

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 605 636**

51 Int. Cl.:

G01N 1/20 (2006.01)

G01N 1/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.09.2013 PCT/FI2013/050894**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **20.03.2014 WO14041252**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.09.2013 E 13774219 (3)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.09.2016 EP 2895838**

54 Título: **Procedimiento y aparato para tomar muestras de lodo de un flujo de proceso continuo por gravedad, y utilización del aparato**

30 Prioridad:

17.09.2012 FI 20125956

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

15.03.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**KORPELA, TAPIO y
VON ALFTHAN, CHRISTIAN**

74 Agente/Representante:

DURÁN MOYA, Luis Alfonso

ES 2 605 636 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

Procedimiento y aparato para tomar muestras de lodo de un flujo de proceso continuo por gravedad, y utilización del aparato

5

SECTOR TÉCNICO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un procedimiento para tomar muestras de lodo de un flujo de proceso continuo por gravedad de tipo canal abierto sin presión, en el que el muestreo se lleva a cabo en dos etapas. La presente invención se refiere asimismo un aparato para tomar muestras de lodo de un flujo de proceso continuo por gravedad. Además, ésta se refiere a la utilización del aparato para tomar muestras de lodo a partir de un flujo de proceso continuo por gravedad.

10

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15

En el artículo "Sampling for on-stream analysis and composite samples" (muestreo para análisis durante el funcionamiento y muestras compuestas) de Christian von Alfthan, Matti Kongas; publicado en "Recent Advances in Mineral Processing Plant Design" (avances recientes en el diseño de plantas de procesamiento de minerales) SME, 1 de octubre de 2009, de Deepak Malhotra, y otros, ISBN:978-0-87335-316-8, páginas 155 a 163, se da a conocer que en la mayor parte de los casos no es práctico alimentar el flujo del proceso completo de una planta de procesamiento de minerales a través de un sistema analizador. Una muestra representativa es mucho más fácil de manejar y analizar con precisión. Se toma una muestra primaria de la corriente del proceso en una o varias etapas. El caudal de la muestra primaria tiene que ser suficientemente elevado para permitir la transferencia fiable a un analizador o un dispositivo de muestreo compuesto, mediante flujos por gravedad o por bombeo. A menudo es necesario volver a muestrear la muestra primaria dado que el sistema de presentación de la muestra al analizador utiliza un caudal de la muestra secundaria menor que el de la muestra primaria.

20

25

La actual tendencia a utilizar grandes celdas de flotación de gran capacidad ha aumentado los flujos de proceso. Por lo tanto, frecuentemente es necesario un muestreo en dos etapas o incluso en tres etapas para obtener un flujo de muestra adecuado para el análisis. El artículo da a conocer además un dispositivo de muestreo de dos etapas destinado a muestrear flujos por gravedad. El dispositivo de muestreo de dos etapas dado a conocer es adecuado generalmente para el muestreo de artesas o tubos no presurizados casi horizontales con flujos superiores a 420 m³/h. El dispositivo de muestreo comprende una primera unidad de muestreo para tomar un flujo de muestra primario del flujo de proceso, y una segunda unidad de muestreo para tomar un flujo de muestra secundario del flujo de muestra primario. Un flujo de muestra primario tomado del flujo de proceso tiene una anchura que es una parte de la anchura del flujo de proceso. La muestra primaria se separa del flujo de proceso mediante la primera unidad de muestreo. El flujo de muestra primario separado se extiende a lo ancho hasta una anchura mayor. El flujo de muestra secundario se separa mediante la segunda unidad de muestreo a partir del flujo de muestra primario extendido. Finalmente, el flujo de muestra secundario es conducido al análisis. Las unidades de muestreo son separadoras verticales que extraen una porción estrecha de la corriente de lodo. En el dispositivo de muestreo de la técnica anterior, la muestra se remodela mediante una pared superior inclinada de la primera separadora de muestreo, a partir de una separación vertical inicialmente estrecha a una banda ancha con una sección transversal horizontal baja. Esto hace posible utilizar una segunda separadora de muestreo para reducir el flujo de muestra al tamaño requerido.

30

35

40

45

En el dispositivo de muestreo de dos etapas de la técnica anterior descrita, durante la utilización, tanto la primera unidad de muestreo como la segunda unidad de muestreo están llenas de lodo y actúan, por lo tanto, como dispositivos de muestreo a presión. Un dispositivo de muestreo a presión proporciona siempre un flujo de muestra secundario constante que no depende del caudal del flujo del proceso. Por lo tanto, el dispositivo de muestreo no puede proporcionar un flujo de muestra secundario que sea proporcional al flujo del proceso.

50

Por consiguiente, el problema es que el dispositivo de muestreo de dos etapas de la técnica anterior no es muy útil para ser utilizado para muestreo compuesto (muestreo periódico). Principalmente, existen dos razones para el muestreo de lodo. En primer lugar, la muestra se analiza en el analizador para medir una cierta característica de calidad instantánea. El dispositivo de muestreo conocido es muy adecuado para ello. Otra razón para el muestreo de lodo es obtener datos correctos de un flujo de volumen instantáneo en el momento en el que se ha producido la característica de calidad instantánea. Por lo tanto, sigue existiendo la necesidad de un dispositivo de muestreo que pueda proporcionar un flujo de muestra que sea aproximadamente proporcional al caudal instantáneo del flujo del proceso con el fin de permitir un muestreo compuesto correcto.

55

60

Otro problema del dispositivo de muestreo de dos etapas conocido es que es sensible a cambios en el flujo del proceso. Si el flujo del proceso aumenta, se puede producir un refluo desde la primera unidad de muestreo. Asimismo, un refluo procedente del flujo de proceso que pase a través de la segunda unidad de muestreo puede entrar de manera indeseable en la segunda unidad de muestreo. Se describe adicionalmente el estado de la técnica pertinente en los documentos WO 02/35208 y U.S.A. 3149493.

65

OBJETIVO DE LA INVENCION

El objetivo de la invención es eliminar las desventajas mencionadas anteriormente.

5 En particular, un objetivo de la invención es dar a conocer un procedimiento de muestreo y un aparato que proporcione un flujo de muestra para analizar, que sea aproximadamente proporcional al caudal instantáneo del flujo de proceso para permitir un muestreo compuesto correcto.

10 Además, es un objetivo de la invención dar a conocer un procedimiento de muestreo y un aparato que no sean sensibles a cambios en el flujo del proceso.

CARACTERÍSTICAS DE LA INVENCION

15 Según un aspecto de la invención, la presente invención da a conocer un procedimiento para tomar muestras de lodo, según la reivindicación 1.

Según otro aspecto de la invención, la presente invención da a conocer un aparato para tomar muestras de lodo, según la reivindicación 5.

20 Según otro aspecto más de la invención, la presente invención da a conocer la utilización de un aparato para tomar muestras de lodo, según la reivindicación 15.

25 En el procedimiento de la invención, el flujo de proceso se ajusta a un caudal que es lo suficientemente elevado para crear un pozo de flujo detrás, y junto al extremo posterior de la primera unidad de muestreo para impedir cualquier retorno del flujo de proceso a la primera y la segunda unidades de muestreo.

En una realización de la invención, en el procedimiento, la primera unidad de muestreo y la segunda unidad de muestreo son dispositivos de muestreo de la separadora vertical por gravedad.

30 En una realización de la invención, en el procedimiento, la segunda anchura es ajustable, ajustando la anchura de una primera abertura de entrada de la primera unidad de muestreo.

35 En una realización de la invención, en el procedimiento, la cuarta anchura es ajustable, ajustando la anchura de una segunda abertura de entrada de la segunda unidad de muestreo.

40 En una realización de la invención, la segunda unidad de muestreo comprende unas segundas paredes laterales sustancialmente verticales que definen una segunda abertura de entrada entre ambas. La segunda abertura de entrada es más estrecha que el flujo de muestra primario. El aparato comprende además una segunda salida, a través de la cual el flujo de muestra secundario puede salir de la segunda unidad de muestreo.

45 En una realización de la invención, la segunda abertura de entrada de la segunda unidad de muestreo está dispuesta en el interior de la primera unidad de muestreo.

50 En una realización de la invención, la primera unidad de muestreo comprende dos primeras paredes laterales verticales, teniendo cada primera pared lateral una primera longitud en la dirección del flujo, y un primer borde frontal vertical, definiendo los primeros bordes frontales verticales de las primeras paredes laterales una primera abertura de entrada vertical entre los mismos, teniendo la primera abertura de entrada una segunda anchura que es sustancialmente más estrecha que la primera anchura, y la distancia entre las paredes laterales aumenta en la dirección longitudinal de las paredes, desde la segunda anchura hasta una tercera anchura que es mayor que la segunda anchura, limitando dichas primeras paredes laterales un primer espacio interior entre las mismas para formar una trayectoria de flujo para el flujo de muestra primario que puede entrar en el primer espacio interior a través de la primera abertura de entrada, teniendo además cada primera pared lateral un borde posterior que define una primera salida entre ambos, primera salida a través de la cual una parte principal del flujo de muestra primario, que pasa a través de la segunda unidad de muestreo, puede salir del primer espacio interior.

55 En una realización de la invención, los extremos superiores de las primeras paredes laterales son sustancialmente horizontales a lo largo de la primera longitud de la primera unidad de muestreo. Esto permite que el nivel de líquido del flujo del proceso pueda variar en un amplio intervalo sin el riesgo de que el flujo en las unidades de muestreo cambie a un flujo a presión.

60 En una realización de la invención, la segunda unidad de muestreo comprende dos segundas paredes laterales verticales cada una de las cuales tiene una segunda longitud en la dirección del flujo, y un segundo borde frontal vertical, definiendo los segundos bordes frontales verticales de las segundas paredes laterales una segunda abertura de entrada vertical entre ambos, teniendo la segunda abertura de entrada una cuarta anchura, que es sustancialmente más estrecha que la tercera anchura, limitando dichas segundas paredes laterales un segundo espacio interior entre ambas para formar una trayectoria del flujo para una muestra de flujo secundaria que puede

entrar en el segundo espacio interior a través de la segunda abertura de entrada, y el segundo espacio interior está cerrado además por una pared posterior, y está dispuesta una segunda salida en la parte inferior del segundo espacio interior, a través de la cual el flujo de muestra secundario puede salir del segundo espacio interior.

5 En una realización de la invención, el aparato comprende un dispositivo de limpieza que está dispuesto para limpiar la primera abertura de entrada de cualquier residuo que se pueda pegar a la primera abertura de entrada.

En una realización de la invención, el dispositivo de limpieza comprende una tobera con un chorro de líquido para pulverizar fluido de limpieza.

10 En una realización de la invención, el aparato comprende medios para ajustar la anchura de la primera abertura de entrada con el fin de ajustar la segunda anchura del flujo de muestra primario que entra en la primera unidad de muestreo.

15 En una realización de la invención, el aparato comprende medios para ajustar la anchura de la segunda abertura de entrada con el fin de ajustar la cuarta anchura del flujo de muestra secundario que entra en la segunda unidad de muestreo.

20 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Los dibujos adjuntos, que se incluyen para proporcionar una mayor comprensión de la invención y constituyen parte de esta descripción, muestran realizaciones de la invención y, junto con la descripción, ayudan a explicar los principios de la invención. En los dibujos:

25 la figura 1 es una ilustración esquemática axonométrica de un aparato, según una realización de la presente invención, situado en una caja de flujo, mostrando asimismo la figura esquemáticamente la superficie del flujo del proceso que fluye a través de la caja de flujo como un canal abierto sin presión, del tipo de flujo por gravedad,

30 la figura 2 es una vista superior, en planta, del aparato de la figura 1,

la figura 3 es una sección tomada a lo largo de la línea -III-III- de la figura 2,

35 la figura 4 muestra una sección longitudinal de un canal de flujo equipado con una realización de un aparato según la presente invención,

la figura 5 es una sección tomada a lo largo de la línea -V-V- de la figura 4, vista desde otra dirección,

la figura 6 es una vista superior, en planta, del aparato, según una segunda realización de la presente invención, y

40 la figura 7 es una vista superior, en planta, del aparato, según una tercera realización de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

45 En la siguiente exposición, hay frases como "la anchura l_x es una parte de otra anchura l_y ". Se debe tener en cuenta que esto no se deberá interpretar en el sentido de que estas anchuras l_x , l_y deban necesariamente ser medidas en el mismo punto de la estructura. Dichas frases se deberán interpretar en un sentido más general. La frase significa que la anchura l_x es sustancialmente más estrecha que otra anchura l_y , con cierta relación mutua, por ejemplo 1:5, 1:10 etc., que puede variar en función de la realización y de los ajustes necesarios requeridos por las condiciones del proceso.

50 Haciendo referencia a las figuras 1 a 3, se muestra un aparato para tomar muestras de lodo de un flujo de un proceso continuo. El flujo -PF- del proceso es un flujo de tipo canal abierto sin presión que fluye por gravedad en una artesa abierta o en un canal de flujo cerrado -6-, tal como se muestra en la figura 1. El flujo -PF- del proceso que fluye en el canal de flujo -6- tiene una primera anchura -1₁-. Preferentemente, tal como se muestra en las figuras 1, 4 y 5, el canal de flujo -6-, en el que está situado el aparato de muestreo, tiene una sección transversal rectangular.

55 El aparato comprende una primera unidad de muestreo -1- para tomar un flujo de muestra primario -PSF- del flujo -PF- del proceso, y una segunda unidad de muestreo -2- para tomar un flujo de muestra secundario -SSF- del flujo de muestra primario -PSF-.

60 Tal como se muestra en la figura 3, la primera unidad de muestreo -1- y la segunda unidad de muestreo -2- comprenden medios de evacuación de gases -23-, -24- junto a los extremos superiores -25-, -26- de sus respectivas primera y segunda paredes laterales -7-, -8-; -13-; -14-. Los medios de evacuación de gases permiten equilibrar la presión atmosférica predominante en el interior y el exterior de la primera y la segunda unidades de muestreo por encima de los niveles del líquido libre -27-, -28- de los flujos de lodo primario y secundario -PSF-, -SSF-. Por lo tanto, se forman trayectorias de flujo de tipo de canal abierto sin presión para el flujo de muestra primario -PSF- y para los

5 flujos de muestra secundarios -SSF-. Esto hace que el caudal del flujo de muestra secundario -SSF- que se tiene que conducir a analizar sea aproximadamente proporcional al caudal instantáneo del flujo -PF- del proceso. Por lo tanto, se pueden conseguir resultados correctos de muestreo compuesto. En la realización de la figura 3, los medios de evacuación de gases -23- de la primera unidad de muestreo -1- están formados por la parte superior de la primera abertura de entrada -4-, cuya parte superior está por encima del nivel del líquido del flujo de lodo. Análogamente, los medios de evacuación de gases -23- de la segunda unidad de muestreo -2- están formados por la parte superior de la segunda abertura de entrada -5-, cuya parte superior está por encima del nivel de líquido del flujo de lodo. En algunas otras realizaciones, los medios de evacuación de gases pueden ser una abertura en la estructura de la unidad de muestreo en su parte superior, o un canal, perforación o cualquier disposición adecuada que permita equilibrar la presión atmosférica predominante en el interior y el exterior de la primera y la segunda unidades de muestreo por encima de los niveles del líquido libre de los flujos de lodo primario y secundario.

15 En las figuras 1 a 5, la segunda unidad de muestreo -2- está dispuesta en el interior de la primera unidad de muestreo -1-, a cierta distancia del extremo posterior -3- de la primera unidad de muestreo -1-. Sin embargo, la segunda unidad de muestreo -2- no tiene que estar necesariamente situada íntegramente en el interior del primer espacio interior -10- de la primera unidad de muestreo -1-. Por lo tanto, tal como se muestra en la figura 6 en otra realización, es suficiente para conseguir los objetivos de la invención que la segunda abertura de entrada -5- de la segunda unidad de muestreo -2- este situada entre las primeras paredes laterales -7-, -8-.

20 Haciendo referencia a continuación a las figuras 2 a 5, la primera unidad de muestreo -1- comprende dos primeras paredes laterales verticales -7-, -8-. Las primeras paredes laterales -7-, -8- tienen una primera longitud -L₁- en la dirección del flujo, es decir en la dirección longitudinal del canal de flujo -6-. Las primeras paredes laterales -7-, -8- tienen además un primer borde frontal vertical -9-. Los primeros bordes frontales verticales -9- de las primeras paredes laterales -7-, -8- definen una primera abertura de entrada vertical -4- entre ambos. La primera abertura de entrada -4- tiene una segunda anchura -l₂- que es una parte de la primera anchura -l₁- dimensionada adecuadamente para conseguir un caudal adecuado para el flujo de muestra primario -PSF-. La primera abertura de entrada -4- puede separar una porción estrecha desde el centro del flujo -PF- de proceso.

30 Los extremos superiores -25- de las primeras paredes laterales -7-, -8- son sustancialmente horizontales a lo largo de la primera longitud -L₁- de las primeras paredes laterales -7-, -8-.

35 La distancia entre las primeras paredes laterales -7-, -8- aumenta en la dirección longitudinal de las paredes, desde la segunda anchura -l₂- hasta una tercera anchura -l₃- que es mayor que la segunda anchura -l₂-, de tal modo que el flujo de muestra primario -PSF- se ensancha hasta la tercera anchura -l₃-. Las primeras paredes laterales -7-, -8- limitan y definen un primer espacio interior -10- entre ambas. En la realización mostrada, en la parte divergente, las primeras paredes laterales -7-, -8- son rectas con un ángulo mutuo de aproximadamente 12°, pero en otra realización pueden estar curvadas de manera divergente.

40 El primer espacio interior -10- entre las primeras paredes laterales forma una trayectoria de flujo para el flujo de muestra primario -PSF-. El flujo de muestra primario -PSF- puede entrar en el primer espacio interior -10- a través de la primera abertura de entrada -4- en el extremo delantero de la primera unidad de muestreo -1-. Las primeras paredes laterales -7-, -8- tienen un borde posterior -11- que define una primera salida -12- entre ambas (ver la figura 3). La primera unidad de muestreo -1- comprende además una placa -21- de protección contra salpicaduras conectada a las primeras paredes laterales -7-, -8-, por encima de la primera salida -12- para impedir que el flujo de muestra primario salpique al salir de la primera unidad de muestreo -1-. La parte principal del flujo de muestra primario -PSF-, que pasa a través de la segunda unidad de muestreo -2-, puede salir del primer espacio interior -10- a través de la primera salida -12-.

50 En la figura 2, la segunda unidad de muestreo -2- está dispuesta en el interior del primer espacio interior -10- en el eje de simetría longitudinal de la primera unidad de muestreo -1-.

55 Tal como se muestra en la realización de la figura 7, es posible asimismo colocar la segunda unidad de muestreo -2- de manera que su eje de simetría este descentrado respecto del eje central longitudinal de la primera unidad de muestreo -1-. Asimismo, en otra realización es posible combinar las características de las realizaciones de las figuras 2, 6 y 7.

60 La segunda unidad de muestreo -2- comprende dos segundas paredes laterales verticales -13-, -14-. Las segundas paredes laterales -13-, -14- tienen ambas una segunda longitud -L₂- en la dirección del flujo, es decir en la dirección longitudinal del canal -6- de flujo. Además, las segundas paredes laterales -13-, -14- tienen un segundo borde frontal vertical -15-. Los segundos bordes frontales verticales -15- de las segundas paredes laterales -13-, -14- definen una segunda abertura de entrada vertical -5- entre ambos. La segunda abertura de entrada -5- tiene una cuarta anchura -l₄-, que es una parte de la tercera anchura -l₃-, de tal modo que se puede separar una porción estrecha desde el centro del flujo de muestra primario -PSF-.

65 Las segundas paredes laterales -13-, -14- limitan y definen un segundo espacio interior -16- entre ambas. El segundo espacio interior -16- forma una trayectoria de flujo para la muestra de flujo secundaria -SSF-. La muestra de

- flujo secundaria -SSF- puede entrar en el segundo espacio interior -16- a través de la segunda abertura de entrada -5-, y el segundo espacio interior -16- está cerrado además por una pared posterior -17- para conducir la corriente de la muestra de flujo secundaria -SSF- a una segunda salida -18-. La segunda salida -18- está dispuesta en la parte inferior del segundo espacio interior -16-, de tal modo que el flujo de muestra secundario -SSF- puede salir del
- 5 segundo espacio interior -16- a través de la segunda salida -18-. Un embudo inclinado -22- está dispuesto en la segunda salida -18- para recibir el flujo de muestra secundario -SSF- y conducirlo, a través de una tubería, a un analizador (no mostrado). En la realización de las figuras 4 y 5, el embudo -22- está montado de manera giratoria en la parte inferior del canal -6- de flujo.
- 10 Tal como se muestra en la figura 5, el aparato comprende un dispositivo de limpieza -19- que está dispuesto para limpiar la primera abertura de entrada -4- de cualquier residuo que se pueda pegar a dicha primera abertura de entrada -4-. El dispositivo de limpieza -19- comprende una tobera con un chorro de líquido -20- para la pulverización del fluido de limpieza, por ejemplo agua, con el fin de eliminar los residuos.
- 15 El aparato puede comprender asimismo medios para ajustar la anchura de la primera abertura de entrada -4- con el fin de ajustar la segunda anchura -l₂- del flujo de muestra primario -PSF- que entra a la primera unidad de muestreo -1-. Además, el dispositivo de muestreo puede comprender asimismo medios para ajustar la anchura de la segunda abertura de entrada -5- con el fin de ajustar la cuarta anchura -l₄- del flujo de muestra secundario -SSF- que entra en la segunda unidad de muestreo -2-.
- 20 El aparato de las figuras 1 a 5 funciona de la siguiente manera. La figura 1 muestra el esquema del flujo -PF- del proceso que fluye a través de la caja rectangular -6- del canal de flujo, en cuya parte inferior está situado el aparato. En el interior de la caja del canal -6- de flujo, el lodo (que contiene sólidos y líquidos) fluye como un flujo -PF- de proceso por gravedad continuo, que es del tipo de canal abierto sin presión (no presurizado). El muestreo se lleva a
- 25 cabo en dos etapas mediante el aparato. Un flujo de muestra primario -PSF- que tiene una segunda anchura -l₂-, que es una parte de la primera anchura -l₁-, se separa del flujo -PF- del proceso mediante una primera unidad de muestreo -1-. En el interior de la primera unidad de muestreo -1-, el flujo de muestra primario -PSF- separado se ensancha a lo ancho hasta una tercera anchura -l₃-. Un flujo de muestra secundario -SSF- que tiene una cuarta anchura -l₄-, que es una parte de la tercera anchura -l₃-, se separa del flujo de muestra primario -PSF- mediante una
- 30 segunda unidad de muestreo -2-, en una posición en la que el flujo de muestra primario tiene la tercera anchura -l₃-. El flujo de muestra secundario -SSF- es conducido para ser analizado.
- Mediante la disposición de los medios de evacuación de gases -23- y -24- adyacentes a los extremos superiores -25- de las primeras paredes laterales -7-, -8- de la primera unidad de muestreo -1- y de las segundas paredes laterales -13-, -14- de la segunda unidad de muestreo -2-, se permite que la presión atmosférica predominante en el interior y el exterior de la primera y la segunda unidades de muestreo se equilibre por encima de los niveles del líquido libre -27-, -28- de los flujos de lodo primario y secundario -PSF-, -SSF- para formar trayectorias de flujo de tipo canal abierto sin presión para los flujos de muestra primario y secundario -PSF-, -SSF-. Por lo tanto, el caudal del flujo de muestra secundario -SSF- que se tiene que llevar a analizar es aproximadamente proporcional al caudal instantáneo del flujo -PF- del proceso. La proporcionalidad se mejora además porque el caudal del flujo -PF- del proceso se ajusta a una magnitud lo suficientemente elevada como para crear un pozo de flujo -W- detrás de, y junto al extremo posterior -3- de la primera unidad de muestreo -1-. El pozo -W- se muestra esquemáticamente en las
- 35 figuras 1 a 3. El pozo -W- es una depresión llena de aire casi carente de lodo, en el flujo inmediatamente detrás del extremo posterior -3- de la primera unidad de muestreo -1-. El flujo que pasa a través de la segunda unidad de muestreo -2- absorbe el pequeño reflujos procedente del pozo abierto -W-, de manera que se impide cualquier reflujos del flujo -PF- del proceso de vuelta a la primera y la segunda unidades de muestreo -1-, -2- y, por lo tanto, solamente un flujo tal como un flujo de muestra secundario -SSF- separado del flujo de muestra primario -PSF- entra en la segunda unidad de muestreo -2-.
- 40
- 45
- 50 Es obvio para un experto en la materia que con el avance de la tecnología, la idea básica de la invención se puede implementar de diversas maneras. Por lo tanto, la invención y sus realizaciones no se limitan a los ejemplos descritos anteriormente; por el contrario, pueden variar dentro del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para tomar muestras de lodo desde un flujo (PF) de un proceso continuo por gravedad de tipo canal abierto sin presión, llevándose a cabo el muestreo en dos etapas, y teniendo dicho flujo (PF) de proceso una primera anchura (l_1), en el que
- un flujo de muestra primario (PSF) que tiene una segunda anchura (l_2), que es sustancialmente más estrecha que la primera anchura, se separa del flujo (PF) de proceso mediante una primera unidad de muestreo (1),
 - el flujo de muestra primario separado se ensancha a lo ancho hasta una tercera anchura (l_3),
 - un flujo de muestra secundario (SSF) que tiene una cuarta anchura (l_4), que es sustancialmente más estrecha que la tercera anchura (l_3), es separado mediante una segunda unidad de muestreo (2) del flujo de muestra primario (PSF) en la posición de la tercera anchura (l_3), y
 - el flujo de muestra secundario (SSF) es llevado a analizar, siendo dispuestos el flujo de muestra primario (PSF) y el flujo de muestra secundario (SSF) como flujos de tipo canal abierto sin presión, de tal modo que el caudal del flujo de muestra secundario (SSF) que se debe llevar a analizar es aproximadamente proporcional al caudal instantáneo del flujo (PF) de proceso; **caracterizado porque** el flujo (PF) del proceso es ajustado a un caudal que es lo suficientemente elevado como para crear un pozo de flujo (W) detrás, y junto al extremo posterior (3) de la primera unidad de muestreo (1) con el fin de impedir cualquier reflujos del flujo (PF) de proceso a la primera y la segunda unidades de muestreo (1, 2).
2. Procedimiento, según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la primera unidad de muestreo (1) y la segunda unidad de muestreo (2) son dispositivos de muestreo verticales de separación por gravedad.
3. Procedimiento, según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** la segunda anchura (l_2) es ajustable, mediante el ajuste de la anchura de una primera abertura de entrada (4) de la primera unidad de muestreo (1).
4. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** la cuarta anchura (l_4) es ajustable, mediante el ajuste de la anchura de una segunda abertura de entrada (5) de la segunda unidad de muestreo (2).
5. Aparato para tomar muestras de lodo de un flujo de un proceso continuo por gravedad de tipo canal abierto sin presión que fluye en una artesa abierta o en un canal (6) de flujo cerrado, teniendo dicho flujo de proceso una primera anchura (l_1), comprendiendo el aparato una primera unidad de muestreo (1) para tomar un flujo de muestra primario (PSF) del flujo (PF) de proceso, y una segunda unidad de muestreo (2) para tomar un flujo de muestra secundario (SSF) del flujo de muestra primario (PSF), en el que la primera unidad de muestreo (1) comprende primeras paredes laterales sustancialmente verticales (7, 8) que definen una primera abertura de entrada (4) y una primera abertura de salida (12) entre las mismas, divergiendo dichas primeras paredes laterales en dirección hacia la primera abertura de salida (12), y porque la primera abertura de entrada (4) es sustancialmente más estrecha que la primera anchura (l_1) del flujo (PF) de proceso, haciendo de ese modo que el nivel de líquido del flujo de muestra primario (PSF) sea menor que el del flujo (PF) de proceso, **caracterizado porque** la primera unidad de muestreo (1) y la segunda unidad de muestreo (2) comprenden medios de evacuación de gases (23, 24) adyacentes a los extremos superiores (25, 26) de las paredes laterales (7, 8; 13; 14) para permitir equilibrar la presión atmosférica predominante en el interior y el exterior de la primera y la segunda unidades de muestreo por encima de los niveles del líquido libre (27, 28) de los flujos de lodo primario y secundario (PSF, SSF) a lo largo de las longitudes totales de las unidades de muestreo (1, 2) para formar trayectorias de flujo de tipo canal abierto sin presión para los flujos de muestra primario y secundario (PSF, SSF).
6. Aparato, según la reivindicación 5, **caracterizado porque** la segunda unidad de muestreo (2) comprende unas segundas paredes laterales sustancialmente verticales (13, 14) que definen una segunda abertura de entrada (5) entre ambas, y porque la segunda abertura de entrada (5) es más estrecha que el flujo de muestra primario (PSF), y el aparato comprende una segunda salida (18) a través de la cual el flujo de muestra secundario (SSF) puede salir de la segunda unidad de muestreo (2).
7. Aparato según la reivindicación 5 ó 6, **caracterizado porque** la segunda abertura de entrada (5) de la segunda unidad de muestreo (2) está situada en el interior de la primera unidad de muestreo (1).
8. Aparato, según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, **caracterizado porque** la primera unidad de muestreo (1) comprende dos primeras paredes laterales verticales (7, 8), teniendo cada primera pared lateral (7, 8) una primera longitud (L_1) en la dirección del flujo, y un primer borde frontal vertical (9), definiendo los primeros bordes frontales verticales (9) de las primeras paredes laterales (7, 8) una primera abertura de entrada vertical (4) entre los mismos, teniendo la primera abertura de entrada (4) una segunda anchura (l_2) que es sustancialmente más estrecha que la primera anchura (l_1), y la distancia entre las paredes laterales (7, 8) aumenta en la dirección longitudinal de las paredes desde la segunda anchura (l_2) hasta una tercera anchura (l_3) que es mayor que la segunda anchura (l_2),

limitando dichas primeras paredes laterales (7, 8) un primer espacio interior (10) entre ambas para formar una trayectoria del flujo para un flujo de muestra primario (PSF) que puede entrar en el primer espacio interior (10) a través de la primera abertura de entrada (4), teniendo además cada primera pared lateral (7, 8) un borde posterior (11) definiendo entre ambos una primera salida (12), pudiendo salir del primer espacio interior (10) a través de la primera salida (12) una parte principal del flujo de muestra primario (PSF), que pasa a través de la segunda unidad de muestreo (2).

9. Aparato, según la reivindicación 8, **caracterizado porque** los extremos superiores (25) de las primeras paredes laterales (7, 8) son sustancialmente horizontales a lo largo de la primera longitud (L_1).

10. Aparato, según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 9, **caracterizado porque** la segunda unidad de muestreo (2) comprende dos segundas paredes laterales verticales (13, 14) cada una de las cuales tiene una segunda longitud (L_2) en la dirección del flujo, y un segundo borde frontal vertical (15), definiendo los segundos bordes frontales verticales (15) de las segundas paredes laterales (13, 14) una segunda abertura de entrada vertical (5) entre los mismos, teniendo la segunda abertura de entrada (5) una cuarta anchura que es sustancialmente más estrecha que la tercera anchura (l_3), limitando dichas segundas paredes laterales (13, 14) un segundo espacio interior (16) entre ambas para formar una trayectoria del flujo para una muestra de flujo secundaria (SSF) que puede entrar en el segundo espacio interior (16) a través de la segunda abertura de entrada (5), y el segundo espacio interior (16) está cerrado además por una pared posterior (17), y en la parte inferior del segundo espacio interior (16) está dispuesta la segunda salida (18) a través de la cual el flujo de muestra secundario (SSF) puede salir del segundo espacio interior (16).

11. Aparato, según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 10, **caracterizado porque** el aparato comprende un dispositivo de limpieza (19) que está dispuesto para limpiar de dicha primera abertura de entrada (4) cualquier residuo que bloquee dicha primera abertura de entrada (4).

12. Aparato, según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 11, **caracterizado porque** el dispositivo de limpieza (19) comprende una tobera con un chorro de líquido (20) para la pulverización de fluido de limpieza.

13. Aparato, según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 12, **caracterizado porque** el aparato comprende medios para ajustar la anchura de la primera abertura de entrada (4) con el fin de ajustar la segunda anchura (l_2) del flujo de muestra primario (PSF) que entra en la primera unidad de muestreo (1).

14. Aparato, según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 13, **caracterizado porque** el aparato comprende medios para ajustar la anchura de la segunda abertura de entrada (5) con el fin de ajustar la cuarta anchura (l_4) del flujo de muestra secundario (SSF) que entra en la segunda unidad de muestreo (2).

15. Utilización de un aparato para tomar muestras de lodo de un flujo de un proceso continuo por gravedad de tipo canal abierto sin presión que fluye en una artesa abierta o en un canal (6) de flujo cerrado, teniendo dicho flujo del proceso una primera anchura (l_1), comprendiendo el aparato una primera unidad de muestreo (1) para tomar un flujo de muestra primario (PSF) del flujo (PF) del proceso, y una segunda unidad de muestreo (2) para tomar un flujo de muestra secundario (SSF) del flujo de muestra primario (PSF), en el que la primera unidad de muestreo (1) comprende unas primeras paredes laterales sustancialmente verticales (7, 8) que definen una primera abertura de entrada (4) y una primera abertura de salida (12) entre las mismas, divergiendo dichas primeras paredes laterales en dirección hacia la primera abertura de salida (12), y porque la primera abertura de entrada (4) es sustancialmente más estrecha que la primera anchura (l_1) del flujo (PF) del proceso, haciendo de ese modo que el nivel de líquido del flujo de muestra primario (PSF) sea menor que el del flujo (PF) del proceso, **caracterizado porque** la primera unidad de muestreo (1) y la segunda unidad de muestreo (2) comprenden medios de evacuación de gases (23, 24) adyacentes a los extremos superiores (25, 26) de las paredes laterales (7, 8; 13; 14) para permitir equilibrar la presión atmosférica predominante en el interior y el exterior de la primera y la segunda unidades de muestreo por encima de los niveles del líquido libre (27, 28) de los flujos de lodo primario y secundario (PSF, SSF) a lo largo de las longitudes totales de las unidades de muestreo (1, 2) para formar trayectorias de flujo de tipo canal abierto sin presión para los flujos de muestra primario y secundario (PSF, SSF).

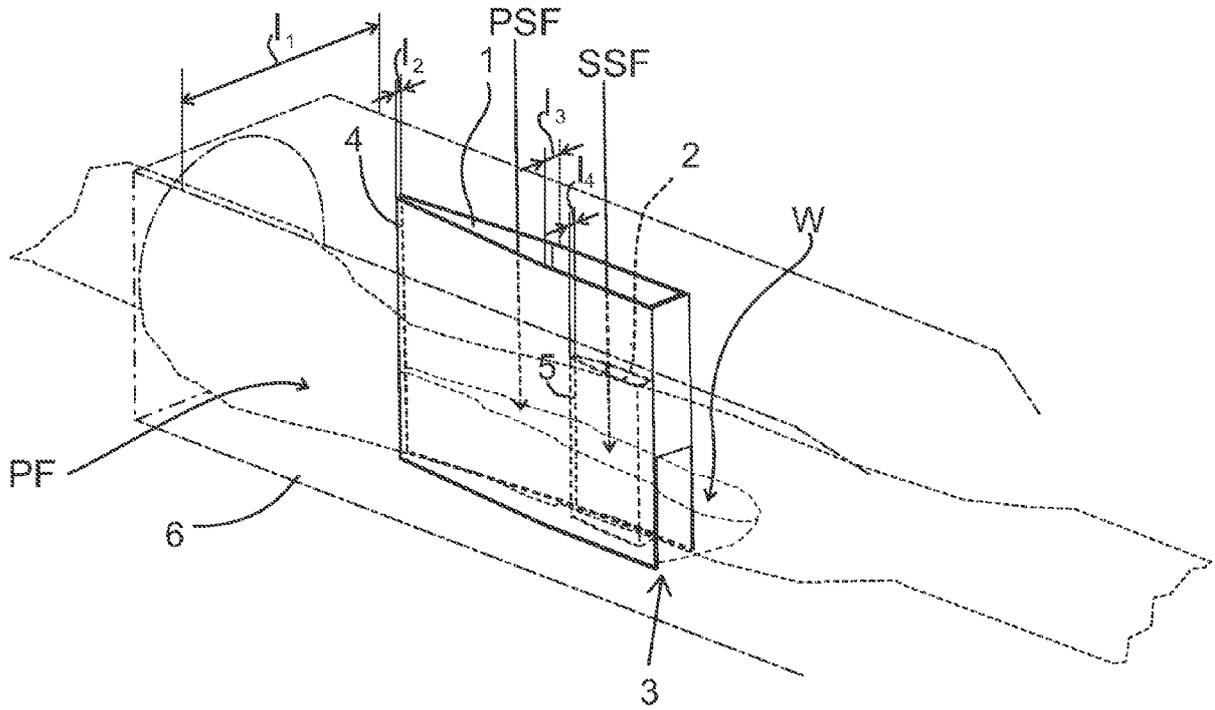


Fig. 1

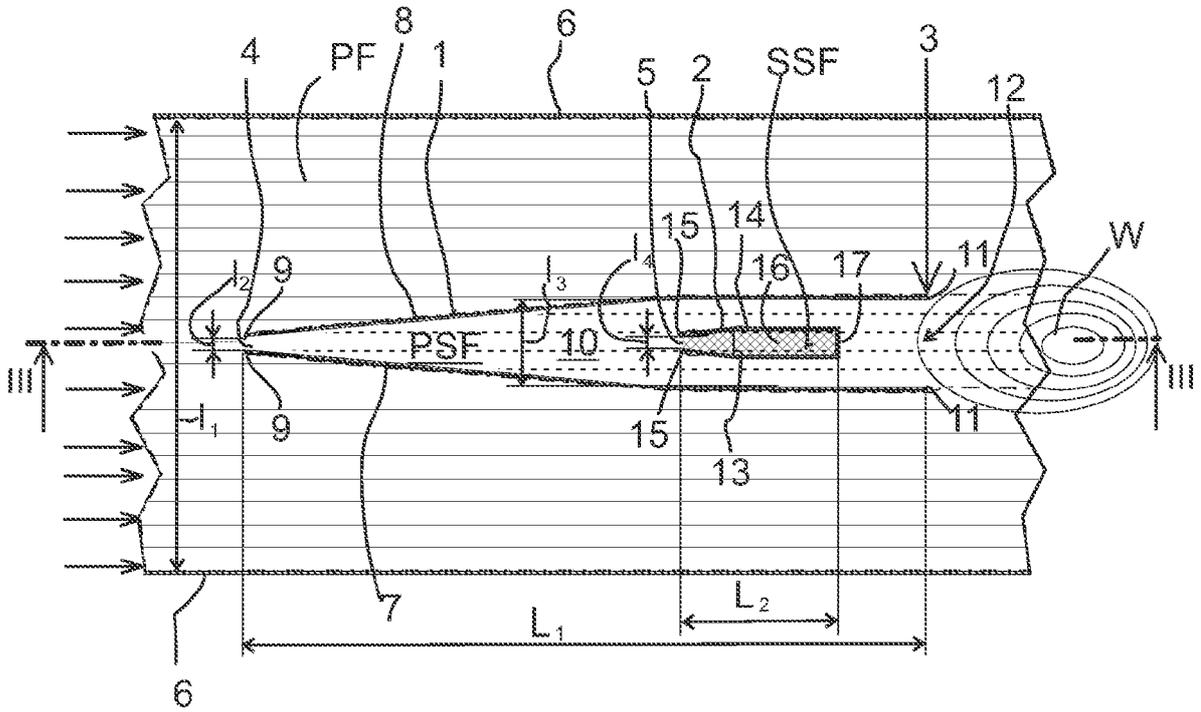


Fig. 2

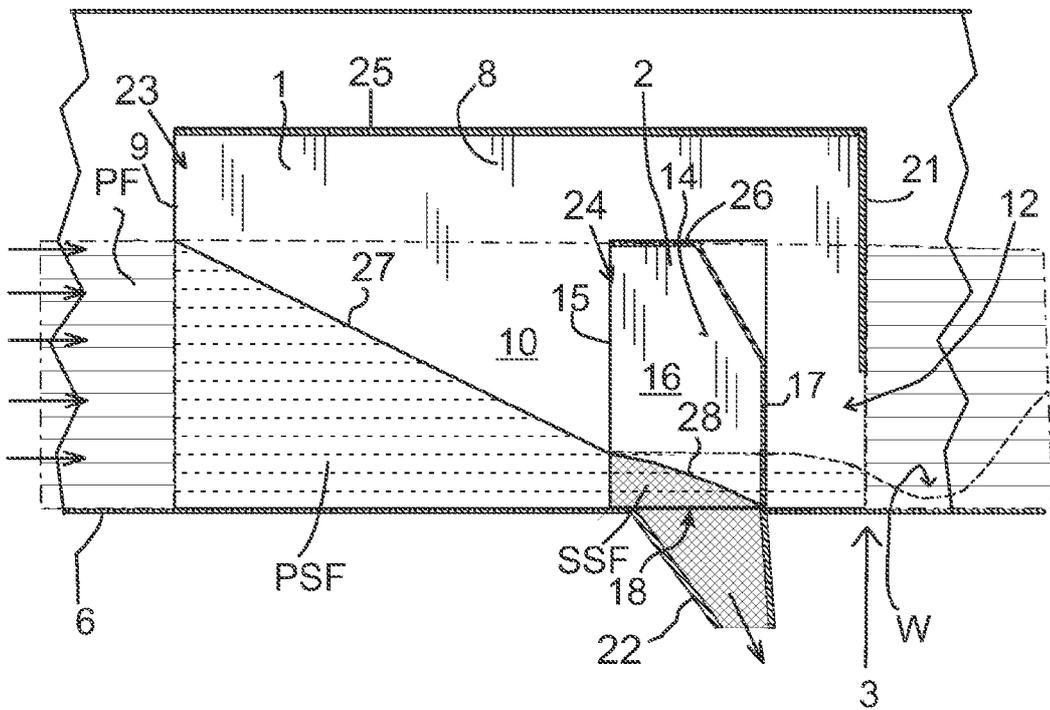


Fig. 3

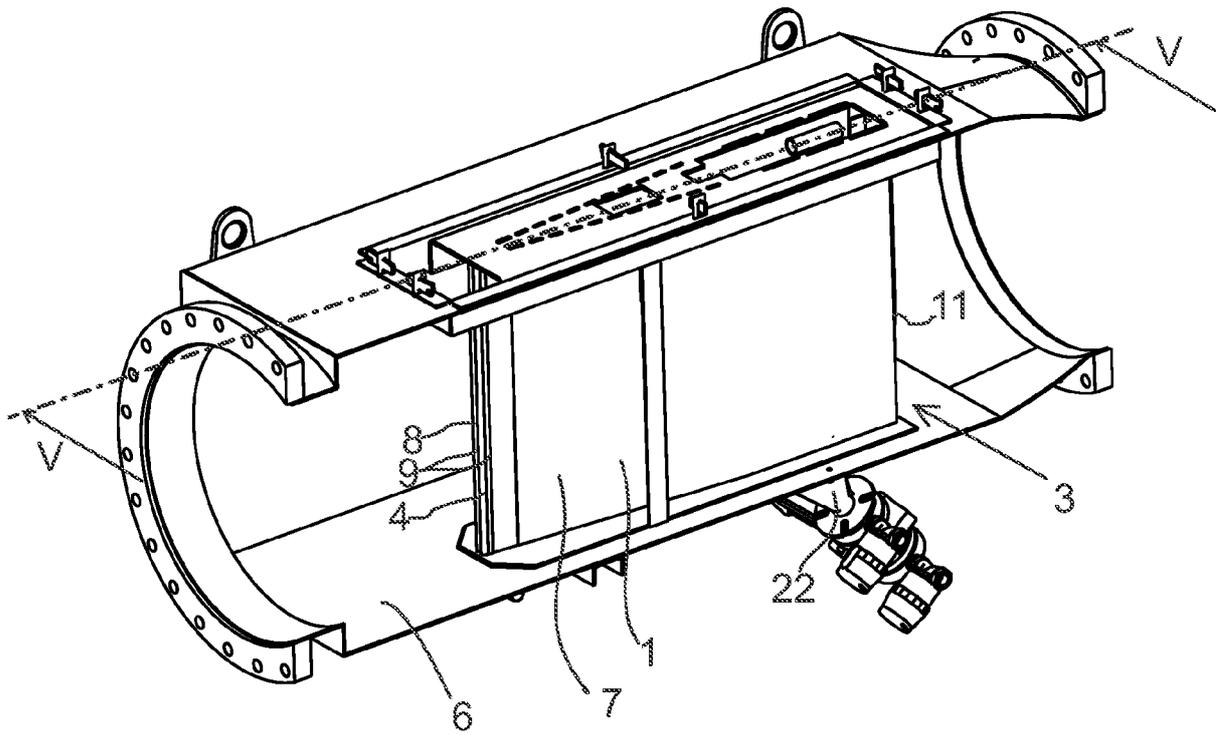


Fig. 4

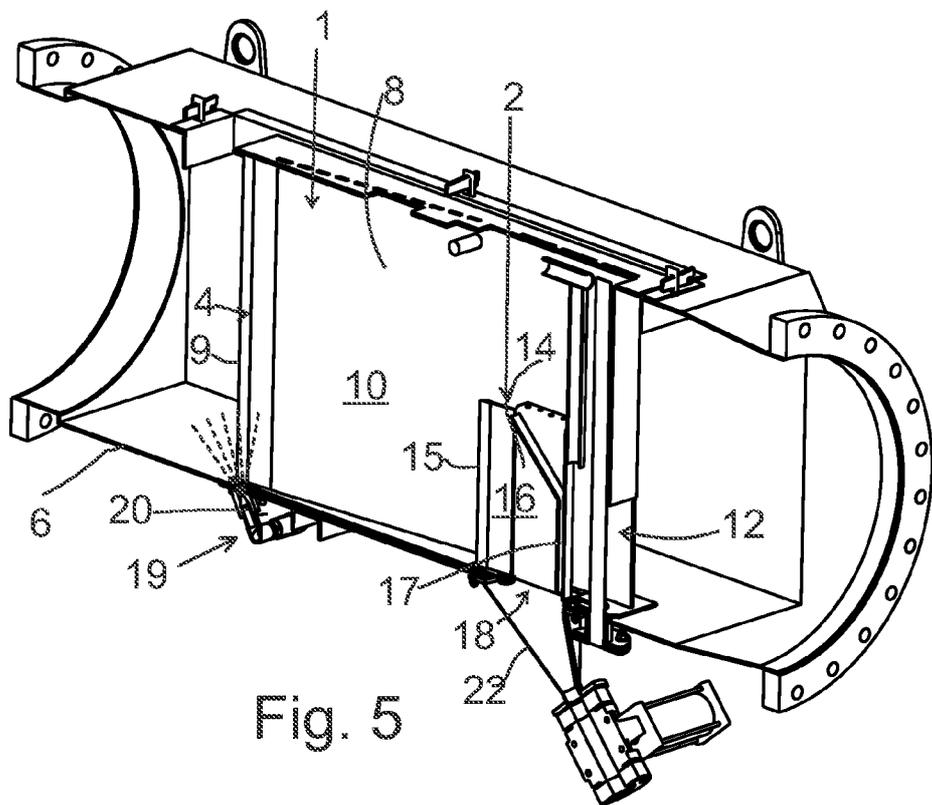


Fig. 5

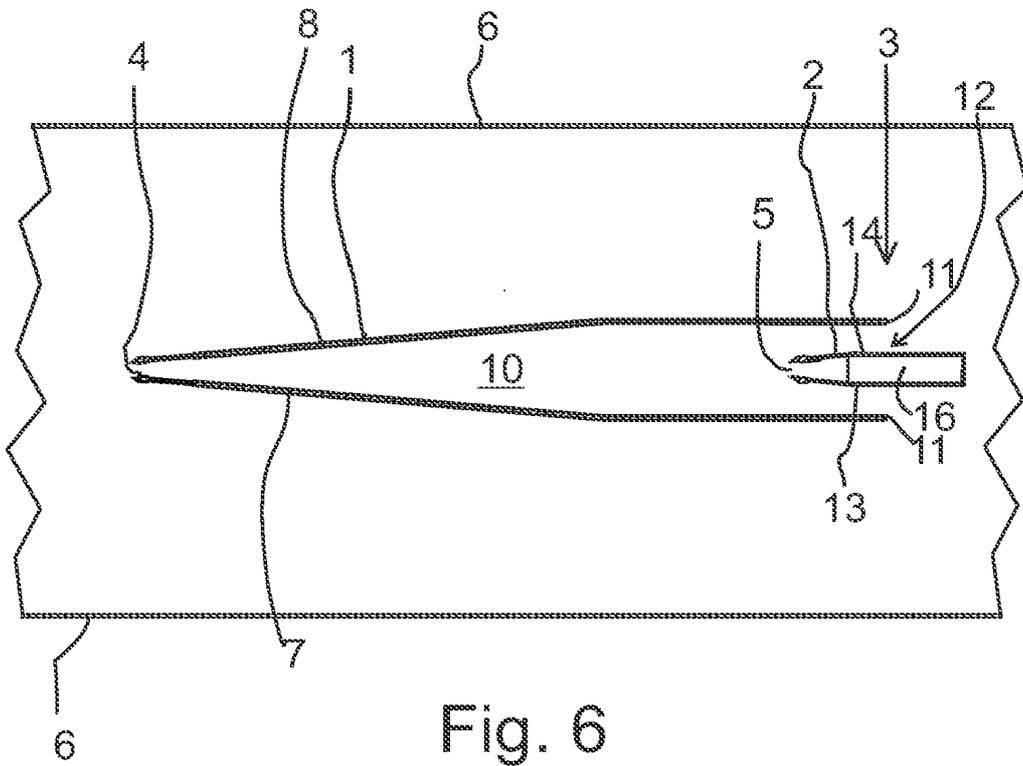


Fig. 6

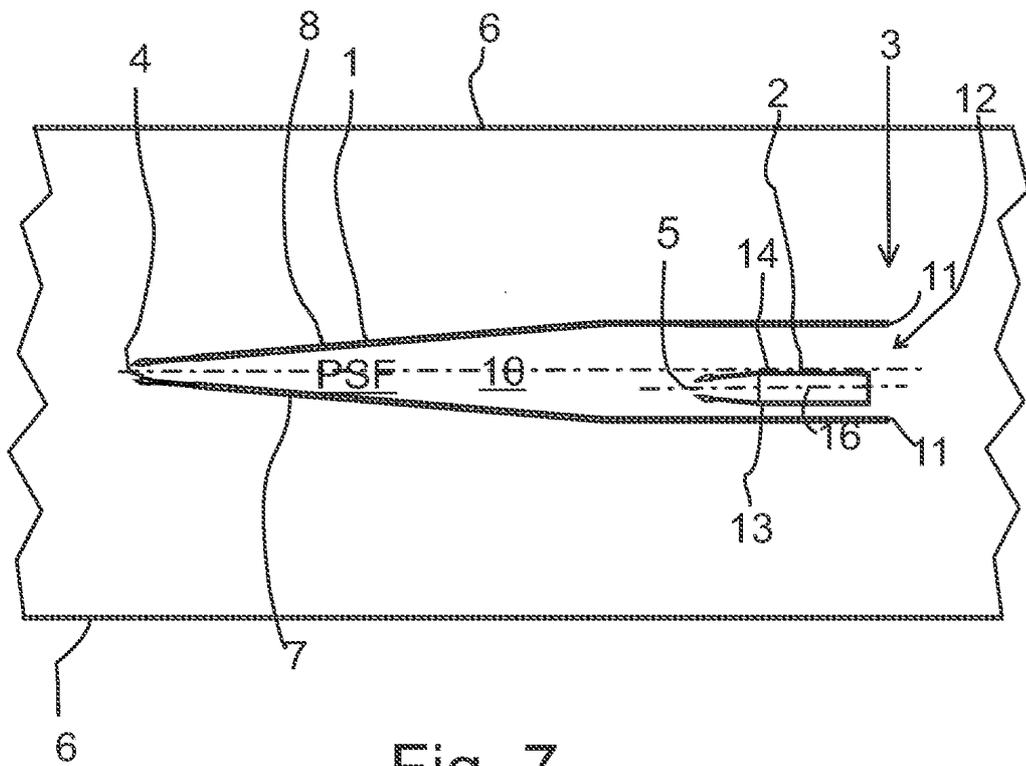


Fig. 7