

424489

P.- 57.113

File No. 6218-18

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

PATENTE DE INVENCION

en ESPAÑA

por VEINTE años

Clase: B.02C
--------------

A nombre de F. L. SMIDTH & CO. A/S

entidad danesa

establecida en 77, Vigerslev Allé, DK-2500 Valby,

Copenhague, Dinamarca

por: "UN MOLINO TUBULAR CON EXTRACCION POR CHORRO DE  
AIRE Y UN METODO DE TRITURAR MATERIAL"

(Clase Internacional B02C)

El presente invento está relacionado con perfeccionamientos introducidos en molinos tubulares con extracción por chorro de aire de la clase que tiene al menos dos cámaras de trituración, una cámara de  
5 descarga y una salida que es preferiblemente central, por ejemplo a través de un muñón hueco.

En los molinos tubulares de la clase en cuestión, el material es transportado a través del molino y sale del mismo suspendido más o menos en una  
10 corriente de aire aspirada o forzada a través del molino. La corriente de aire puede ser una corriente de gas frío o de gas caliente y puede servir también para el propósito de secar el material molido en el molino.

El material finamente molido transportado fuera del molino en suspensión en la corriente de aire  
15 comprende también algunas partículas gruesas. En la mayoría de los casos es necesario separar tales partículas gruesas y devolverlas al molino para nueva trituración.

En una instalación de molino usual, el molino de trituración y el separador son unidades individuales instaladas con tubos que conducen el material  
20 transportado en el aire desde el molino al separador, desde el cual se devuelve usualmente a la entrada del molino el material sobredimensionado.  
25

Un procedimiento de fabricación de esta clase no siempre es adecuado para triturar materiales minerales o materias primas para la fabricación de cemento. En particular, cuando la materia prima está húmeda y, por tanto, ha de secarse en una cámara de secado asociada con el molino como primera cámara de tratamiento, seguida por cámaras de trituración, es difícil y antieconómico mezclar el material sobredimensionado con el material nuevo.

Para resolver este problema se ha sugerido, previamente, dividir el proceso de trituración en dos operaciones utilizando molinos con salidas periféricas a través de las que es descargado el producto seco y, de preferencia, triturado inicialmente, desde una primera parte del molino y es transportado a un separador, después de lo cual el material sobredimensionado es devuelto a la segunda parte del molino en la que tiene lugar la trituración fina.

Además, se ha sugerido combinar el molino de trituración y el separador en una sola unidad, en la que el molino está dotado de transportadores de tornillo u otros medios que sirven para devolver el material sobredimensionado a una primera o a una segunda cámaras de trituración. Sin embargo, los medios de retorno, tales como transportadores de tornillo interior

o similares llevan consigo varias complicaciones y producen inconvenientes en la instalación.

5 El objeto del presente invento es desarrollar un nuevo diseño de molino provisto de medios que hacen posible la circulación de parte del material interiormente, para una trituración continuada o renovada, con el fin de obtener la finura deseada del producto.

10 De acuerdo con el invento, en un molino tubular con extracción por chorro de aire que tiene al menos dos cámaras de trituración y una cámara de descarga, por lo menos la segunda o última cámara de trituración tiene una derivación interna a través de la que la primera cámara de trituración se comunica con  
15 la cámara de descarga, permitiendo que el material previamente triturado sea derivado con respecto a la segunda o última cámara de trituración, estando dispuesta la segunda o última cámara de trituración para recibir material procedente de la cámara de descarga, para  
20 su trituración durante el paso del material en una dirección opuesta a la dirección en que es transportado el material a través de la cámara de trituración precedente, siendo descargado el material desde la segunda o última cámara a la corriente de aire a través de  
25 la derivación.

El invento incluye también un método de triturar material en un molino tubular con extracción por chorro de aire, en el que el material no triturado y aire son alimentados por un extremo del molino y son hechos pasar a través de al menos una cámara de trituración desde la cual, el material triturado, arrastrado en el aire, es llevado por una derivación interna a través de una segunda o última cámara de trituración, hasta una cámara de descarga en el otro extremo del molino, siendo obligado el material sobredimensionado a pasar de nuevo desde la cámara de descarga a través de la segunda o última cámara de trituración para sufrir una nueva trituración y siendo arrastrado luego de nuevo por el aire que circula dentro de la derivación.

El material tratado en un molino de acuerdo con el invento, puede ser hecho circular así dentro del molino sin emplear instalaciones de transporte complicadas. Por tanto, una separación del material tratado en la primera parte del molino, por ejemplo, puede ser realizada en la cámara de descarga, por ejemplo, mediante un deflector, que desvía el aire que atraviesa la cámara, de modo que las partículas gruesas sean separadas en la cámara de descarga y sean alimentadas subsiguientemente y trituradas en la segunda o última cámara de trituración.

De preferencia, un tubo central a través de la segunda o última cámara de trituración constituye la derivación. El aire o el gas que atraviesa el molino es hecho pasar luego centralmente a través de la segunda o última cámara de trituración sin ser desviado durante este paso.

La segunda o última cámara de trituración está dispuesta concéntrica con el tubo central, de modo que su comportamiento de molienda, dependiendo de la velocidad periférica en relación con la velocidad crítica, es la misma que para la otra u otras cámaras de trituración. Además, la alimentación de esta cámara de trituración puede efectuarse a partir del compartimiento de descarga por medio de elevadores usuales y la descarga desde la cámara de trituración puede efectuarse también por medio de un dispositivo usual de cangilones que puede levantar y descargar el material en la corriente de aire o de gas a través del tubo central.

El molino tubular puede incluir un compartimiento de secado en el extremo de entrada del mismo, junto con medios para alimentar gas caliente a través del molino. El aire o el gas utilizado en el molino sirve por tanto para el doble propósito de secar el material y transportar el material triturado o semitritu-

rado a través del molino y fuera de él.

En un ejemplo, especialmente en la construcción que tiene un tubo central, el molino incluye una unidad separadora de aire montada coaxialmente con el  
5 molino y dispuesta para tratar el gas con material arrastrado que pasa por la derivación, y medios para devolver el material sobredimensionado a la cámara de descarga.

Es bien conocido combinar un molino tubular  
10 usual con un separador de aire en esta forma, pero tales instalaciones no han sido adoptadas en medida apreciable debido a las complicaciones que supone el devolver el material sobredimensionado a una etapa de trituración para nueva trituración del mismo, tanto si esto  
15 se hace por el medio de transportadores externos como por medio de transportadores internos, tales como un tornillo transportador u otro equipo. En un diseño de acuerdo con el invento, el transporte de las partículas sobredimensionadas no origina problema alguno debido  
20 a que el material sobredimensionado es devuelto desde la cámara de descarga directamente a la segunda o última cámara de trituración.

Las posibilidades de aplicación y la eficacia de un molino de acuerdo con el invento resultan todavía mejoradas si el separador de aire se incorpora  
25

en el molino y se asocia con él y tiene un mecanismo de accionamiento separado, exterior al molino.

5 El separador de aire forma parte, de preferencia, de la cámara de descarga, de manera que las paredes de la misma constituyan el alojamiento para el separador de aire desde el que el material grueso sobredimensionado es conducido directamente al último o segundo compartimiento de trituración por medio de un dispositivo de cangilones usual, mientras que el aire 10 o el gas transporta el producto triturado final que ha pasado a través del separador de aire fuera de la instalación. El material final puede ser luego separado del aire o del gas, por ejemplo, en una instalación de ciclón exterior al molino.

1 Cuando el gas alimentado al molino para el transporte o el secado es un gas procedente de otra unidad de fabricación, tal como un gas residual procedente de una instalación de horno giratorio, la cantidad de gas que puede obtenerse depende de la producción 20 del horno giratorio y es difícil adaptarse de una manera fija a la cantidad requerida para la trituración y el secado debido a que la cantidad es frecuentemente demasiado baja. Para compensar un déficit a este respecto, el molino puede tener una o más aberturas para 25 el suministro de aire adicional al separador. La can-



través de otro molino que tiene dos compartimientos de trituración y un compartimiento de secado; y

La fig. 3 es una sección longitudinal a través de un molino similar al representado en la fig. 2 pero con un separador de aire incorporado.

5

El molino ilustrado en la fig. 1 comprende un cuerpo de molino 1 que tiene una entrada 2 y una salida 3. El molino está soportado en su extremo de entrada por un cojinete 4 y en su extremo de salida por silletas de cojinete deslizante a través de una corona de rodillos de gran tamaño 5. El molino es accionado por un mecanismo de impulsión (no representado) que se acopla a una rueda dentada 6 montada en el molino.

10

15

El extremo de entrada 2 del molino está equipado con un conducto de caída 7 de entrada, estacionario, para el suministro de materia prima al molino y para la admisión de aire o de gas. El extremo de salida está igualmente equipado con un tubo estacionario 8 a través del cual pueden salir del molino el aire y el material triturado. Interiormente, el molino tiene una primera cámara de trituración 9 y un tubo central 10 que divide parte del molino en una segunda cámara de trituración 11 y una derivación 12 a través del tubo central 10. Además, la segunda cámara de tritura-

20

25

ción 11 tiene un dispositivo de cangilones 13 para alimentar material a la cámara de trituración desde una cámara de descarga 14 y un diafragma de salida con elevadores 15 para elevar el material a ser descargado hasta la derivación a través del tubo central 10. La primera cámara de trituración tiene también un diafragma de salida con elevadores 16. La cámara de descarga 14 tiene un deflector de aire 17 soportado por barras 18.

El molino representado en la fig. 2 tiene los mismos componentes que el molino ilustrado en la fig. 1, pero además incluye un compartimiento de secado 20 que tiene un diafragma de cribado 21 que sirve como entrada al primer compartimiento de trituración. Asimismo, el extremo de entrada del molino, en este ejemplo, está soportado por silletas de cojinetes deslizantes a través de una segunda corona de rodillos de gran tamaño 22, en lugar de estar soportado en una mufionera, con el fin de proteger el cojinete contra daños debido a los gases calientes necesarios para el proceso de secado, cuyo gas es alimentado al molino a través de una entrada separada 23, siendo alimentado el material a través de una abertura de entrada 24 de una envuelta de entrada estacionaria 25. Puede disponerse un tubo de retorno 26 en el extremo de salida

para devolver el material grueso a la cámara de descarga 14.

5 El molino tubular ilustrado en la fig. 3  
corresponde al representado en la fig. 2, excepto en  
que se ha omitido la tubería de retorno 26 y una rueda  
10 30 de separador de aire está montada en la cámara  
de descarga. El separador de aire tiene un eje 31 que  
sobresale del molino y está conectado a un molino de  
accionamiento que no se representa en el dibujo. El  
10 eje 31 es hueco, de modo que forme un canal 32 para  
el suministro de gas adicional, de aire o de otro me-  
dio fluido.

15 La materia prima que ha de triturarse en  
el molino es suministrada, por ejemplo, por medio de  
un poicómetro al molino a través del conducto de caí-  
da 7 de entrada o de la abertura 24 junto con las can-  
tidades necesarias de aire o de gas para servir como  
gas portador para el material triturado o semitritu-  
rado. La materia prima se tritura previamente en la  
20 primera cámara 9 y en el extremo de la cámara es cri-  
bado a través del diafragma 16, que tiene elevadores  
para levantar el material que está suficientemente  
triturado de modo que sea capaz de pasar por el dia-  
fragma, hasta el aire que circula a través de la pri-  
25 mera cámara de trituración y, subsiguientemente, a

6-4-74

través de la derivación 12, hasta la cámara de descarga 14. En la cámara de descarga, las partículas gruesas pueden ser separadas, debido a la caída de velocidad de la corriente de aire, cuya separación puede facilitarse posiblemente mediante deflectores incorporados de diversos tipos conocidos. Las partículas gruesas son alimentadas por medio del dispositivo de cangilones 13 a la segunda cámara 11 de trituración, en la que tiene lugar una trituración fina. El producto es tamizado a través del diafragma 15 que tiene elevadores que levantan el material hasta la corriente de aire que atraviesa la derivación para unirlo al material descargado procedente de los elevadores 16. De este modo, no existe conexión directa entre la primera cámara de trituración 9 y la segunda cámara de trituración 11, estando construida la única conexión por la derivación 12, la cámara de descarga 14 y el dispositivo 13 de cangilones.

Esta construcción proporciona por tanto la posibilidad de introducir un proceso de separación entre dos operaciones de trituración y de proporcionar una circulación de material grueso dentro del molino.

En el molino representado en la fig. 2, el material se seca en la cámara de secado 20 antes de que tenga lugar la trituración en las cámaras de trituración

9 y 11. El secado se realiza mediante gases calientes introducidos por la abertura 23 de entrada de gas, cuyo gas se utiliza subsiguientemente como gas portador a través del molino.

5 La instalación se ilustra con una tubería de retorno 26 a través de la que puede devolverse material grueso a la cámara de descarga 14 desde que tiene lugar una separación adicional fuera del molino, por ejemplo, en un ciclón o en un separador de aire.

10 Por lo demás, la circulación del material sobredimensionado en el procedimiento de trituración tiene lugar en la misma forma que se ha descrito en lo que antecede. En el ejemplo representado en la fig. 3, se realiza una separación final del producto en la cámara de descarga por medio de la rueda separadora 30  
15 incorporada en la cámara de descarga. El material final triturado finamente se descarga por el tubo 8, mientras que las partículas sobredimensionadas caen del separador en la cámara de descarga para ser recogidas en  
20 la parte inferior de la cámara, desde donde son llevadas a la segunda cámara de trituración 11. Se suministra aire adicional para asegurar un perfecto rendimiento del separador a través del canal 32 para el eje de accionamiento del separador.

25 Esta solicitud que corresponde a la presen-

tada en Gran Bretaña, el día 23 de Marzo de 1973, bajo el Nº 14214/73 (provisional) se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

5

#### REIVINDICACIONES

Los puntos de invención, propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10  
15  
20  
25

1ª.- Un molino tubular con extracción por chorro de aire que tiene al menos dos cámaras de trituración y una cámara de descarga en el que al menos la segunda o última cámara de trituración tiene una derivación interna a través de la que la primera cámara de trituración comunica con la cámara de descarga, que permite que el material previamente triturado sea derivado con respecto a la segunda o última cámara de trituración, estando dispuesta la segunda o última cámara de trituración para recibir material desde la cámara de descarga para trituración durante el paso del material en una dirección opuesta a aquella en que es transportado el material a través de la cámara de tri-

6-4-74

turación precedente, siendo descargado el material de la segunda o última cámara en la corriente de aire que pasa por la derivación.

5                   2ª.- Un molino de acuerdo con la reivindicación 1ª, en el que un tubo central a través de la segunda o última cámara de trituración constituye la derivación.

10                   3ª.- Un molino según la reivindicación 1ª ó la 2ª, en el que una cámara de secado está incluida en el extremo de entrada del molino, junto con medios para alimentar gas caliente a través del molino.

15                   4ª.- Un molino según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que incluye una unidad separadora de aire montada coaxialmente con el molino y dispuesta para tratar el gas con material arrastrado que atraviese la derivación y medios para devolver al material sobredimensionado a la cámara de descarga a través de la que esta prevista la derivación.

20                   5ª.- Un molino según la reivindicación 4ª, en el que el separador de aire está incorporado en y asociado con el molino y tiene un mecanismo de accionamiento independiente, exterior al molino.

25                   6ª.- Un molino según la reivindicación 4ª ó la 5ª, en el que el molino tubular tiene una o más aberturas para el suministro de aire adicional al se-

parador.

7ª.- Un molino según la reivindicación 6ª, en el que la abertura es un paso a través de un eje de accionamiento del separador.

5 8ª.- Un molino según la reivindicación 6ª ó la 7ª, en el que la abertura o las aberturas está o están provistas de medios para controlar la cantidad de aire que pasa a su través.

10 9ª.- Un método de triturar material en un molino tubular con extracción por chorro de aire, en el que el material no triturado y aire son alimentados por un extremo del molino y son hechos pasar a través de al menos una cámara de trituración desde la que el material triturado, arrastrado en el aire, es transportado  
15 por una derivación interna a través de una segunda o última cámara de trituración a una cámara de descarga en el otro extremo del molino, siendo obligado el material sobredimensionado a pasar de nuevo desde la cámara de  
20 descarga a través de la segunda o última cámara de trituración para nueva trituración y siendo luego arrastrado de nuevo por el aire que circula en la derivación.

10.- UN MOLINO TUBULAR CON EXTRACCION POR CHORRO DE AIRE Y UN METODO DE TRITURAR MATERIAL.

25 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acom-

pañan y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de dieciocho hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

P.A.

18 FEB. 1976

Alberto de El

Por Poder.

5

10

15

20

25

6-4-74

J.E.P.

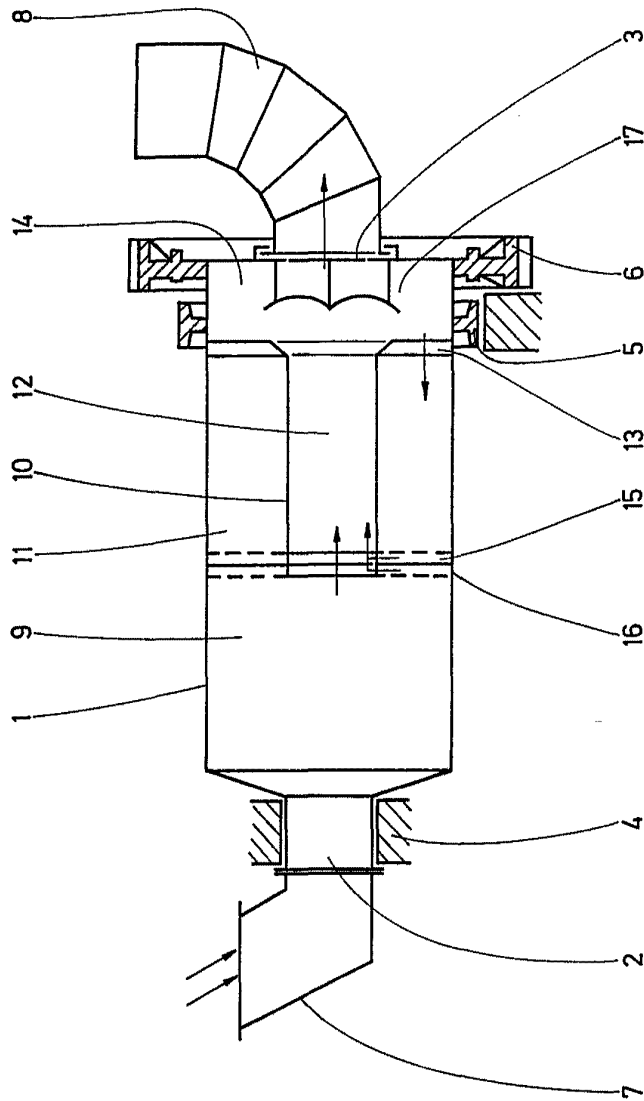


FIG. 1

*Handwritten signature or initials*

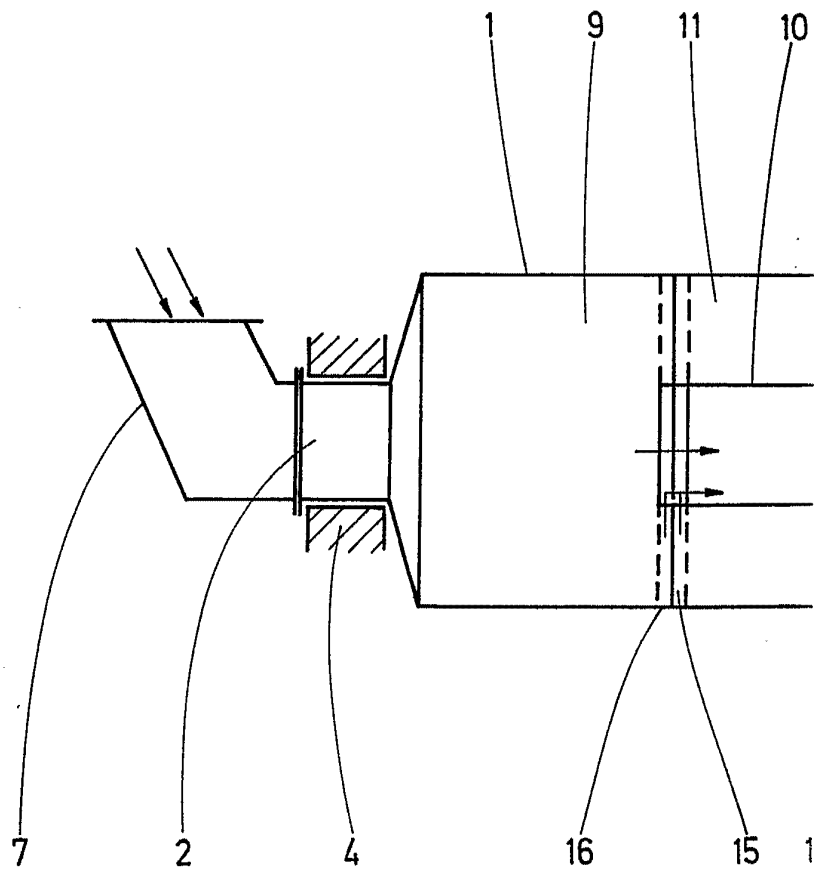
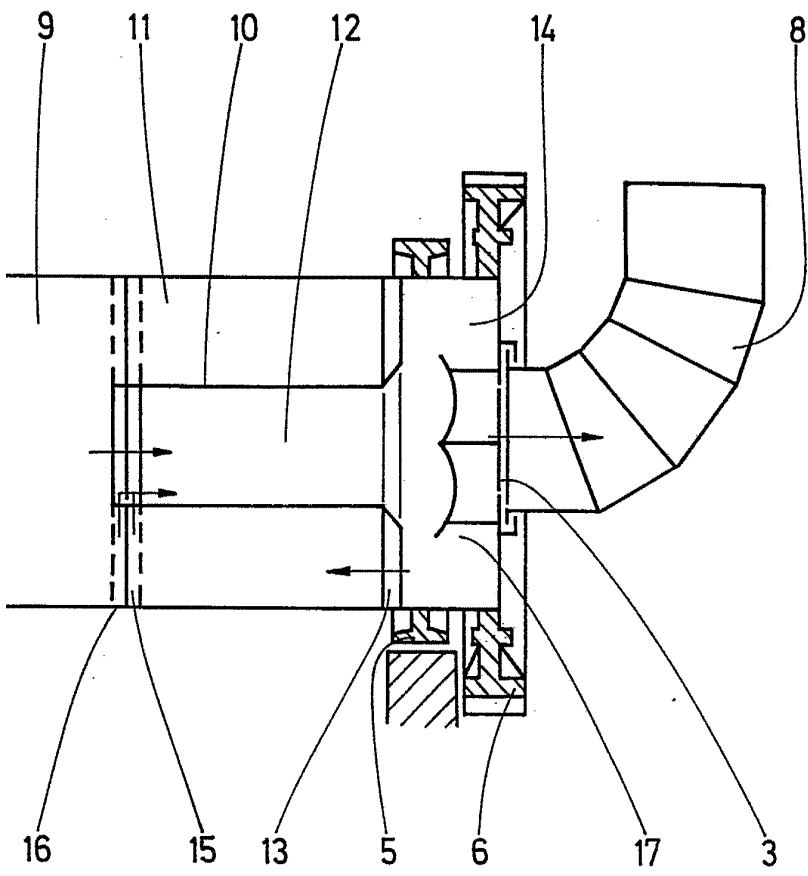


FIG.1



*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

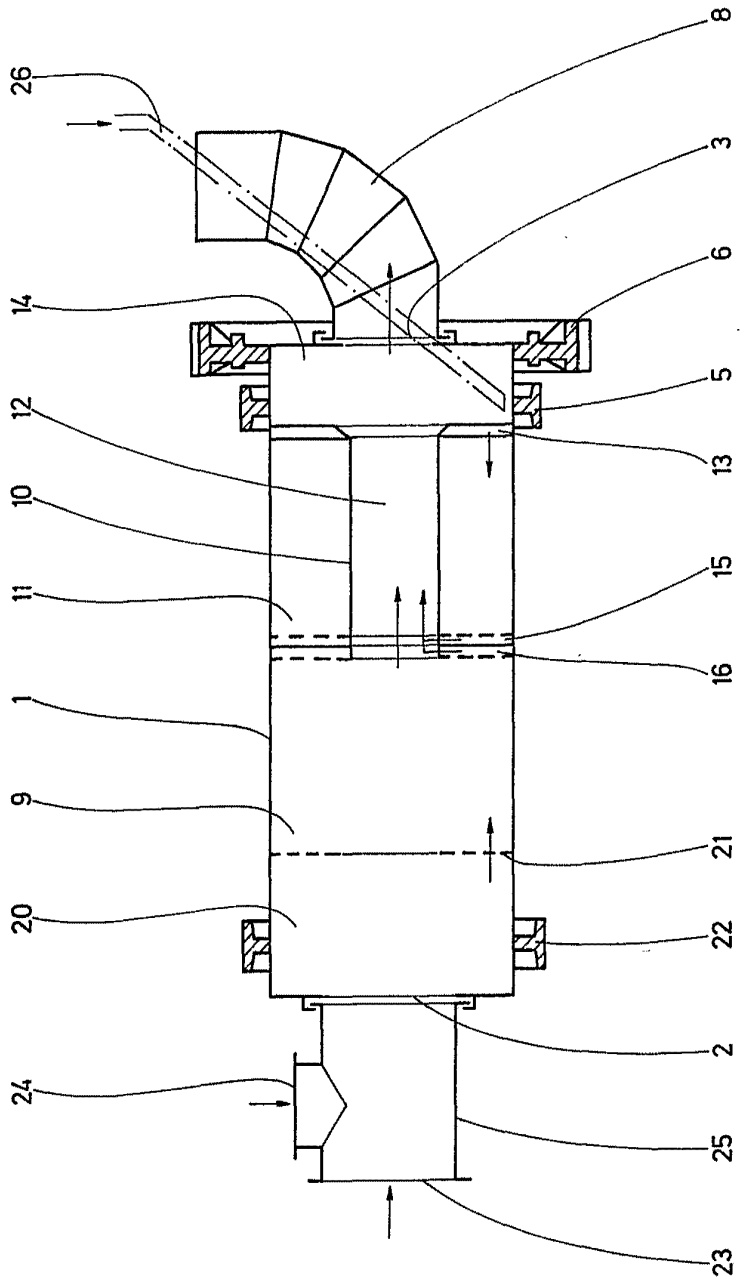


FIG. 2

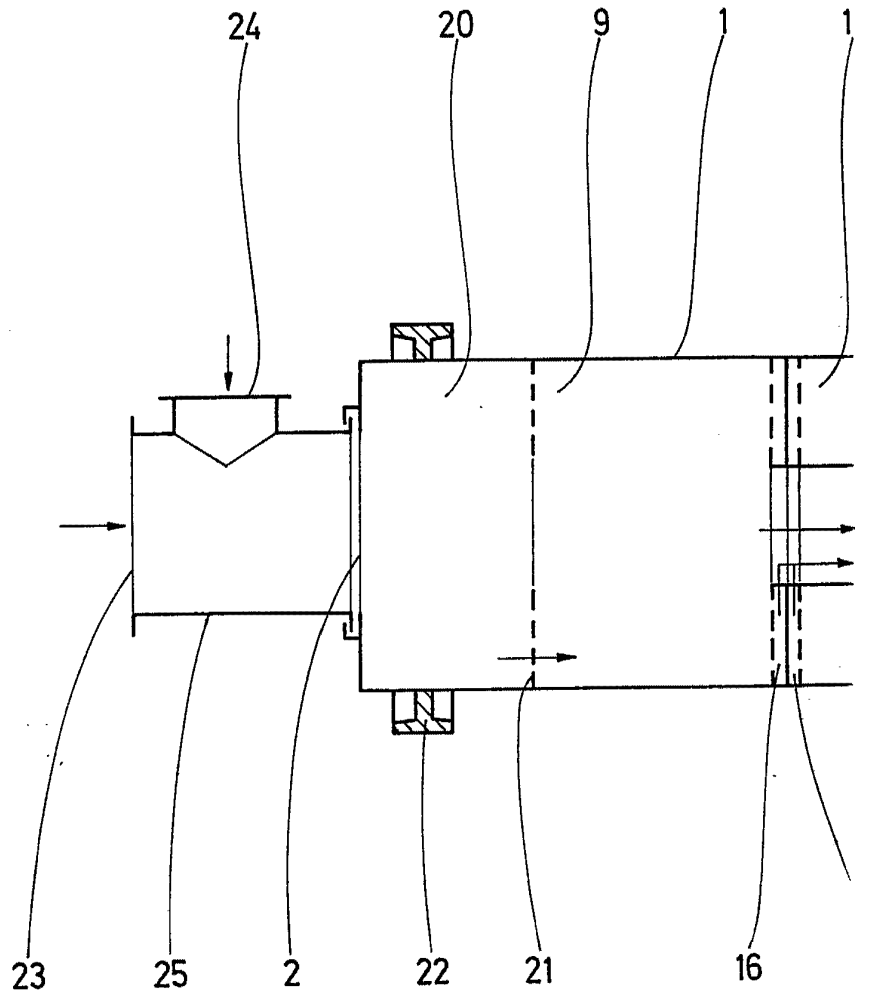


FIG.2

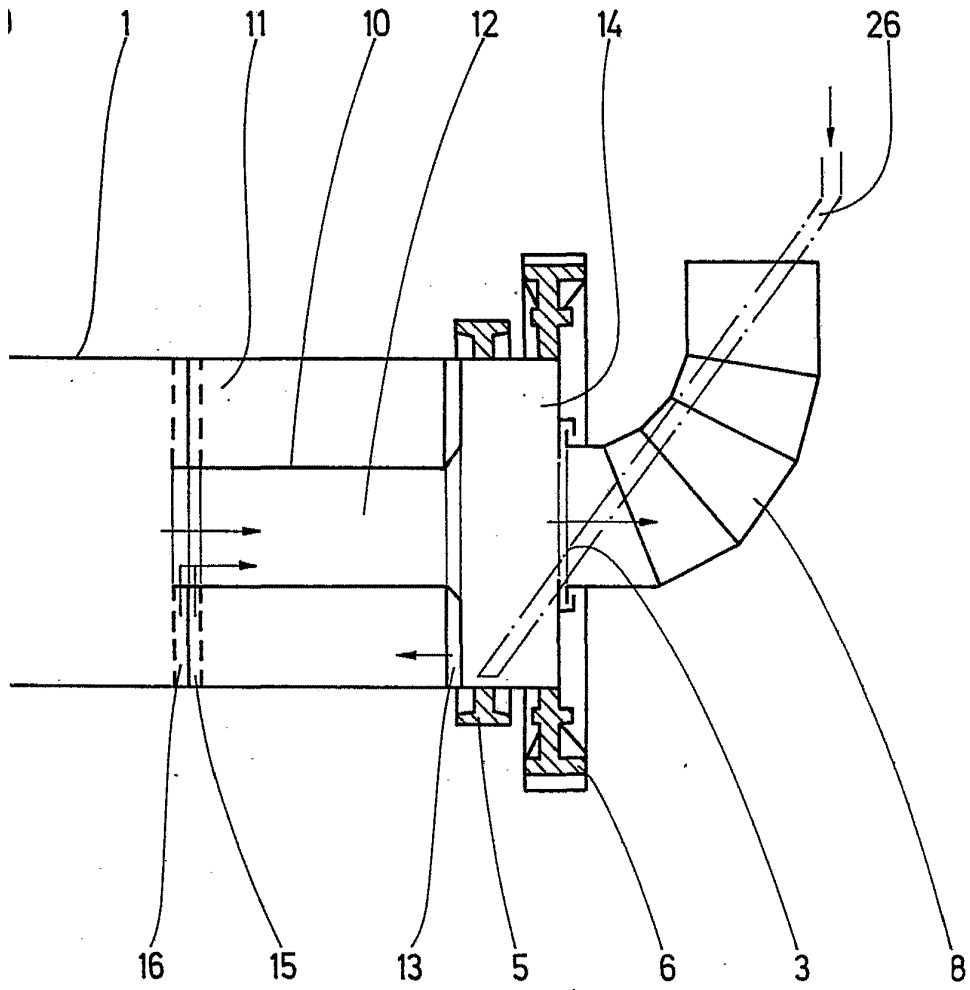


FIG. 2

*Orud*

*Alus*

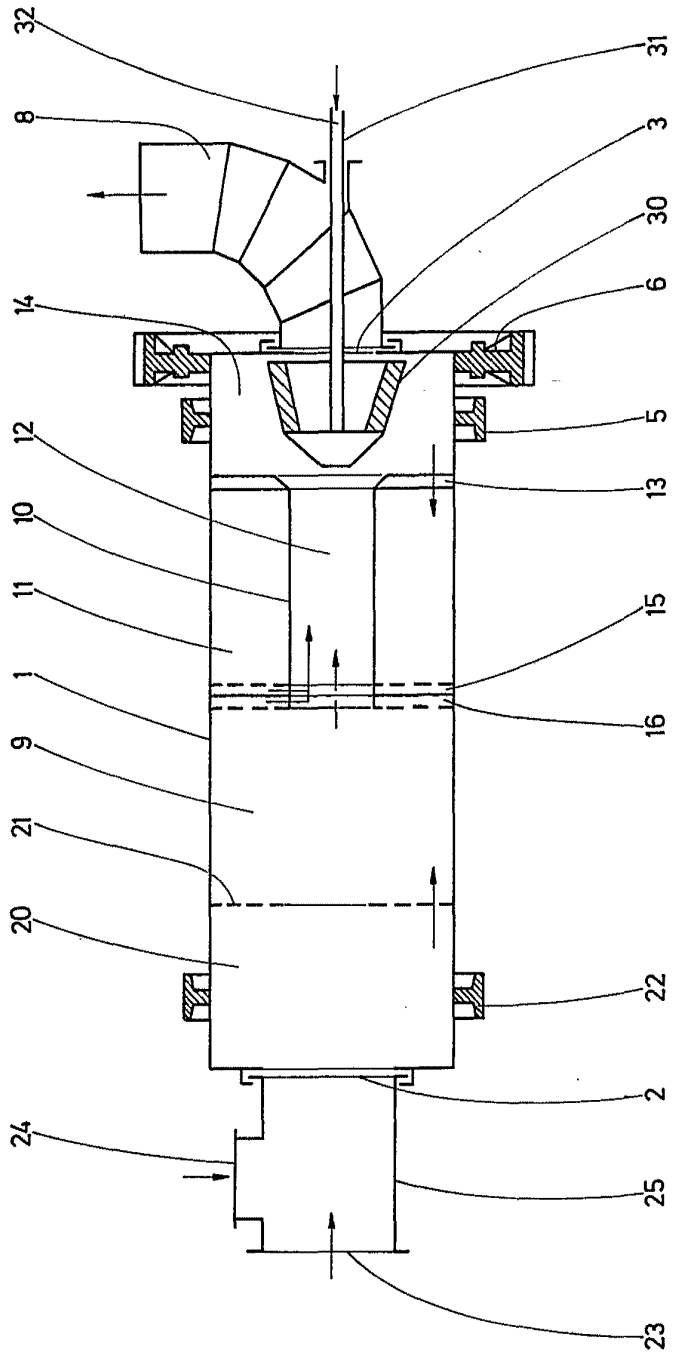


FIG. 3

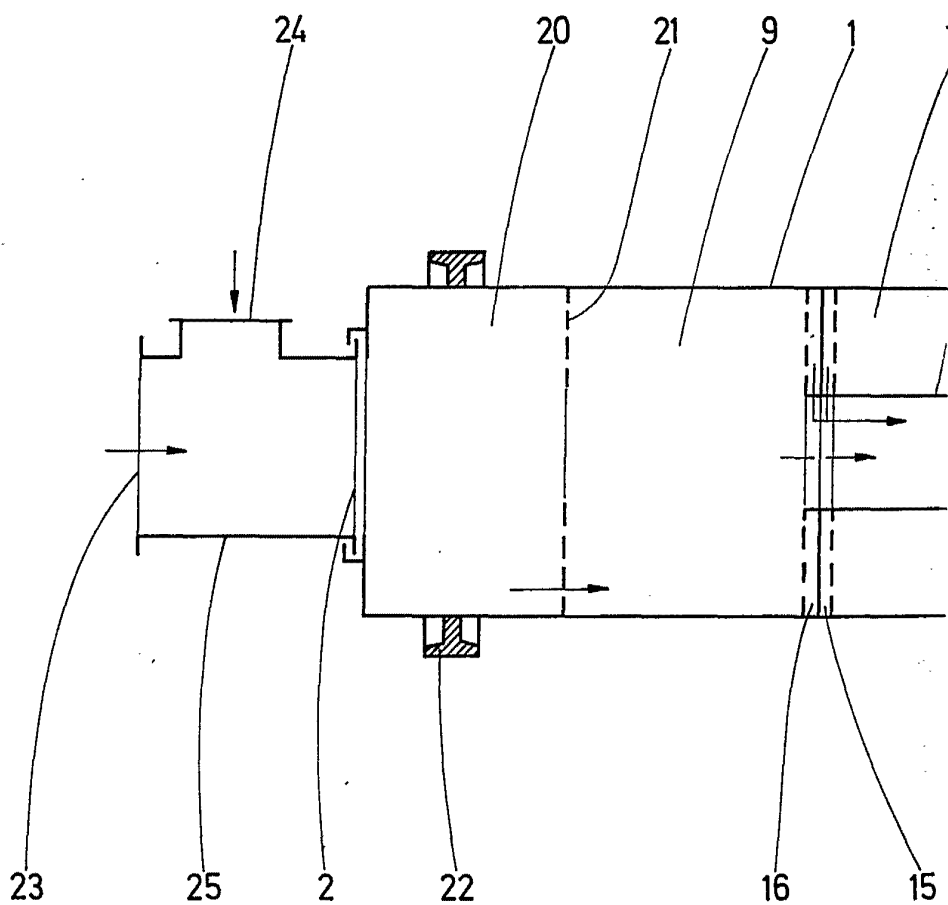


FIG.3

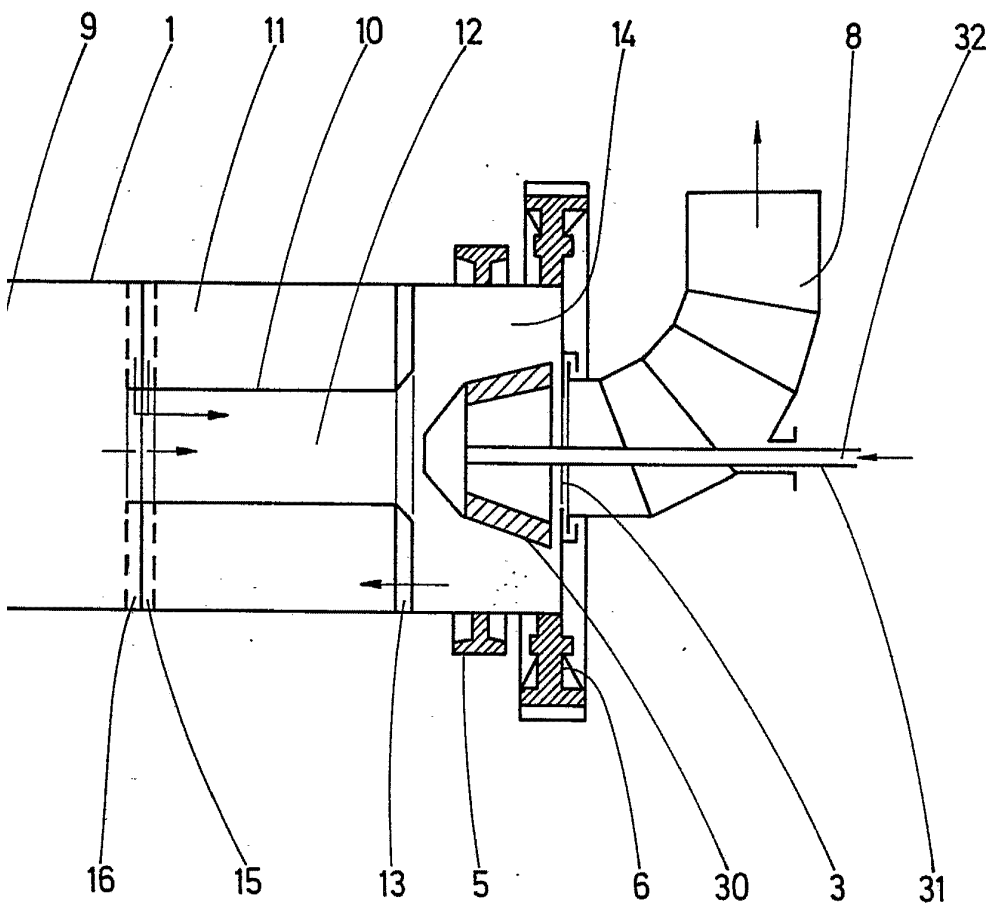


FIG. 3

*Handwritten signature*