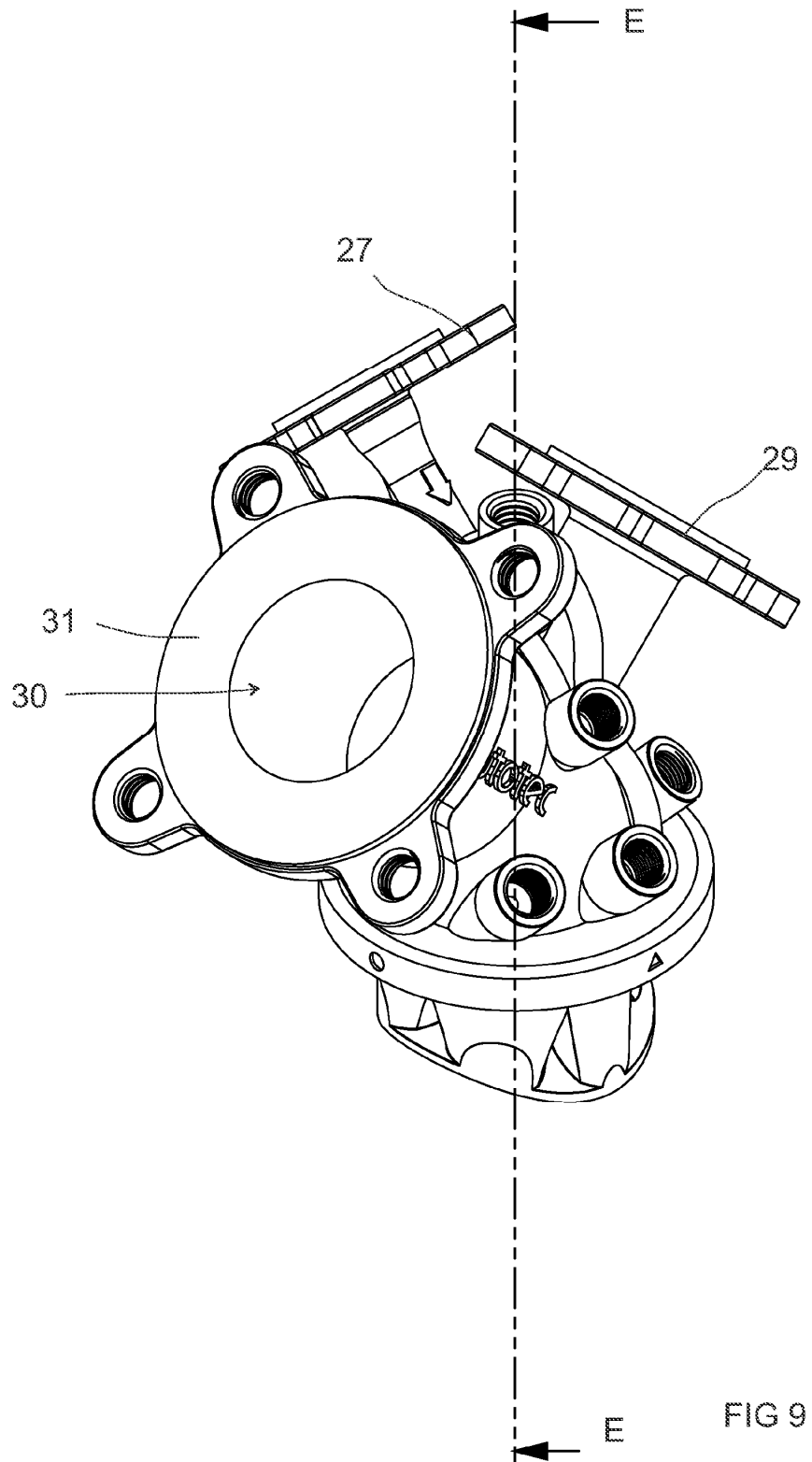


FIG 8



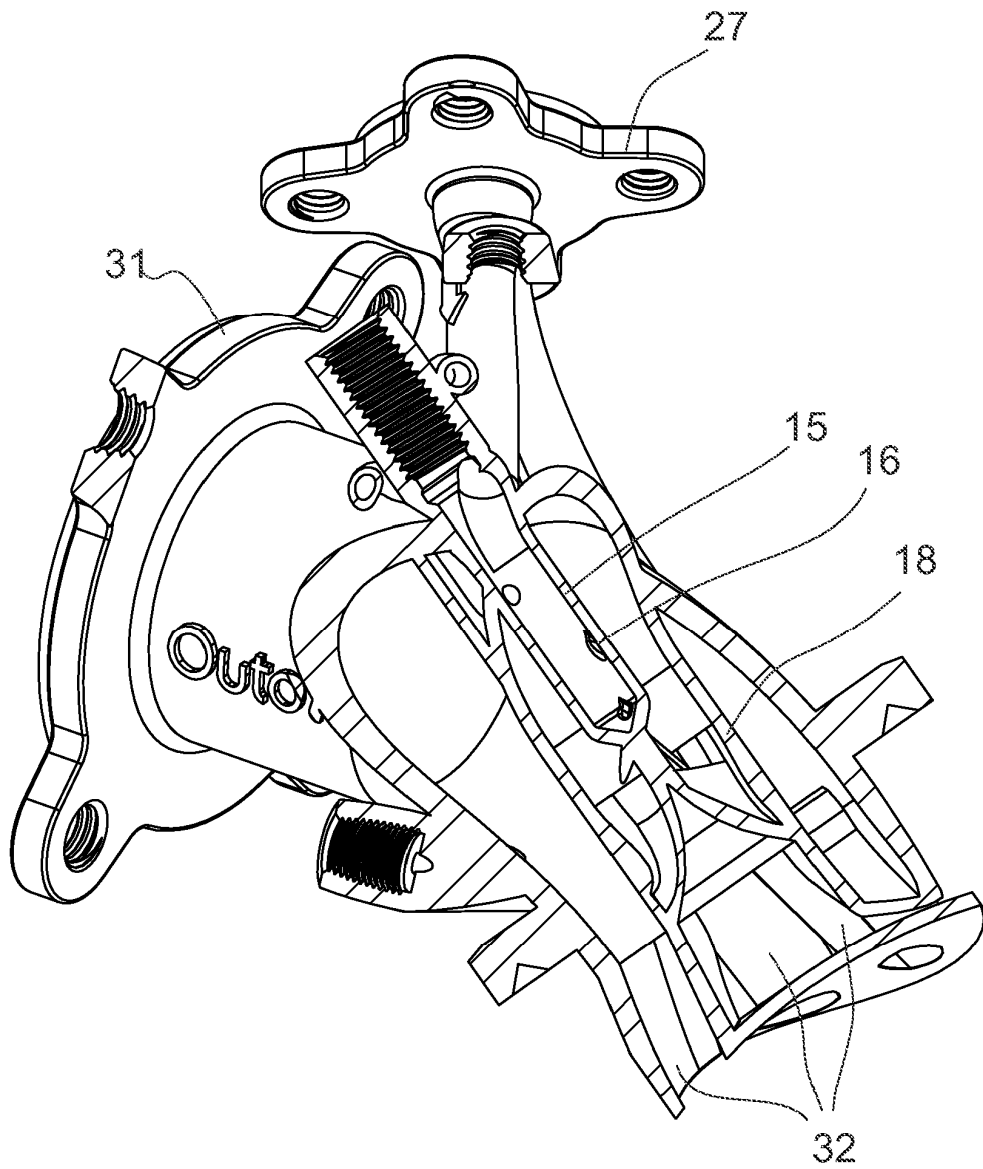
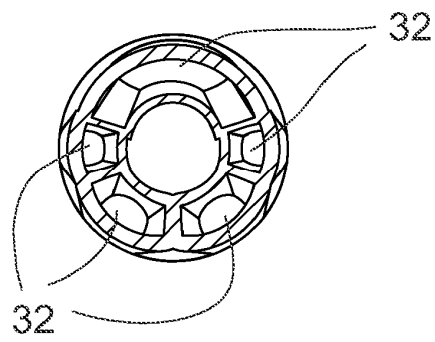
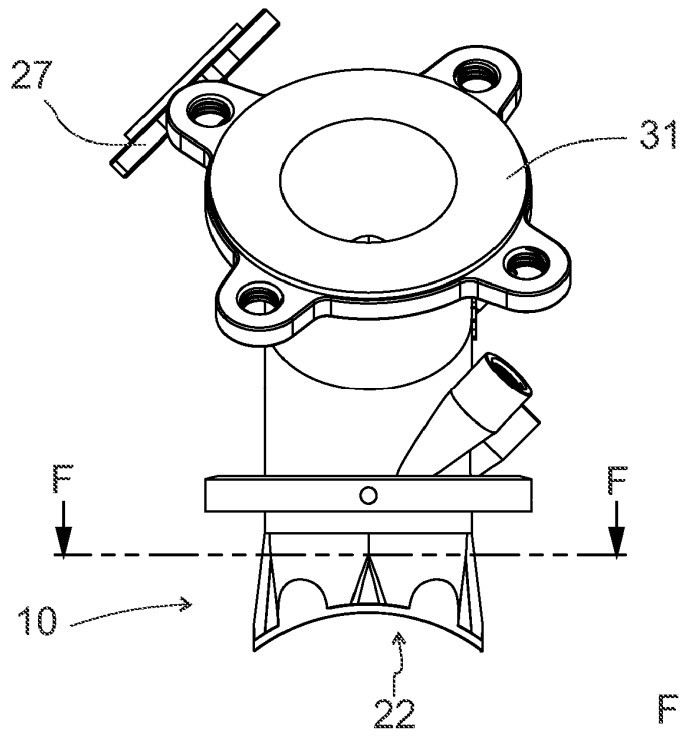


FIG 10



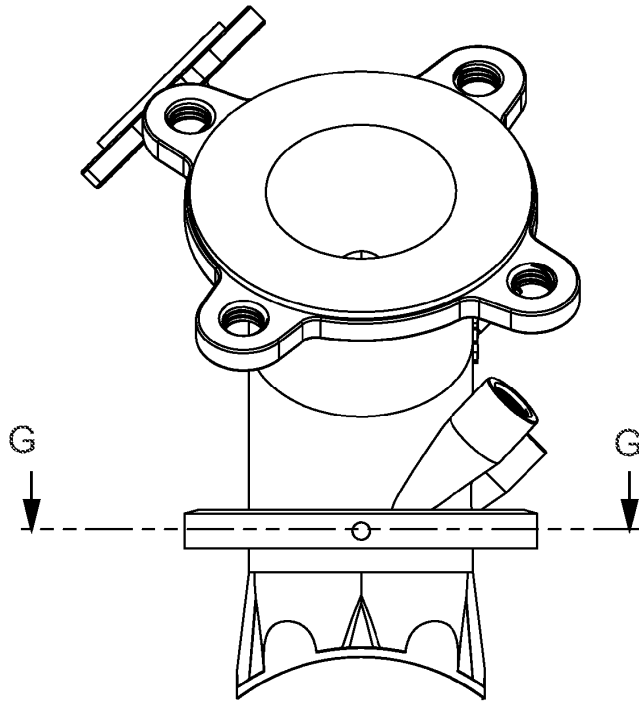


FIG 13

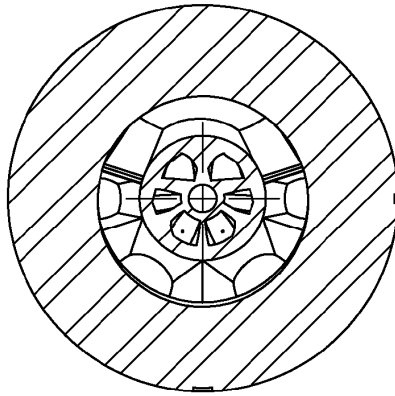


FIG 14

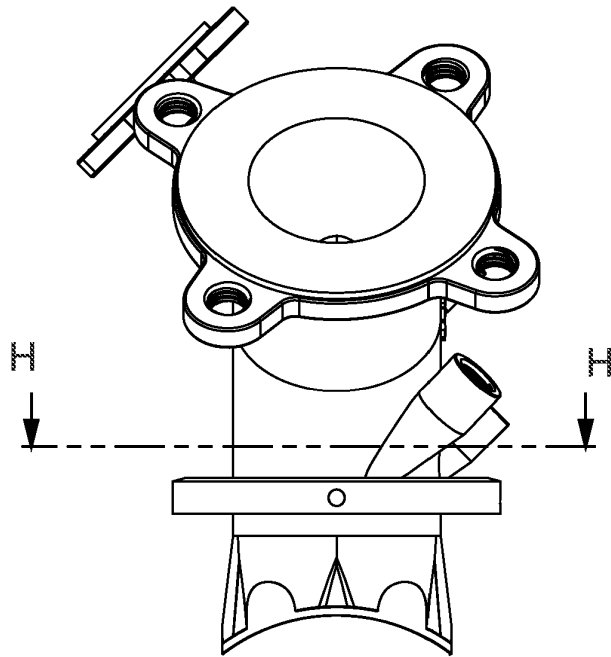


FIG 15

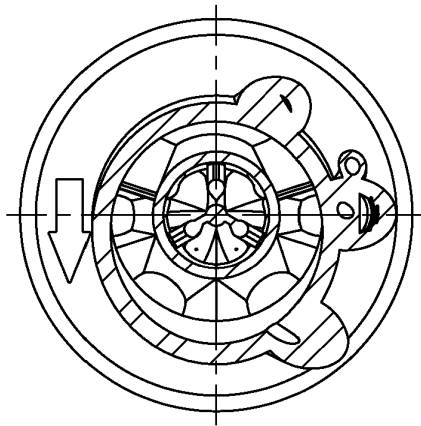


FIG 16



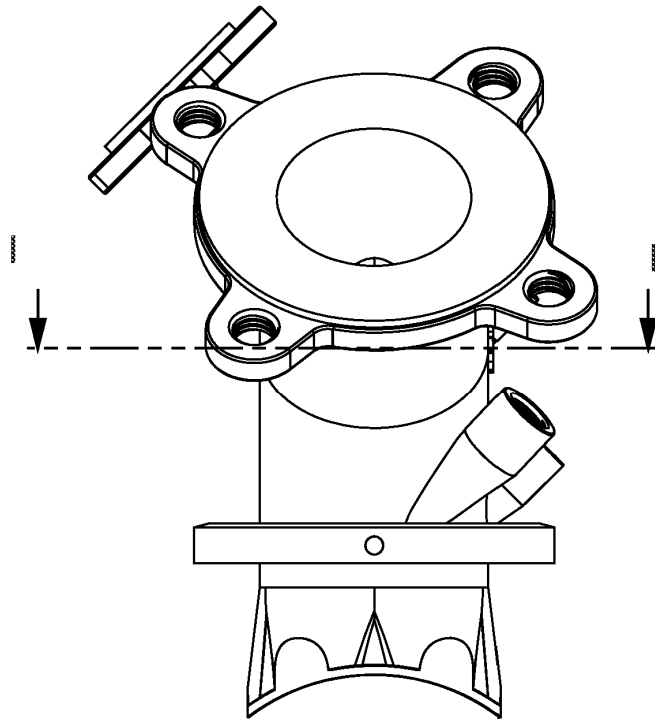


FIG 17

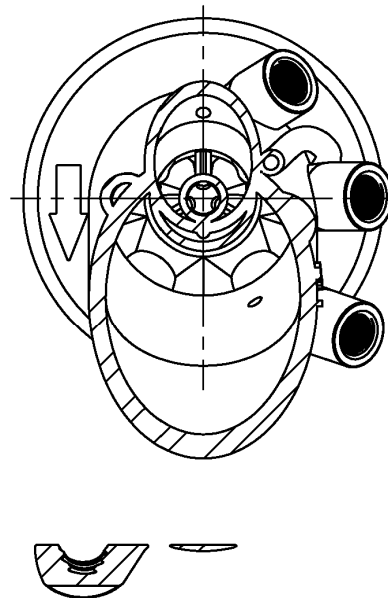


FIG 18

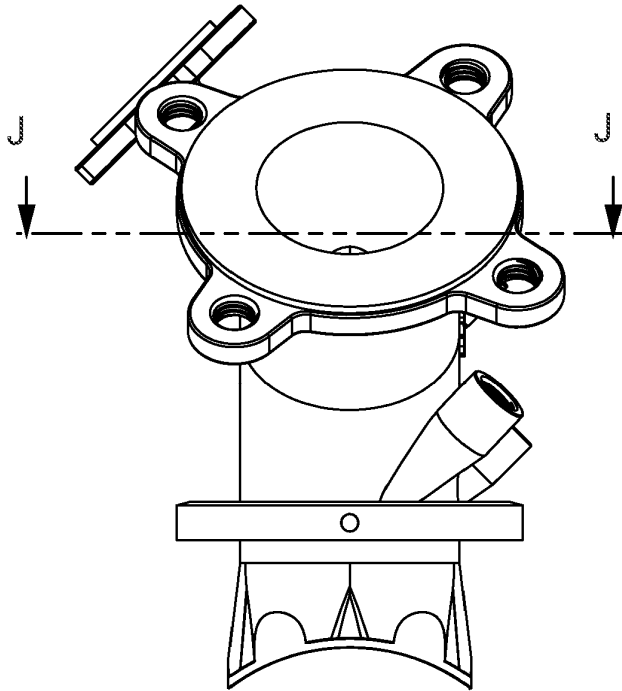


FIG 19

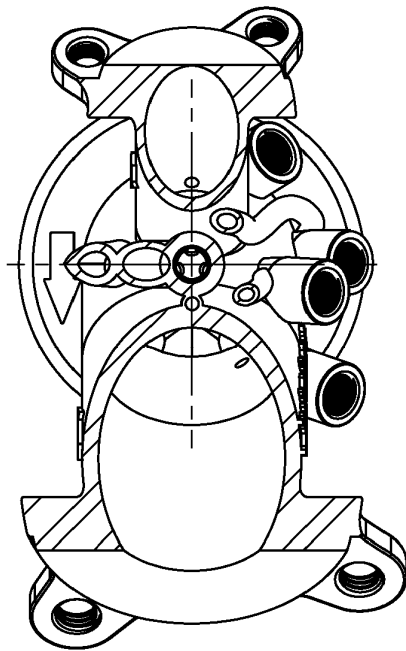


FIG 20

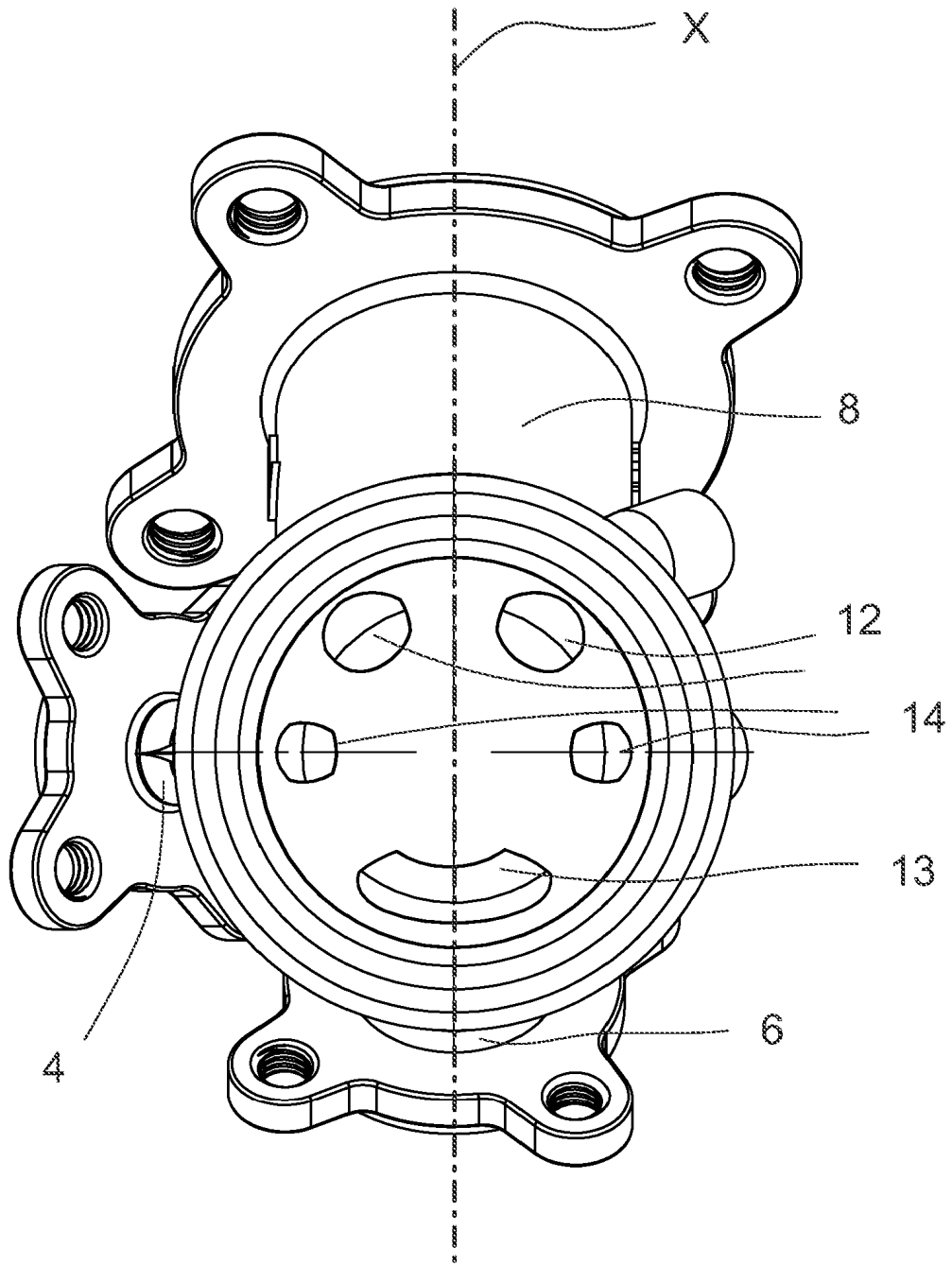


FIG 21

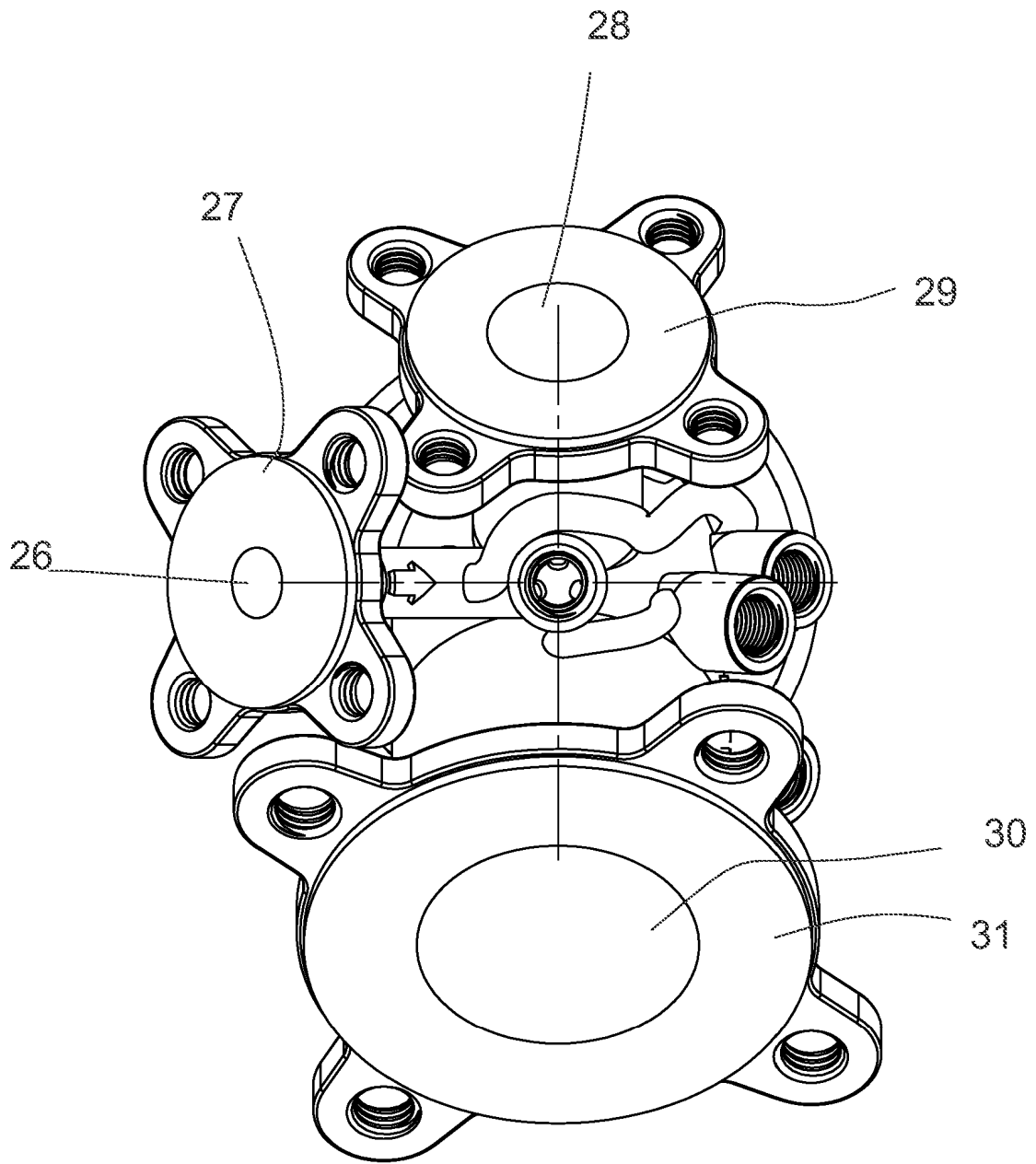
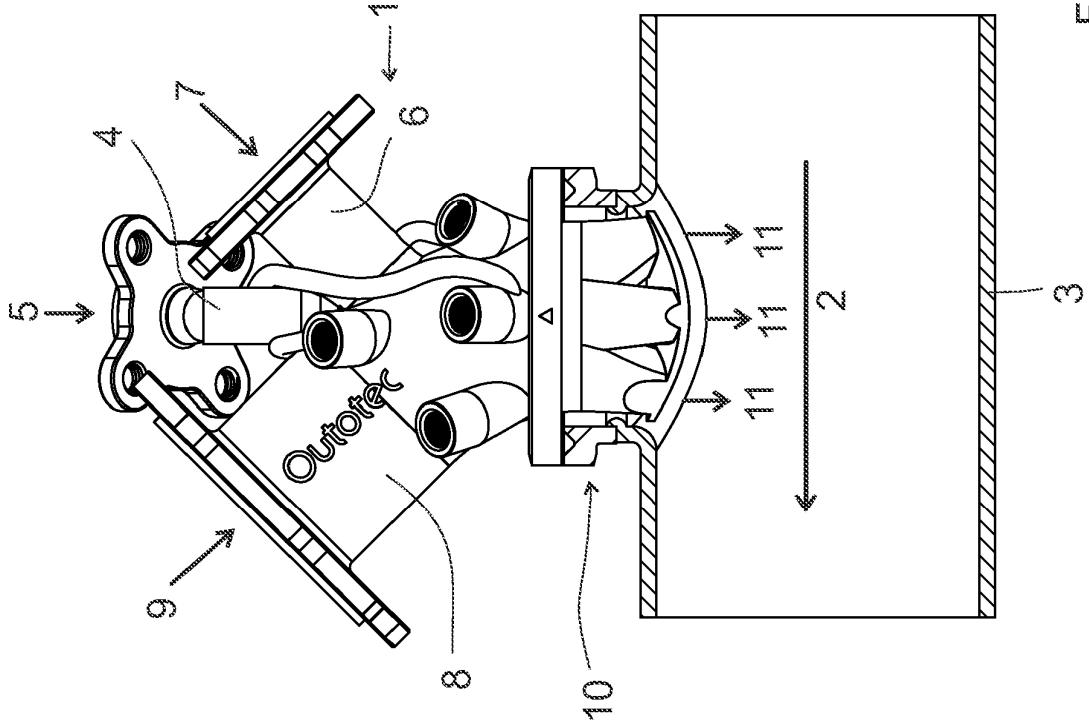
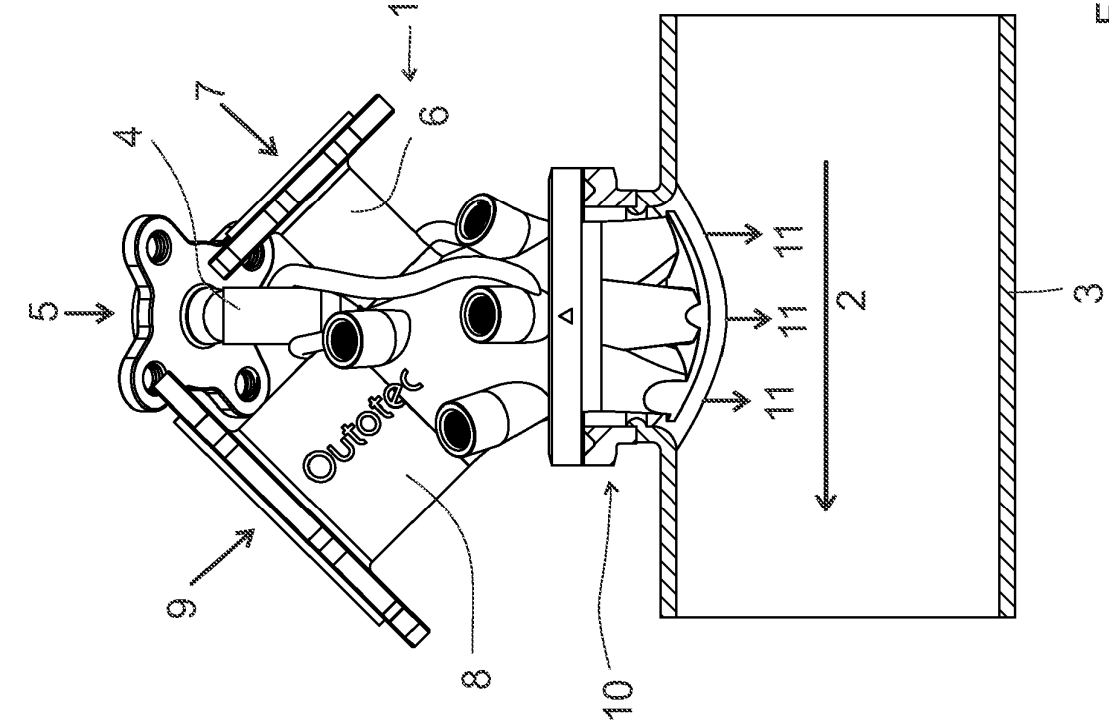


FIG 22



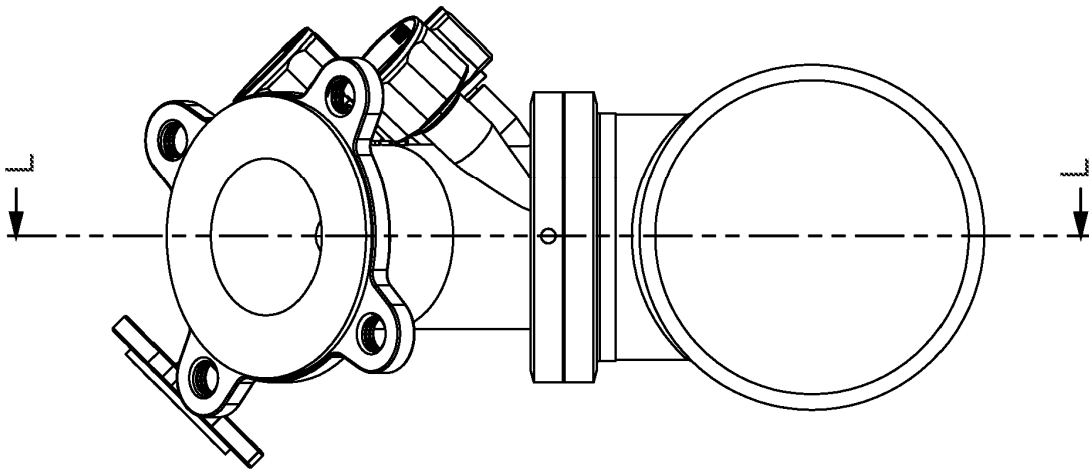


FIG 25

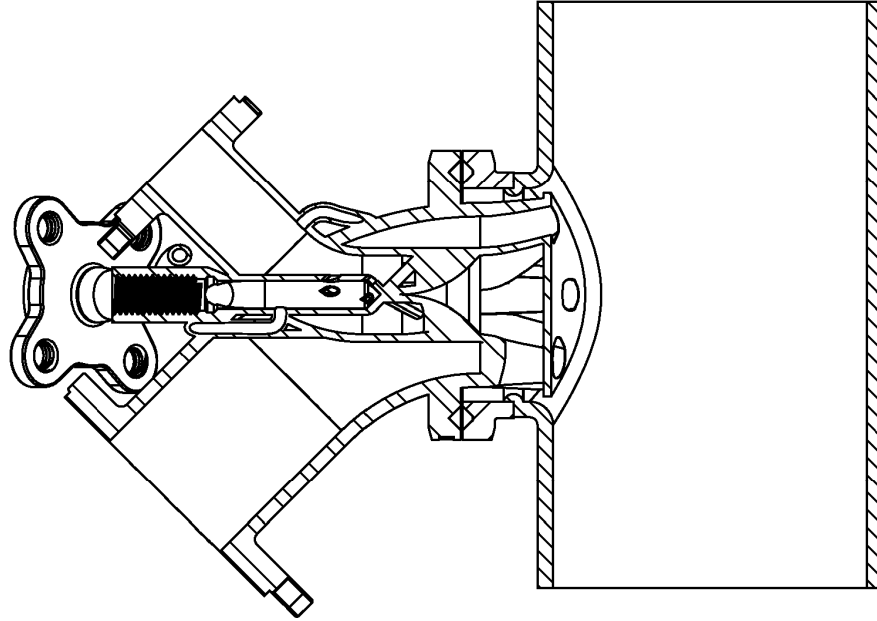


FIG 26

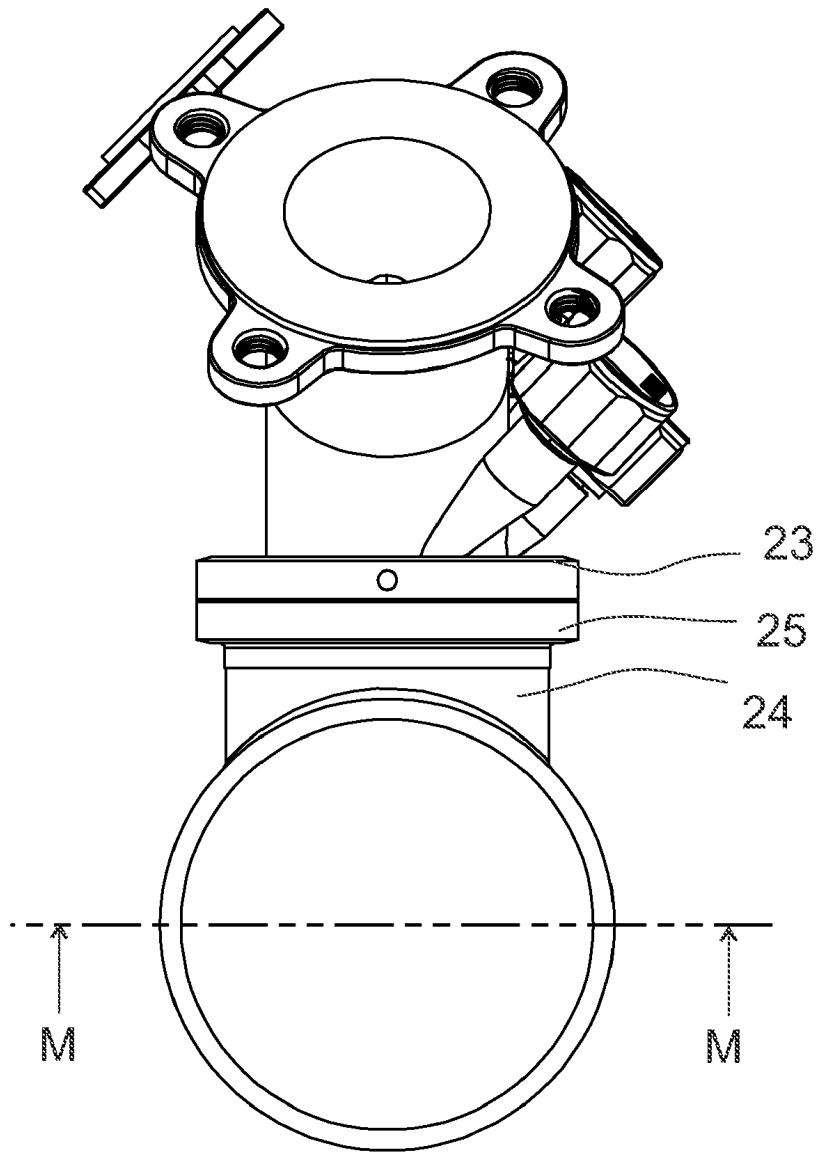


FIG 27

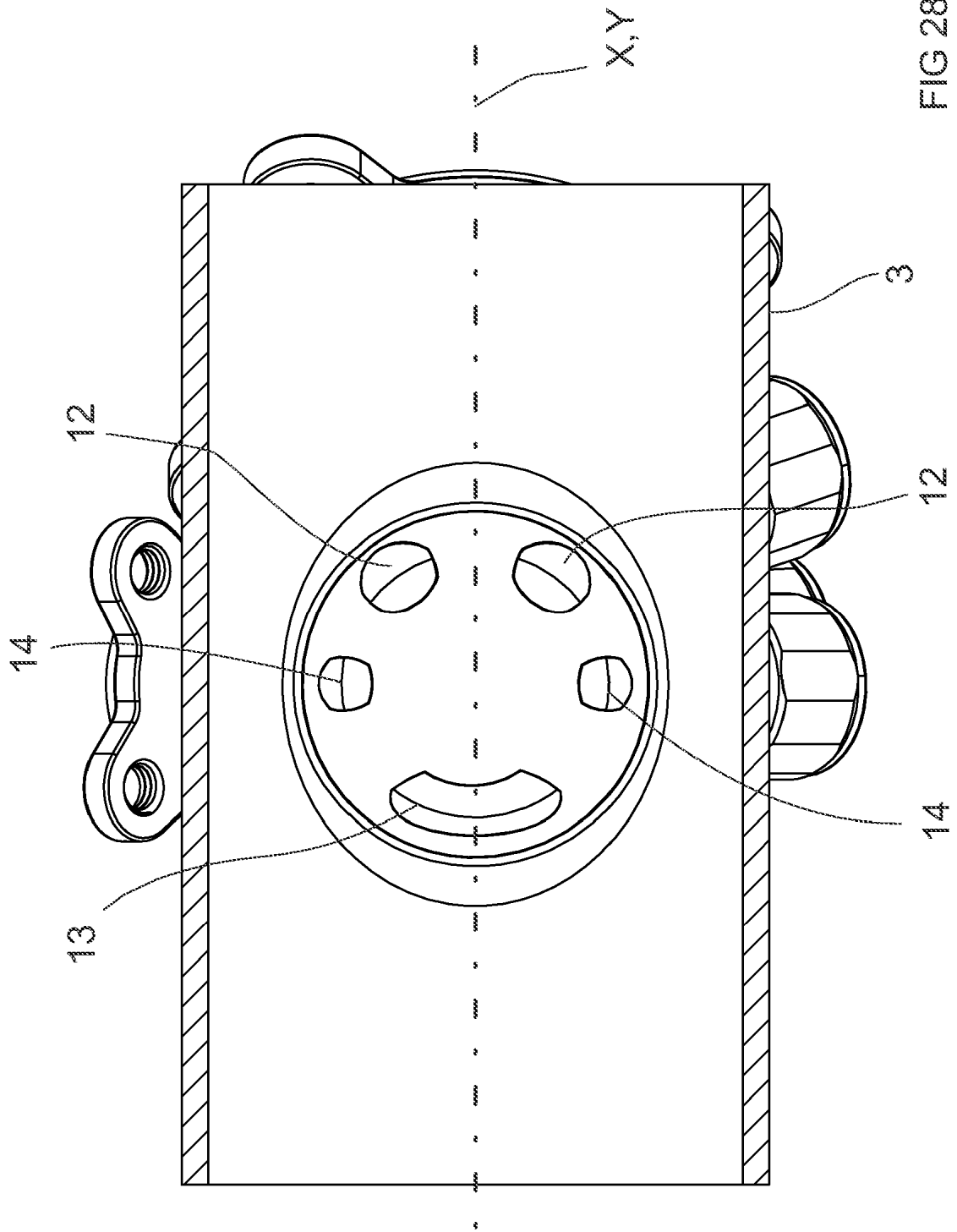


FIG 28