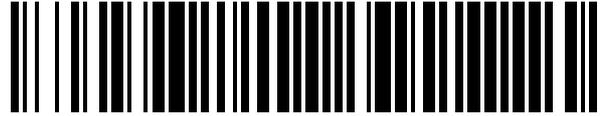


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 223 300**

21 Número de solicitud: 201890017

51 Int. Cl.:

G01N 11/04 (2006.01)

G01N 21/53 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

15.02.2016

43 Fecha de publicación de la solicitud:

18.01.2019

71 Solicitantes:

**OUTOTEC (FINLAND) OY (100.0%)
Rauhalanpuisto 9
02230 Espoo FI**

72 Inventor/es:

**HAAVISTO, Olli;
HIETARINTA, Pasi y
KAARTINEN, Jani**

74 Agente/Representante:

GARCÍA-CABRERIZO Y DEL SANTO, Pedro

54 Título: **APARATO PARA ANALIZAR UNA MUESTRA DE FLUJO DE LA LECHADA DEL PROCESO**

ES 1 223 300 U

DESCRIPCIÓN

APARATO PARA ANALIZAR UNA MUESTRA DE FLUJO DE LA LECHADA DEL PROCESO

Campo de la Invención

5 La presente invención, tiene relación con un aparato para analizar una muestra de flujo de la lechada del proceso, como es definido en el preámbulo de la reivindicación independiente 1.

También es presentada una disposición de análisis de la lechada, que comprende una pluralidad de aparatos para analizar una muestra de flujo de la lechada del proceso
10 como es definido en la reivindicación 10.

El análisis en línea de los flujos de la lechada del proceso, tales como los flujos de lechada mineral, requiere que esté disponible una muestra representativa de flujo de la lechada para ser analizado. Esto puede ser logrado por medio de celdas de flujo, en donde la muestra de flujo de la lechada es conducida a través de una cámara con una ventana
15 lateral que forma parte de una estructura de pared de la celda de flujo, y el análisis es realizado a través de la ventana lateral que forma dicha parte de la estructura de pared de la celda de flujo. Típicamente, la muestra de flujo de la lechada en la celda de flujo es vertical, lo que mejora la representatividad de la muestra de flujo de la lechada.

20 **Objeto de la Invención**

El objeto de la invención es proporcionar un aparato mejorado para analizar una muestra de flujo de la lechada del proceso.

Breve Descripción de la Invención

25 El aparato para analizar una muestra de flujo de la lechada del proceso es caracterizado por las definiciones de la reivindicación independiente 1.

Las realizaciones preferidas del aparato son definidas en las reivindicaciones dependientes 2 a 9.

Así mismo es presentada una disposición de análisis de la lechada que comprende una pluralidad de aparatos para analizar una muestra de flujo de la lechada del proceso,
30 como es definido en la reivindicación 10.

Breve Descripción de las Figuras

A continuación, la invención será descrita en mayor detalle haciendo referencia a las
35 figuras, en las cuales:

La figura 1, muestra una primera realización de un aparato para analizar una muestra de flujo de la lechada del proceso.

La figura 2, muestra una segunda realización de un aparato para analizar una muestra de flujo de la lechada del proceso.

5 La figura 3, muestra una tercera realización de un aparato para analizar una muestra de flujo de la lechada del proceso.

La figura 4, muestra una cuarta realización de un aparato para analizar una muestra de flujo de la lechada del proceso.

10 La figura 5, muestra una quinta realización de un aparato para analizar una muestra de flujo de la lechada del proceso.

La figura 6, muestra una sexta realización de un aparato para analizar una muestra de flujo de la lechada del proceso, y

La figura 7, muestra una disposición de análisis de la lechada que comprende una pluralidad de aparatos para analizar una muestra de flujo de la lechada del proceso.

15

Descripción Detallada de la Invención

En primer lugar, será descrito en mayor detalle el aparato 1, para analizar una muestra de flujo de la lechada del proceso 2, tal como una muestra de lechada de flotación mineral y algunas realizaciones y variantes del aparato.

20 El aparato comprende un espacio de flujo 3, limitado por medio de una estructura de pared 4, por medio de un tubo de entrada 5, que tiene un primer eje central A y configurado para alimentar la muestra de flujo de la lechada 2, hacia el interior del espacio de flujo 3, y por medio de un tubo de salida 6, que tiene un segundo eje B y configurado para alimentar la muestra 2 de flujo de la lechada del proceso, fuera del espacio de flujo 3. El tubo de
25 entrada 5 y el tubo de salida 6, tienen preferiblemente, pero no necesariamente, una sección transversal circular.

El tubo de entrada 5, se encuentra provisto en un extremo de entrada 7 del espacio de flujo 3.

30 El espacio de flujo 3 tiene un extremo de colisión 8 en el extremo opuesto del espacio de flujo 3, con respecto al extremo de entrada 7.

El extremo de colisión 8, se encuentra configurado para ser impactado por medio de la muestra de flujo de la lechada del proceso 2, donde el tubo de entrada 5, se encuentra configurado para alimentar hacia el interior del espacio de flujo 3, de modo de crear una sección de turbulencia 9 en la muestra de flujo de la lechada del proceso 2, en el espacio de
35 flujo 3.

El tubo de salida 6, se encuentra proporcionado en la estructura de pared 4 a una distancia C, desde el extremo de colisión 8.

El ángulo (no marcado con un número o signo de referencia) entre el primer eje central A del tubo de entrada 5 y el segundo eje central B, del tubo de salida 6 se encuentra entre 30° y 120°, preferiblemente entre 80° y 100°, más preferible alrededor de 90°.

El aparato comprende una sonda de medición 10, en el espacio de flujo 3. La sonda de medición 10, se encuentra configurada para analizar la muestra 2 de flujo de la lechada del proceso, por medio de analizar la sección de turbulencia 9, de la muestra de flujo de la lechada del proceso 2.

El aparato, proporciona una buena representatividad de la muestra de flujo de la lechada del proceso, debido a la formación de la sección de turbulencia en la muestra de flujo de la lechada del proceso. Esto significa, por ejemplo, que el aparato remueve clasificaciones tales como partes de flujo laminar, presentes en la muestra de flujo de la lechada del proceso, por medio de crear una sección de turbulencia y por medio de analizar la sección de turbulencia, es obtenido un buen análisis representativo de los resultados de la muestra de flujo de la lechada del proceso. Debido a la formación de la sección de turbulencia en la muestra de flujo de la lechada del proceso, el aparato puede ser utilizado para analizar tanto el flujo horizontal, el cual puede tener problemas de clasificación, y para analizar los flujos verticales.

En el aparato 1 presentado en las figuras 1, 3, 5 y 6, la sonda de medición 10, se encuentra dispuesta a lo menos parcialmente entre el extremo de colisión 8 y el tubo de salida 6 en el espacio de flujo 3.

En el aparato 1, presentado en la figura 1, 2, 3, 5 y 6, la sonda de medición 10, se extiende desde la estructura de pared 4, hacia el interior del espacio de flujo 3.

En el aparato 1 presentado en la figura 4, la sonda de medición 10 se extiende desde el tubo de salida 6, hacia el interior del espacio de flujo 3.

La sonda de medición 10 comprende preferiblemente, pero no necesariamente, elementos de tubo 11 que limitan un espacio del tubo 12, una ventana 13 en un extremo libre 14 de los elementos de tubo 11, en donde la ventana 13 cierra el extremo libre 14 de los elementos de tubo 11, una fuente de radiación electromagnética 15, en el espacio del tubo 12, donde la fuente de radiación electromagnética 15, se encuentra configurada para emitir radiación electromagnética 16 a través de la ventana 13, y un elemento de detección de la radiación electromagnética 17, configurado para recibir radiación electromagnética dispersa 18, dispersada desde la muestra de flujo de la lechada del proceso 2 a través de la ventana 13.

Si el aparato comprende una sonda de medición 10 como es descrito, la fuente de radiación electromagnética 15, se encuentra configurada preferiblemente, pero no necesariamente, para emitir radiación electromagnética 16, que tiene una longitud de onda entre 150 y 2500 nm. La fuente de radiación electromagnética 15, puede ser una ampolla
5 o un láser.

Si el aparato comprende una sonda de medición 10 como es descrito, los elementos de tubo 11 preferiblemente, pero no necesariamente, se encuentran elaborados a lo menos parcialmente de a lo menos un metal de, polímero o cerámica para mejorar la resistencia al desgaste de los elementos de tubo 11.

10 Si el aparato comprende una sonda de medición 10 como es descrito, la ventana 13 se encuentra elaborada preferiblemente, pero no necesariamente, de vidrio de zafiro o vidrio endurecido y/o comprende un revestimiento para mejorar la resistencia al desgaste de la ventana 13.

Si el aparato comprende una sonda de medición 10 como es descrito, los elementos
15 de detección de la radiación electromagnética 17, pueden comprender una fibra óptica 22 en los elementos de tubo 11, dicha fibra óptica 22 se encuentra configurada para conducir la radiación electromagnética dispersa 18, hacia un elemento de análisis óptico tal como a un espectrómetro óptico. Alternativamente, puede ser proporcionado un elemento de análisis óptico tal como un espectrómetro óptico en el espacio del tubo 12.

20 Si el aparato comprende una sonda de medición 10 como es descrito, una extensión imaginaria del tubo de salida 6 (no mostrada en las figuras), corta preferiblemente, pero no necesariamente, el extremo libre 14 de los elementos de tubo 11 de la sonda de medición 10. Una ventaja de esto es que el extremo libre 14, con la ventana 13 se encuentra en la salida, lo que significa, por ejemplo, que la muestra de flujo de la lechada del proceso, que
25 deja el espacio de flujo 3, enjuaga o lava la ventana 13.

Si el aparato comprende una sonda de medición 10 como es descrito, los elementos de tubo 11 de la sonda de medición 10, se extienden preferiblemente, pero no necesariamente, desde la estructura de pared 4, hacia el interior del espacio de flujo 3, de manera que el extremo libre 14 de los elementos de tubo 11, se encuentra en el espacio de
30 flujo 3, a una distancia de la estructura de pared 4 y de modo que la ventana 13 de la sonda de medición 10, se encuentra en el espacio de flujo 3, a una distancia de la estructura de pared 4. Una ventaja de esto es que permite un mejor posicionamiento de la ventana 13, en la sección de turbulencia 9, de la muestra de flujo de la lechada del proceso 2.

En los aparatos 1 mostrados en las figuras 1, 2, 3 y 4, la estructura de pared 4, tiene
35 una pared 19 en el extremo de entrada 7.

En los aparatos 1 mostrados en las figuras 1, 2, 3, 4 y 5, la estructura de pared 4, tiene una pared de impacto planar 20 en el extremo de impacto 8, y la pared de impacto 20 se extiende perpendicularmente hacia el primer eje central A, del tubo de entrada 5. Una pared de impacto planar 20, dispuesta de tal manera proporciona una turbulencia especialmente favorable en la muestra de flujo de la lechada del proceso 2, en el espacio de flujo 3.

Si el aparato 1 tiene una pared de impacto planar 20 y una sonda de medición 10, de cualquier realización descrita, que tiene un extremo libre 14 y una ventana 13 que cierra el extremo libre 14, la sonda de medición 10, preferiblemente se extiende desde la pared de impacto planar 20, hacia el interior del espacio de flujo 3 por una distancia D, que es más larga que la distancia C entre el tubo de salida 6 y el extremo de impacto 8, como es ilustrado en la figura 1. Una ventaja de esto es que el extremo libre 14, con la ventana 13 de los elementos de tubo 11, de la sonda de medición 10, se encuentran por encima del tubo de salida y, por lo tanto, la ventana 13 de la sonda de medición 10, es enjuagada o lavada por medio de la muestra de flujo de la lechada del proceso, que deja el espacio de flujo 3 y es mantenida limpia.

Si la estructura de pared 4 del aparato 1, tiene tanto una pared 19 como una pared de impacto 20, tal como es presentado, la estructura de pared 4 tiene preferiblemente, pero no necesariamente, una pared circunferencial 21, entre la pared 19 en el extremo de entrada 7 y la pared de impacto 20 en el extremo de impacto 8.

Si la estructura de pared 4, tiene una pared circunferencial 21 como es presentado, la sección transversal del espacio de flujo 3 es preferiblemente, pero no necesariamente, exceptuando en el tubo de entrada 5, el tubo de salida 6 y la sonda de medición 10, la misma entre la pared 19 y la pared de impacto 20. La sección transversal puede tener, por ejemplo, la forma de un círculo, un cuadrado, un cuadrado con bordes redondeados, un rectángulo o un rectángulo con bordes redondeados. La distancia entre la pared 19 y la pared de impacto 20 es preferiblemente, pero no necesariamente, desde 200 a 400% del ancho del espacio de flujo 3. El ancho del espacio de flujo 3 depende de la forma de la sección transversal del espacio de flujo 3 y puede ser, por ejemplo, el diámetro del espacio de flujo 3 o una distancia entre las paredes opuestas.

Si la estructura de pared 4 del aparato 1, tiene tanto la pared 19 como una pared de impacto 20, tal como es presentado, la sección transversal del espacio de flujo 3 puede variar alternativamente, tal como agrandándose hacia la pared de impacto 20, entre la pared 19 y la pared de impacto 20.

Si la estructura de pared 4 tiene una pared circunferencial 21 tal como es presentado, la sonda de medición 10, se puede extender desde la pared circunferencial 21 hacia el interior del espacio de flujo 3.

5 El área de sección transversal mayor del espacio de flujo 3 del aparato 1 es preferiblemente, pero no necesariamente, desde 150 a 350% del área de la sección transversal del tubo de entrada 5, de modo de proporcionar suficiente espacio en el espacio de flujo para la turbulencia en el flujo de la lechada del proceso 2.

10 El tubo de entrada 5 se extiende preferiblemente, pero no necesariamente, hacia el interior de una sección del espacio de flujo 3, limitada por medio de la estructura de pared 4. Esto mejora la resistencia al desgaste.

El tubo de salida 6 se extiende preferiblemente, pero no necesariamente, hacia el interior de una sección del espacio de flujo 3, limitado por medio de la estructura de pared 4. Esto mejora la resistencia al desgaste.

15 A continuación, será descrita en mayor detalle la disposición de análisis para la lechada que comprende una pluralidad de aparatos 1, de acuerdo con cualquier realización como es aquí descrito en mayor detalle.

20 En la disposición de análisis para la lechada, el tubo de entrada 5, de cada aparato 1 se encuentra en comunicación fluida con un elemento de muestreo primario 23, tal como con un muestreador de tubos a presión o con un muestreador de flujo por gravedad y configurado para recibir un flujo de muestra que es cortado desde un flujo del proceso 24.

25 En la disposición de análisis para la lechada, el tubo de salida 6, de cada aparato 1, se encuentra configurado para estar selectivamente en comunicación fluida con un analizador 25, por ejemplo, un analizador elemental de fluorescencia de rayos X, configurado para analizar adicionalmente la muestra de flujo de la lechada del proceso o con un conducto de retorno 26.

Es evidente para una persona experta en la técnica que a medida que avanza la tecnología, la idea básica de la invención puede ser implementada de diversas maneras. La invención y sus realizaciones, por lo tanto, no están restringidas a los ejemplos previos, sino que pueden variar dentro del alcance de las reivindicaciones.

30

REIVINDICACIONES

1. Un aparato (1) para analizar una muestra de flujo de la lechada del proceso (2), **caracterizado por que**

5 comprende un espacio de flujo (3), limitado por medio de una estructura de pared (4), un tubo de entrada (5) que tiene un primer eje central A y está configurado para alimentar la muestra de flujo de la lechada del proceso (2) hacia el interior del espacio de flujo (3), y un tubo de salida (6) que tiene un segundo eje central B y está configurado para alimentar la muestra de flujo de la lechada del proceso (2) fuera del espacio de flujo (3),

10 el tubo de entrada (5) se proporciona en un extremo de entrada (7) del espacio de flujo (3),

el espacio de flujo (3) tiene un extremo de colisión (8) en el extremo opuesto del espacio de flujo (3) con respecto al extremo de entrada (7) y está configurado para recibir el impacto de la muestra de flujo de la lechada del proceso (2), donde el tubo de entrada (5) se encuentra configurado para alimentar al espacio de flujo (3) para crear una sección de turbulencia (9) en la muestra de flujo de la lechada del proceso (2), hacia el interior del espacio de flujo (3),

15 el tubo de salida (6) está provisto en la estructura de pared (4) a una distancia C del extremo de colisión (8),

20 el ángulo entre el primer eje central A del tubo de entrada (5) y el segundo eje central B del tubo de salida (6) se encuentra entre 30° y 120° ,

comprende una sonda de medición (10) en el espacio de flujo (3), estando dicha sonda de medición (10) configurada para analizar la muestra de flujo de la lechada del proceso (2) por medio del análisis de la sección de turbulencia (9) de la muestra de flujo de la lechada del proceso (2),

25 la sonda de medición (10) se extiende desde la estructura de pared (4) hacia el interior del espacio de flujo (3),

la sonda de medición (10) comprende

unos elementos de tubo (11), que limita un espacio de tubo (12),

30 una ventana (13) en un extremo libre (14) de los elementos de tubo (11), en donde la ventana (13), cierra el extremo libre (14) de los elementos de tubo (11),

una fuente de radiación electromagnética (15), en el espacio del tubo (12), en donde la fuente de radiación electromagnética (15) se encuentra configurada para emitir la radiación electromagnética (16) a través de la ventana (13), y

un elemento de detección de la radiación electromagnética (17), configurado para recibir la radiación electromagnética dispersa (18), dispersada desde la muestra de flujo de la lechada del proceso (2), a través de la ventana (13) y

5 por que la extensión imaginaria del tubo de salida (6) intersecta el extremo libre (14) de los elementos de tubo (11) de la sonda de medición (10).

2. El aparato (1), de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la sonda de medición (10), se encuentra dispuesta al menos parcialmente entre el extremo de colisión (8) y el tubo de salida (6), en el interior del espacio de flujo (3).

10

3. El aparato (1), de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, **caracterizado por que** por medio de los elementos de detección de la radiación electromagnética (17), que comprenden una fibra óptica (22), en los elementos de tubo (11), dicha fibra óptica (22) se encuentra configurada para conducir la radiación electromagnética dispersa (18), hacia un elemento de análisis óptico.

15

4. El aparato (1), de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** los elementos de tubo (11), de la sonda de medición (10), se extiende desde la estructura de pared (4) hacia el interior del espacio de flujo (3), de modo que el extremo libre (14) de los elementos de tubo (11), se encuentre en el espacio de flujo (3), a una distancia de la estructura de pared (4) y de modo que la ventana (13), de la sonda de medición (10), se encuentre en el espacio de flujo (3) a una distancia desde la estructura de pared (4).

20

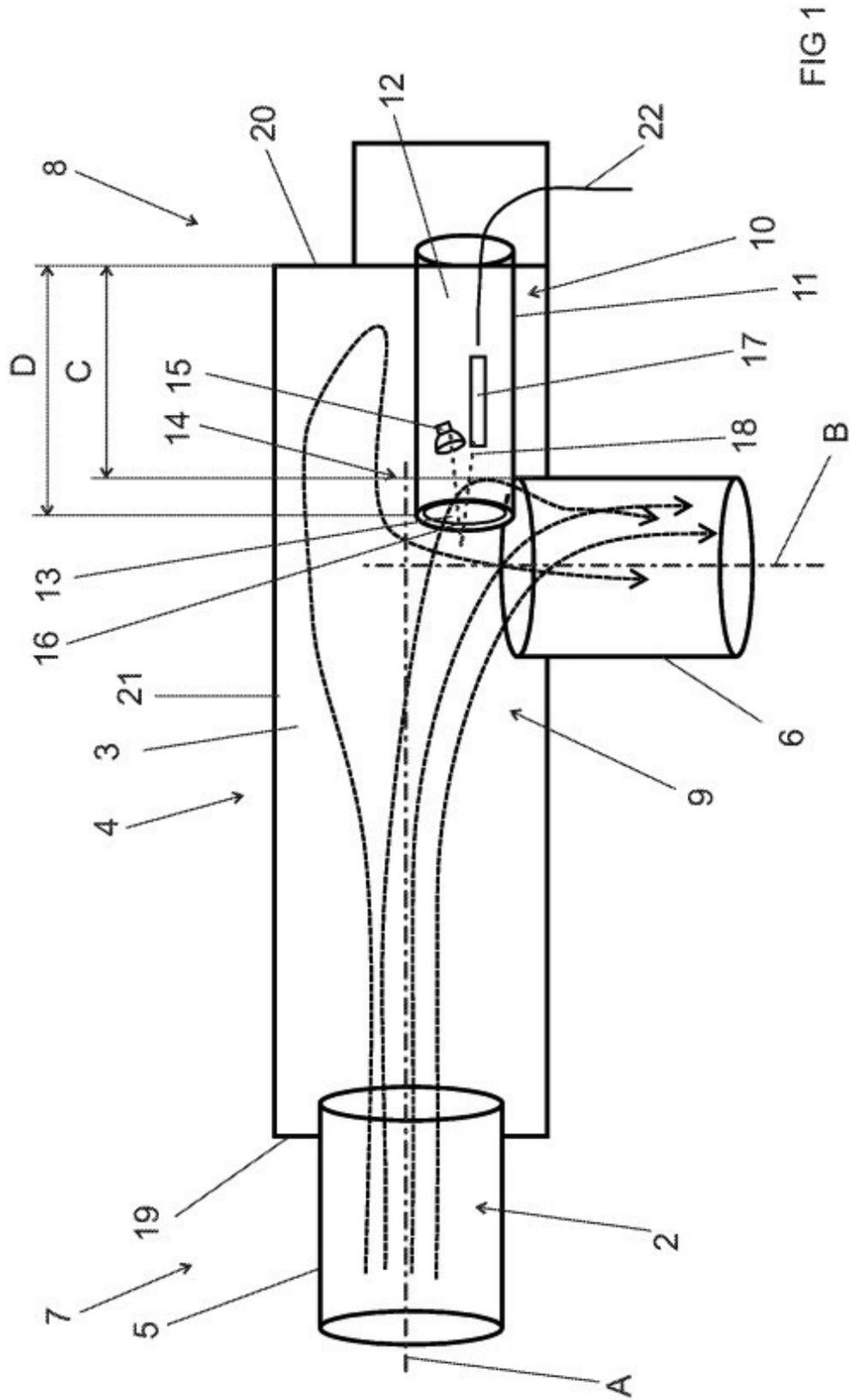
5. El aparato (1), de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** la estructura de pared (4) tiene una pared de impacto plana (20), en el extremo de colisión (8), perpendicular al primer eje central A, del tubo de entrada (5).

25

6. El aparato (1), de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado por que** la sonda de medición (10), se extiende desde la pared de impacto plana (20), hacia el interior del espacio de flujo (3) por una distancia D, que es más larga que la distancia C, entre el tubo de salida (6) y el extremo de colisión (8).

30

7. El aparato (1), de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** el tubo de entrada (5), se extiende hacia el interior de una sección del espacio de flujo (3), limitada por la estructura de pared (4).
- 5 8. El aparato (1), de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** el tubo de salida (6), se extiende hacia el interior de una sección del espacio de flujo (3), limitada por medio de la estructura de pared (4).
9. Una disposición para el análisis de la lechada que comprende una pluralidad de
10 aparatos (1), de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada por que** el tubo de entrada (5), de cada aparato (1) se encuentra en comunicación fluida con un elemento de muestreo primario (23) y configurado para recibir un flujo de muestra que es cortado desde un flujo del proceso (24), y
15 en donde el tubo de salida (6) de cada aparato (1), se encuentra configurado para encontrarse selectivamente en comunicación fluida con un analizador (25), configurado para analizar adicionalmente la muestra de flujo baja en lechada del proceso o con un conducto de retorno (26).



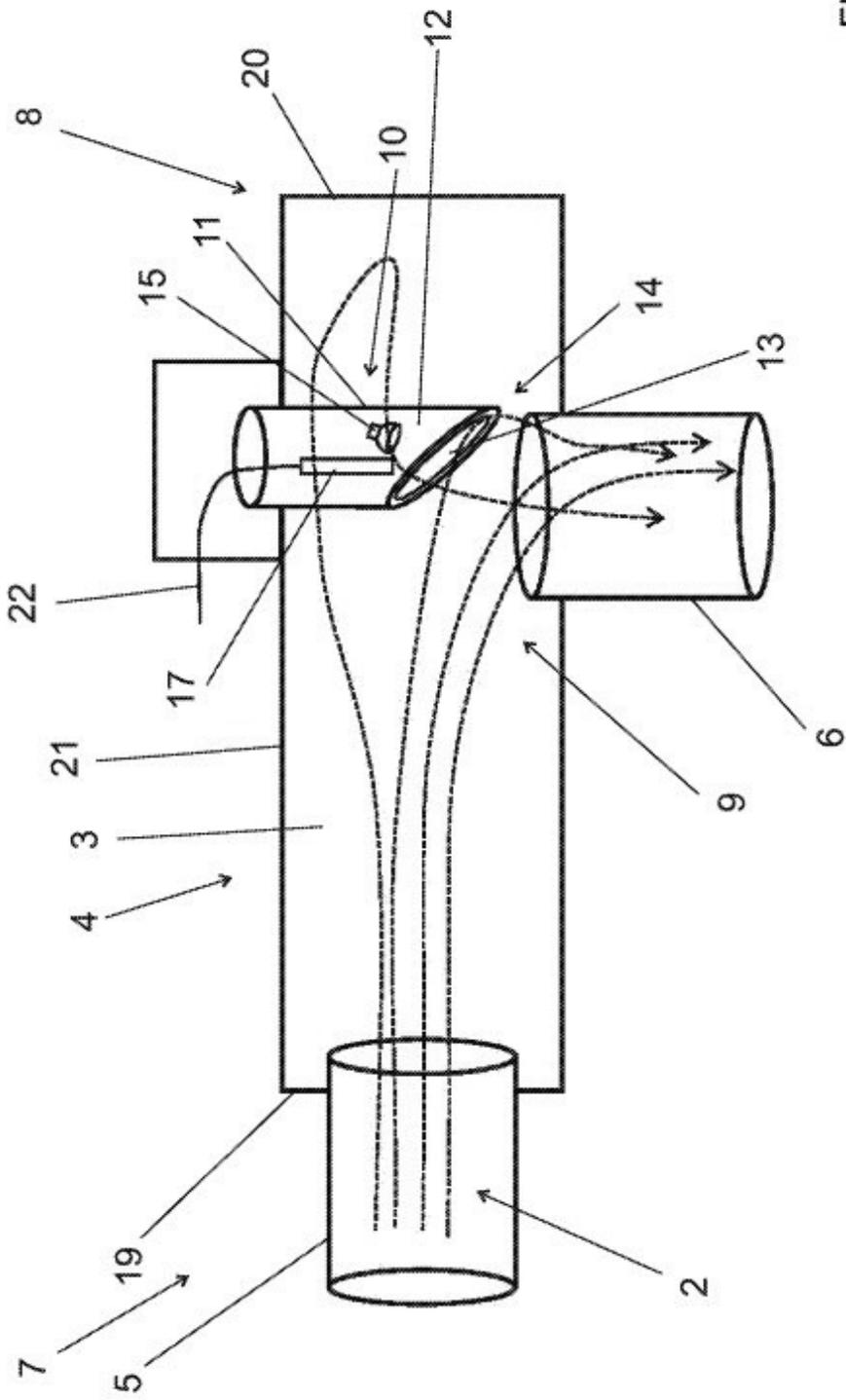


FIG 2

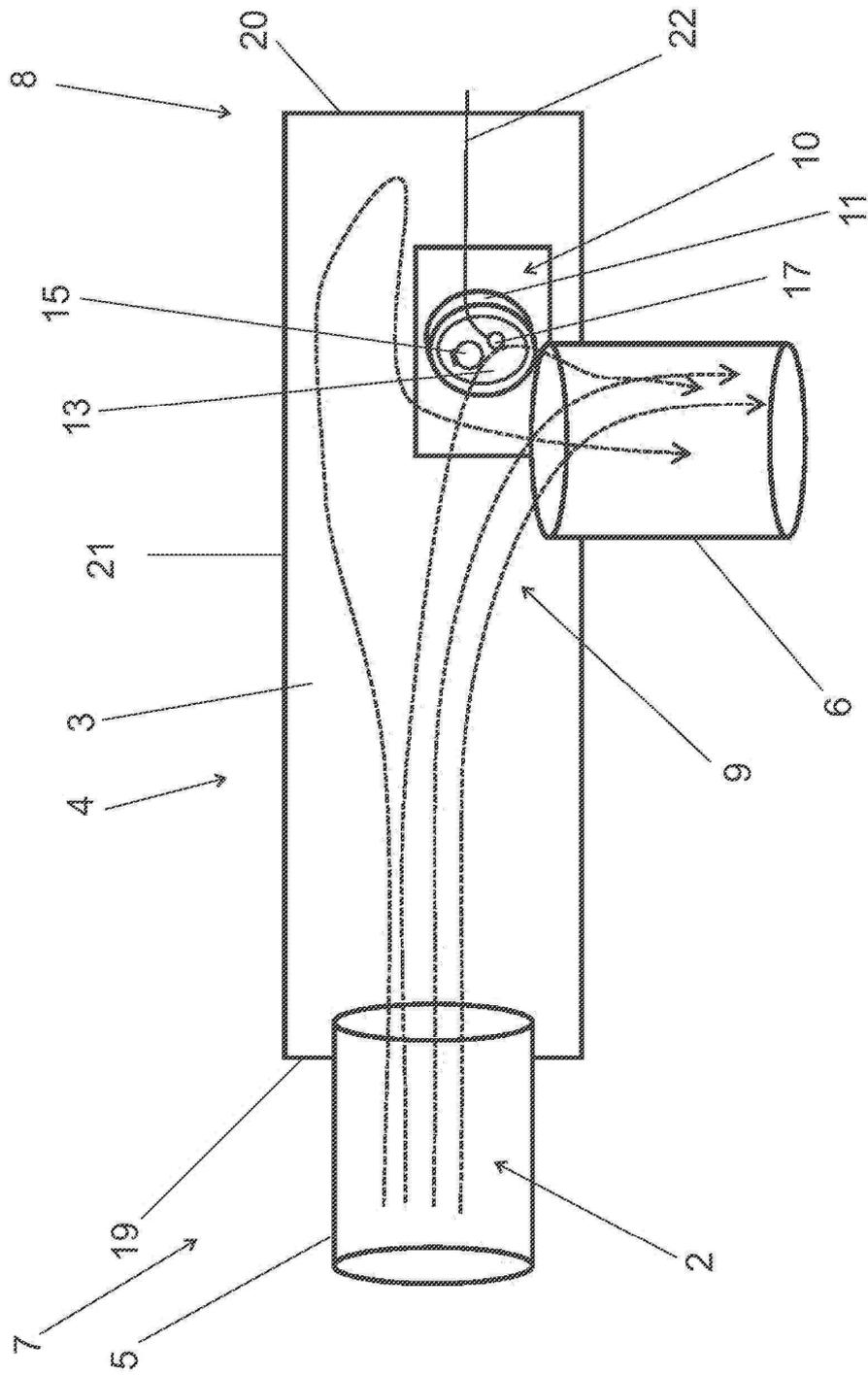


FIG 3

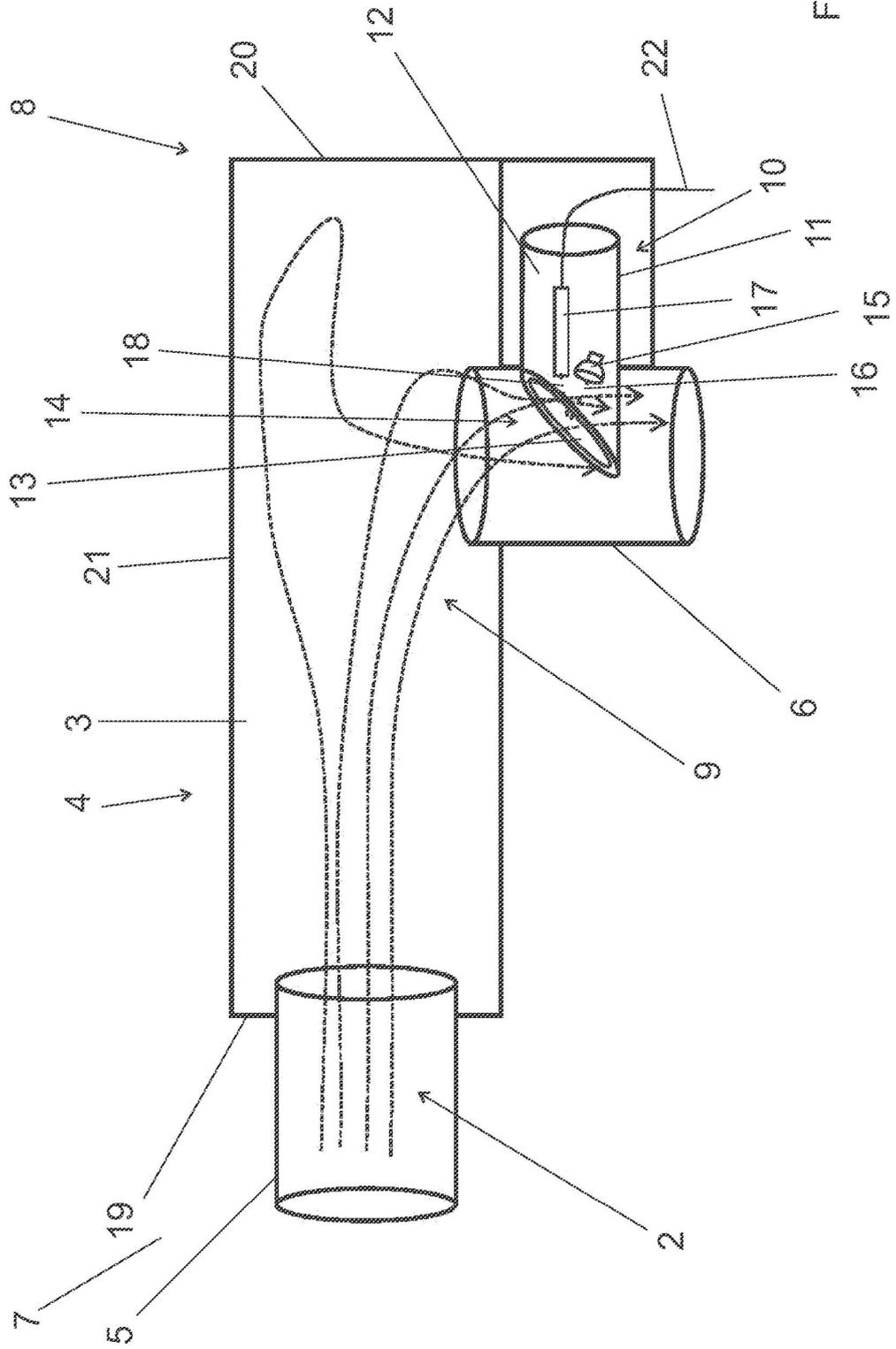


FIG 4

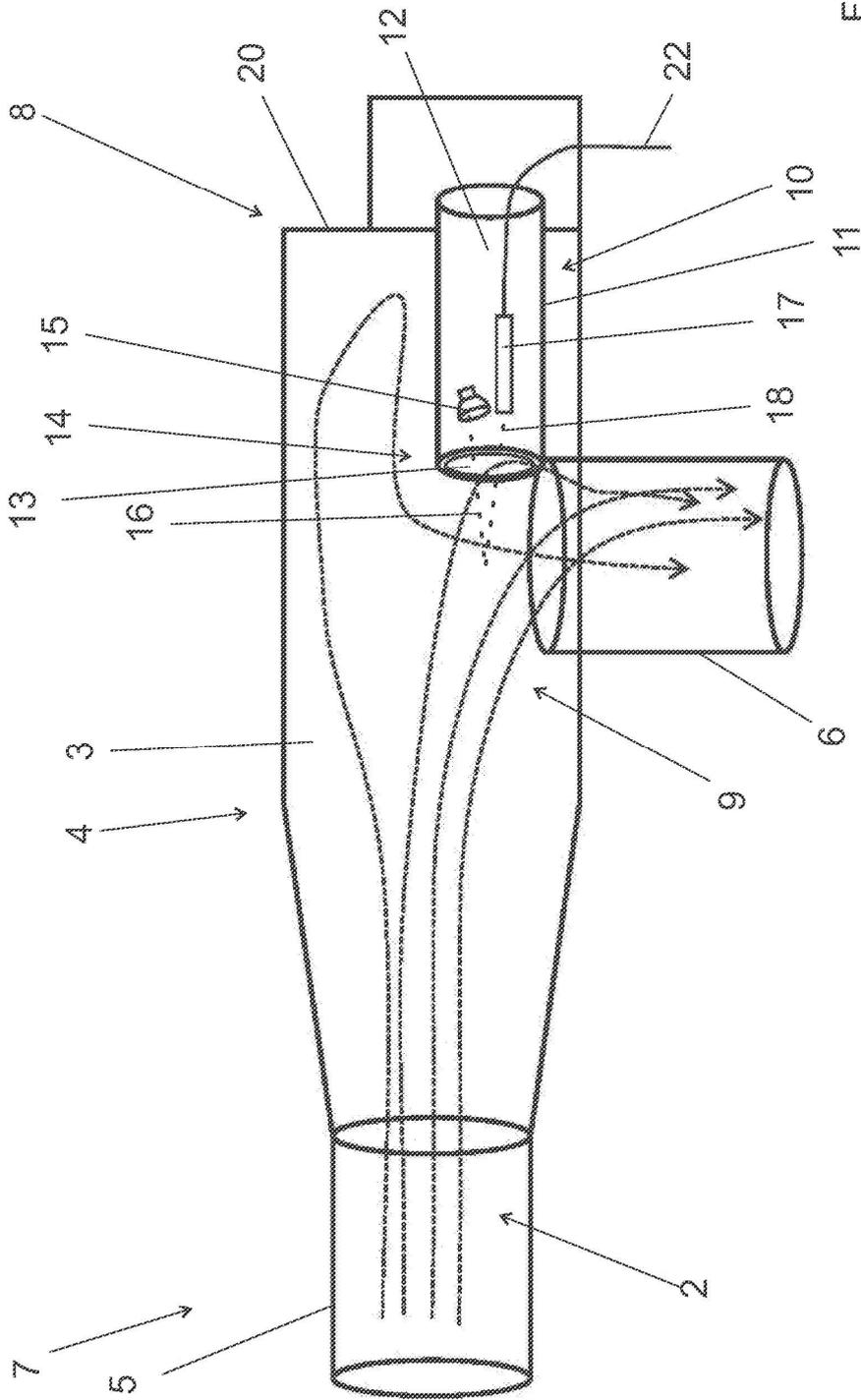


FIG 5

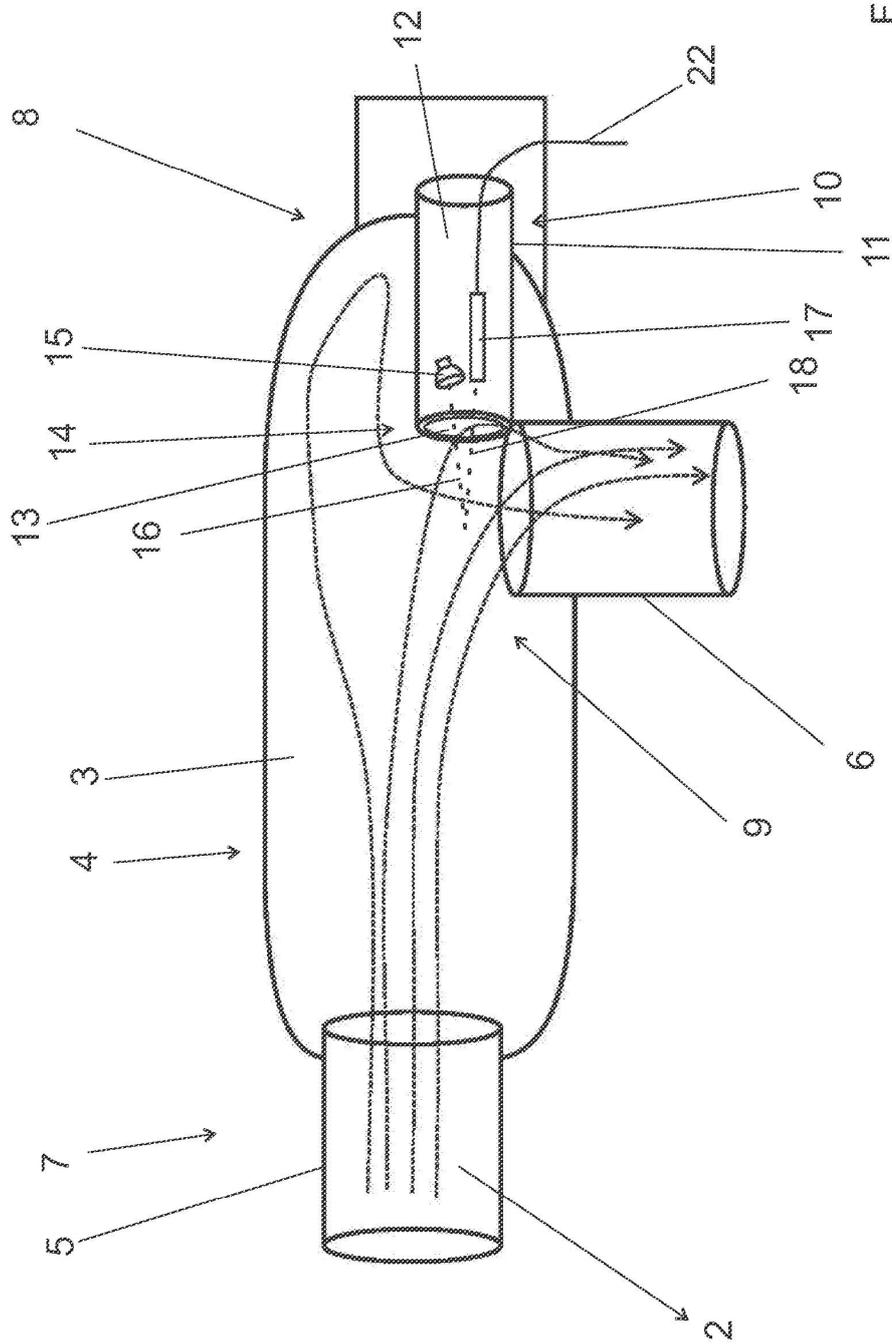


FIG 6

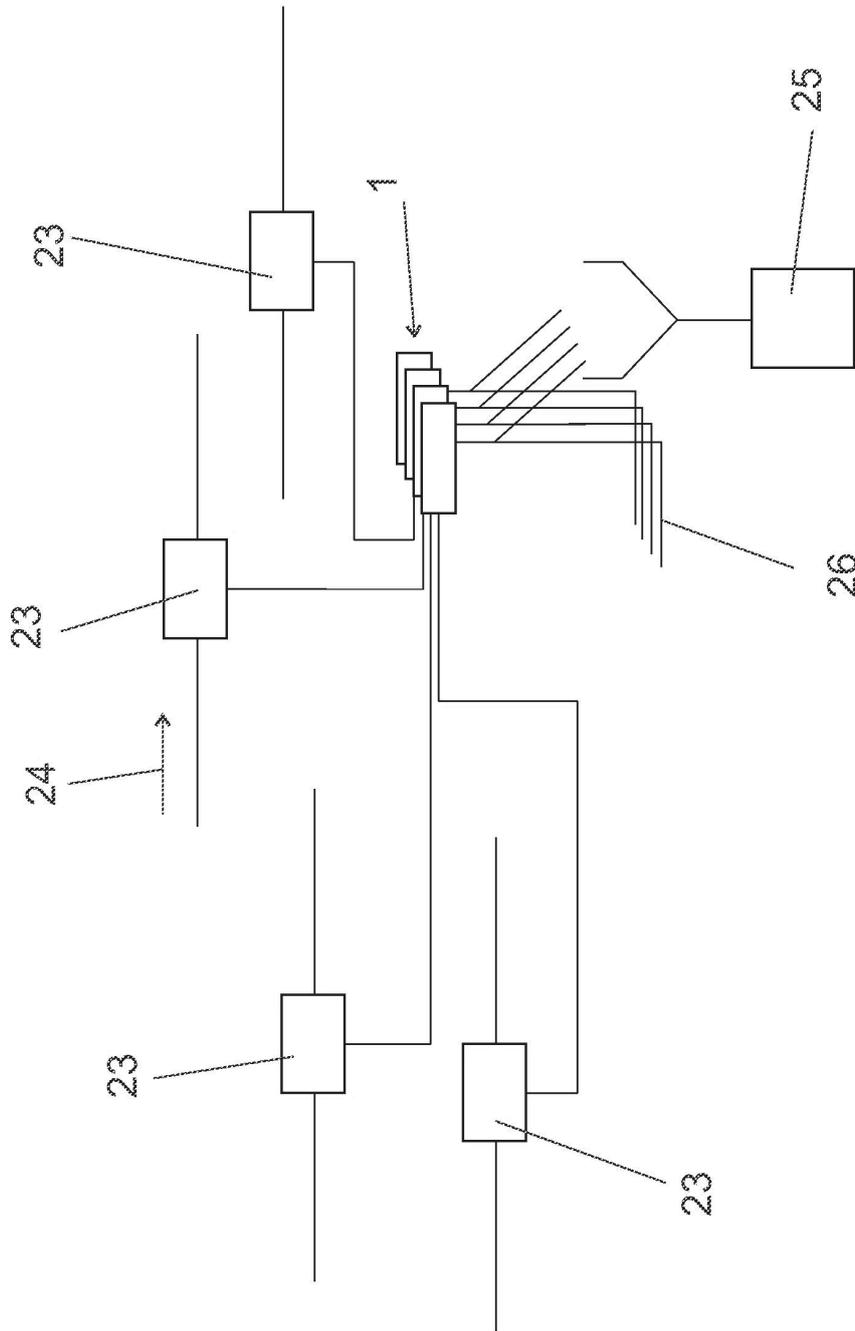


FIG 7