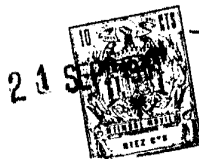


P-35.963



File nº 6131-18

343752

Memoria descriptiva

para solicitar **PATENTE DE INVENCIÓN** por 20 años

a nombre de **F.L. SMEDTH & CO. A/S**

entidad / ~~de~~ nacionalidad danesa

con domicilio en 77, Vigerslev Alle, Copenhagen-Valby,
Dinamarca.

por: "UN METODO EN EL QUE HARINA CRUDA DE CEMENTO, QUE CON
TIENE ALCALIS O COMPUESTOS DE CLORO O AMBOS, ES QUEMADA
HASTA CONVERTIRSE EN CENICUER EN UN HORNO ROTATIVO" (Clase
Internacional 004b).

12.9.1967

- 1 -

**POOR
QUALITY**

27 SEP. 1967



El clínquer de cemento se produce corrientemente en una instalación que incluye un horno rotativo en el que los materiales crudos son sucesivamente secados, precalentados y calcinados hasta convertirse en clínquer, y usualmente un precipitador de polvo, tal como un filtro electrostático, o un filtro de saco, en el que los gases de escape procedentes del horno rotativo son desprovistos del polvo en suspensión, en parte para impedir que el polvo contamine las inmediaciones y en parte para separar al menos parte del polvo para el procedimiento de fabricación de cemento. La temperatura de los gases que pasan al precipitador de polvo tiene que ser relativamente baja, ya que de otra manera resultará averiado el precipitador. Cuando se prepara el material crudo mediante el procedimiento por vía seca y, por tanto, es una harina cruda, es ahora corriente acoplar el horno a un precalentador, en el que la harina cruda es calentada por los gases del horno que se enfrían así a su vez.

La separación del polvo puede llevarse a cabo devolviendo al menos parte del polvo precipitado al horno rotativo.

Ahora bien, casi todos los materiales crudos del cemento contienen constituyentes volátiles en forma de álcalis, normalmente como sulfatos y carbonatos, y compuestos de cloro, y en las etapas de calcinación y combustión en el horno, algunos de estos constituyentes se volatilizan y salen de la zona de calcinación en los gases de escape de la combustión. Cuando los gases se encuentran con la harina cruda más fría en el precalentador, los constituyentes volatilizados se condensan sobre las partí-



culas de harina cruda. Un alto contenido de álcali y cloro comunica a la harina cruda tendencia al atascamiento, y el contenido de álcali y cloro puede llegar a ser tan grande que la harina cruda caliente forma una torta sobre las paredes del precalentador.

El que tenga lugar o no semejante formación de torta depende primordialmente de la cantidad de álcali o compuestos de cloro o de ambos en la harina cruda disponible, pero entre otras cosas también de la temperatura a que los gases abandonan el horno. Sin embargo, tiene lugar frecuentemente la formación de torta en los precalentadores del tipo de ciclón, en especial cuando comprenden más de dos etapas, ya que entonces el mayor precalentamiento hace posible que el horno sea más corto con el consiguiente aumento de la temperatura de los gases que salen de él; esto, a su vez, aumenta el riesgo de formación de torta, lo que puede reducir sustancialmente la capacidad del precalentador de ciclón.

Una manera de reducir la formación de torta en un precalentador de ciclón es hacer que una fracción de los gases deriven en el precalentador de ciclón de modo que se evite simultáneamente que una fracción correspondiente de los álcalis y cloruros tome contacto con la harina cruda en el precalentador de ciclón. Las partículas sólidas portadoras de álcali y cloro en suspensión en la corriente a través de un ciclón, volviéndose la corriente derivada a unir con los gases que han pasado a través del precalentador de ciclón y deshechándose parte al menos del polvo precipitado en el ciclón.

Sin embargo, este método reduce la economía de



la instalación debido a que se pierde calor en la corriente de derivación, el cual calor podría haberse utilizado para un precalentamiento más intenso de la harina cruda.

5 El objeto de esta invención es idear un nuevo método por el que puede separarse una cantidad adecuada de polvo de los gases del horno antes de que estos últimos sean hechos pasar al precalentador sin reducir sustancialmente la economía de instalación. Al mismo tiempo, se
10 reducirá automáticamente el contenido en álcali y cloro del cliquer de cemento resultante.

De acuerdo con la invención, parte del polvo arrastrado en los gases del horno es separada continuamente de ellos a medida que o justo después de que dejan
15 el horno rotativo sin separar simultáneamente ninguna cantidad apreciable de gas de la corriente de gas.

La experiencia enseña que parte del polvo arrastrado en los gases tiende a precipitar al dejar el horno y que algo de él caerá a través del intersticio que existe siempre entre el horno y el conducto para gases que
20 lleva al precalentador. Hasta ahora se ha considerado la separación de parte del polvo extremadamente indeseable y se han tomado medidas para introducir de nuevo este polvo en los gases inmediatamente, es decir, el polvo no
25 ha sido separado. La separación del polvo en este punto, de acuerdo con el invento, en vez de suspenderlo otra vez, es particularmente ventajosa, ya que este polvo es rico en álcali y cloro.

Una manera de llevar a cabo el invento comprende, por tanto, separar el polvo a través del intersticio
30



entrar el horno rotativo y el conducto para gases. Otra manera comprende separar el polvo a través de una abertura en el fondo del conducto para gases, el cual deberá configurarse teniendo en cuenta este objeto. Naturalmente, puede separarse el polvo tanto a través del intersticio como a través del fondo del conducto para los gases de humo.

El invento es particularmente útil cuando el precalentador es del tipo de ciclón de múltiples etapas. Para que exista el mejor intercambio de calor, es deseable suministrar la harina cruda al tubo ascendente de la etapa más baja del precalentador de ciclón, es decir, el conducto para gases del horno, a corta distancia del horno. Cuanto más abajo en este tubo tenga lugar el suministro de harina cruda, tanto más pronto entrará la harina cruda en los gases, tanto más fríos llegarán a estar los gases y tanto mayor será la cantidad de polvo precipitada en el conducto para gases. Separando algo del polvo de acuerdo con el invento, se reduce la cantidad precipitada en el conducto para gases. La cantidad separada a medida que o justo después que los gases salen del horno, tiene que ser la adecuada, pero se ha visto que es a menudo suficiente separar solamente una cantidad relativamente pequeña de polvo para eliminar los fenómenos de atascamiento, por ejemplo, de 5 a 15% de la cantidad total del polvo que sale del horno.

El polvo separado es ventajosamente evacuado inmediatamente y enfriado, ya que está siempre muy caliente, aún cuando su temperatura depende de la construcción del horno y del precalentador de ciclón y en parti-

12.9.1967

343752

**POOR
QUALITY**



cular del número de etapas de este último. Todo o parte del polvo separado puede ser tanto enfriado como llevado a su destino por hallarse en suspensión en una corriente de aire frío, la cual es hecha pasar subsiguientemente a un separador, por ejemplo, un ciclón, en el que el polvo enfriado es separado del aire caliente. Este aire puede ser hecho pasar después a un precipitador de polvo, que, en el tipo usual de instalación, es preferiblemente el precipitador en el que el polvo se precipita desde la corriente de gas principal.

Preferiblemente, se deshecha parte del polvo separado y se devuelve el resto al precalentador o al horno. Naturalmente, es deseable deshechar una proporción del polvo separado tal que el contenido de álcali y cloro en la harina cruda que pasa a través del precalentador, se mantenga tan bajo que se reduzca al menos sustancialmente la tendencia al atascamiento de la harina cruda.

En una instalación con un precalentador de ciclón de múltiples etapas, la harina cruda se introduce normalmente en la boca del horno a través de un dispositivo de alimentación, y, en el presente invento, la parte del polvo separado que no se deshecha, puede ser introducida con la harina cruda a través del mismo dispositivo. La naturaleza del dispositivo de alimentación depende del número de etapas del ciclón, siendo la razón que a medida que este número aumenta y la harina cruda alcanza una mayor temperatura en el precalentador, puede acortarse el horno y están, por consiguiente, más calientes los gases que salen de él. Por ejemplo, con un pre-



calentador de una sola etapa o de dos etapas la harina
cruda puede ser calentada hasta aproximadamente 650°C an-
tes de entrar en el horno y los gases que salen del horno
no pueden estar a aproximadamente 900°C, y en este caso
5 el dispositivo a través del cual se introduce la harina
cruda, puede ser un tubo de metal resistente al calor, que
atraviesa el fondo del conducto para gases. Sin embargo,
con más etapas los gases están más calientes; así, con
un precalentador de cuatro etapas la harina cruda pue-
10 de estar a una temperatura en el margen de 750 a 850°C
cuando entra en el horno, y los gases que salen del horno
pueden estar a una temperatura en el margen de 1100
a 1300°C. Con semejante temperatura del gas no puede uti-
lizarse ningún tubo metálico, sino que más bien el dis-
15 positivo de alimentación tiene que ser de un material
cerámico u otro material refractario.

El invento incluye una instalación de horno
en la que la estructura que forma el conducto para los
gases está provista de al menos una salida a través de
20 la cual se separa el polvo como se ha descrito y de me-
dios para evacuar el polvo que pasa a través de la sali-
da o salidas.

El invento se describirá con más detalle hacien-
do referencia a los dibujos diagramáticos que se acompa-
ñan, en los que:
25

La figura 1 muestra parte de una instalación
de horno rotativo de acuerdo con el invento;

La figura 2 muestra parte de otra instalación
de este tipo;

30 La figura 3 muestra más de una instalación com-



pleta de acuerdo con el invento;

La figura 4 es una sección vertical a través de parte de otra instalación; y

5 las figuras 5 y 6 son secciones por las líneas V-V y VI-VI de la figura 4.

La figura 1 muestra el extremo superior de un horno rotativo 1 para la fabricación de cemento mediante el procedimiento por vía seca. Los gases calientes pasan desde el horno a un conducto 2 para gases y desde
10 él a un precalentador de ciclón de dos etapas, no representado en la figura 1. Existe un intersticio 3 entre el horno rotativo 1 y el conducto 2 para los gases, estando este intersticio rodeado por un cierre hermético 4 que impide que el aire atmosférico sea aspirado a través de él e introducido en el conducto 2 para los gases.
15 La harina cruda precalentada pasa a través de un tubo de suministro metálico 5 desde el precalentador de ciclón al horno rotativo.

En el extremo inferior del horno rotativo 1 se
20 quema combustible y los productos gaseoso calientes de la combustión ascienden a través del horno hasta más allá del intersticio 3 y pasan al conducto 2 para gases. La harina cruda introducida a través del tubo 5 ha sido secada y precalentada y posiblemente, en cierto grado
25 calcinada en el calentador de ciclón. En la boca del horno, la harina cruda se encuentra con los gases calientes, y la harina cruda continúa siendo calcinada a medida que desciende por el horno, sinterizándose finalmente para convertirse en clínquer de cemento en la zona de combustión, en la que la temperatura es de aproximadamente
30



1450°C. A medida que la harina cruda se acerca a esta zona, los compuestos de álcali y cloro contenidos en ella se volatilizan y se dirigen hacia arriba a través del horno junto con los gases. A medida que se acerca al extremo superior relativamente frío del horno, estos compuestos se condensan cada vez más y como gotas o partículas sólidas precipitan sobre la harina más fría ya así son llevados hacia abajo a través del horno otra vez. De esta manera, se establece en el horno una circulación cerrada de compuestos de álcali y cloro, pero no se provocan alteraciones en el horno rotativo, ya que, como es bien sabido, la harina cruda no se pegará a la pared caliente del horno. Entretanto, otras partículas de polvo conteniendo álcali y cloro los que provocan las dificultades previamente mencionadas. Cuando entran en el precalentador de ciclón que está conectado al conducto 2 para los gases, se sedimentan parcialmente sobre la harina cruda más fría y la contaminan parcialmente con partículas sólidas de polvo que contiene álcali y cloro.

Una cierta cantidad del polvo se precipita después de que los gases han abandonado el horno, pero antes de que entren en el precalentador de ciclón. En la construcción mostrada en la figura 1, algo de este polvo cae directamente desde los gases a través del intersticio 3 y algo de él se desliza hacia la parte más baja del conducto 2 para los gases y a lo largo de la pared inferior inclinada de éste hasta el intersticio 3.

En el invento se separa este polvo así precipitado desde los gases. Con este fin, la estructura por la que está formada el conducto 2 para los gases, está



provista de un paso de salida debajo del intersticio 3. Este paso de salida 6 se abre en un alojamiento 7 de un transportador de cadena por medio del cual el polvo separado es evacuado en dirección transversal al eje geométrico del horno. El ramal superior 8 de la cadena se mueve hacia el paso 6 y el ramal inferior 9 se mueve en la dirección opuesta a lo largo de una ramura del fondo del alojamiento 7 y lleva el polvo hasta un paso de salida 10 a través del cual el polvo abandona el transportador. El alojamiento 7 está cerrado, excepto en la salida 10 donde puede estar dispuesta una válvula rotativa o un cierre similar, y en el punto en que entra en él el paso de salida 6. Así, se separa el polvo sin ninguna cantidad apreciable de gas. El intersticio 3 se hace ancho, siendo su objeto separar a través de él tanto polvo como sea posible.

La figura 2 difiere de la figura 1 principalmente en que el conducto 2 para los gases está configurado de manera que la superficie en sección transversal disponible para el paso de los gases, al salir del horno, aumenta, con la consiguiente disminución de su velocidad, con el fin de que pueda precipitarse en el conducto 2 para los gases más polvo del que puede serlo en la instalación de la figura 1.

Además, el conducto 2 para los gases está provisto de un paso de salida 11, así como del paso de salida 6. Ambos pasos conducen a un transportador de cadena común 7, pero como éste tiene que moverse por debajo de ambos pasos, transporta el polvo en una dirección aproximadamente paralela al eje geométrico del horno. En la



construcción mostrada en la figura 2, solamente la pequeña cantidad de polvo precipitado directamente por encima del intersticio 3 caerá a través de él, pero se precisa el paso de salida 6, ya que incluso esta pequeña cantidad de polvo tiene que ser evacuada.

5

La figura 3 se basa en la construcción mostrada en la figura 1, siendo la única diferencia que el transportador de cadena es paralelo al eje geométrico del horno. El conducto 2 para los gases lleva a un precalentador de ciclones consistente en dos ciclones 12 y 13 y que incluye un tubo 14 que lleva los gases tangencialmente al ciclón 13 desde la parte superior del ciclón 12. Un conducto 15 para gases conecta la parte superior del ciclón 13 a un precipitador de polvo convencional 16. Los gases limpios de polvo prosiguen a un ventilador 18 que produce el tiro necesario a través del horno, el precalentador de ciclones y el precipitador, y el gas es descargado finalmente a la atmósfera a través de un conducto 19.

10

15

20

25

La harina cruda se introduce en el precalentador a través de un tubo 20, que descarga en la parte inferior del conducto 14 para gases. La harina cruda queda suspendida en los gases ascendentes y se calienta mientras se enfrían los gases. La harina cruda se precipita en el ciclón 13 y sale de él a través de un tubo 21 de descarga en la parte inferior del conducto 2 para gases. La harina cruda queda suspendida en los gases del conducto 2 y se sigue precalentando mientras los gases calientes se someten a un enfriamiento inicial. La harina cruda se separa otra vez en el ciclón 12 desde el que pasa a través de un tubo 22 que descarga en el tubo 5 por el que es alimentada al horno.

30

13.9.1967

- 11 -

343752



El polvo precipitado en el precipitador 16 cae al fondo del mismo y es retirado por un transportador de tornillo 23 que lo lleva a un tubo vertical 24. Este tubo está controlado por una válvula de múltiples posiciones 25. En una posición entra todo el polvo en un tubo 26 que descarga en el tubo 5. En otras posiciones de la válvula 25 solamente una parte mayor o menor del polvo pasa al tubo 26, pasándose el resto a un tubo 27 que lleva a un recipiente 28 provisto de una válvula de descarga 29 en el fondo. De vez en cuando se pone un vehículo bajo la válvula 29, que se abre entonces de modo que el polvo del recipiente 28 se descarga en el vehículo. A veces, el contenido en álcali de este polvo es tal que el polvo puede utilizarse como fertilizante.

Cerca del extremo superior del horno rotativo hay un ventilador con un tubo de aspiración 31 conectado tanto directamente a la atmósfera como al paso de salida 10 del transportador de cadena 7 de modo que el polvo transportado por el transportador entra en el ventilador 30 suspendido en aire atmosférico.

Esta suspensión del polvo en aire es forzada por el ventilador a través de un tubo 32 que conduce a un ciclón 33, cuyo tubo 34 de descarga de aire está conectado al conducto 15 para gases. Si el tiro producido por el ventilador 18 es bastante potente, puede prescindirse del ventilador 30, es decir, el extremo inferior del tubo 32 puede comunicar directamente tanto con la atmósfera como con el tubo 10.

En el ciclón 33 el aire es desprovisto otra vez de su contenido de polvo, excepto en una pequeñísima can-



5 tidad que se lleva con el aire desde el ciclón al precipitador 16 a través del tubo 34. El polvo precipitado en el ciclón 33 sale a través de un tubo vertical 35 controlado por una válvula de múltiples posiciones 36 de modo que algo o todo el polvo puede ser hecho pasar a un tubo 37 y el resto, si lo hay, a un tubo 38. El tubo 37 conduce al recipiente 28 de modo que cualquier polvo que pase a través de este tubo, será evacuado con el polvo procedente del tubo 27. El tubo 38 termina en una válvula de múltiples posiciones 39, por la que el

10 polvo puede ser dirigido a un tubo 40 o a un tubo 41 o puede ser distribuido entre ambos tubos. El tubo 40 se descarga en el conducto 14 para gases, haciendo así posible que al menos parte del polvo cogido cerca del extremo de salida del horno sea llevado al precalentador

15 de la harina cruda. El tubo 41 se descarga en el tubo 26 de modo que algo de este polvo puede devolverse al horno.

20 Mediante el ajuste apropiado de la válvula 36 es posible regular el contenido de álcali en los gases que pasan a través del conducto 2 para gases. Cuanto mayor sea la cantidad de polvo evacuada a través del tubo 37, tanto menor será el contenido de álcali en el conducto 2.

25 Las figuras 4 a 6 muestran la boca y el fondo de un conducto para gases en una instalación con un precalentador de cuatro etapas, no mostrado en sí. Como se ha explicado anteriormente, en tal instalación no puede utilizarse un tubo metálico, tal como el mostrado en 5

30 en la figura 1, para introducir la harina cruda en la bo-



ca del horno. En la construcción mostrada en las figuras 4 a 6, el fondo del conducto 2 para los gases está formado por una pared refractaria inclinada 42, cuya parte central está formada a modo de conducto 43 entre unos nervios en resalto 44. Estas partes sobresalen más allá del resto de la pared 42 para extenderse sobre el intersticio 3 entre el horno y la estructura que forma el conducto de los gases. La harina cruda se suministra a través de un tubo 45 y una abertura 46 en una pared vertical 47 del conducto para los gases y se desliza por el conducto 43 hasta entrar en el horno. Esta harina cruda no cae, por consiguiente, a través del intersticio 3, mientras que a cada lado del conducto 43 y los nervios 44 se deja abierto el intersticio 3 para el paso del polvo que cae desde los gases del horno. Algo del polvo se precipitará, naturalmente, en el propio conducto para los gases y caerá sobre la pared 42. La parte que realmente entra en el conducto 43 será devuelta al horno con la harina cruda, pero la mayor parte caerá sobre las partes de la pared 42 a cada lado del conducto y se deslizará por éstas hasta pasar a través del intersticio 3.

El polvo que pasa a través del intersticio 3 entra en una cámara anular 48 formada dentro de una campana cilíndrica 49 en el frente de la estructura del conducto para gases y sales de esta cámara a través de un paso de salida 6.

La boca del horno está rodeada por un collarín 50 de material resistente al calor fijado al labio del horno y unido también a la boca del horno por un soporte radial 51. El collarín lleva una placa anular 52 que se



encuentra entre dos placas anulares estacionarias 53
llevadas por un miembro cilíndrico 54 fijado a la cam-
paña 49. Se forma así un cierre de laberinto que impide
que sea aspirada a través del intersticio 3 e introducida
en el conducto 2 para los gases cualquier cantidad sus-
tancial de aire atmosférico. Unas válvulas elevadoras 55
están montadas en el collarín 50 para llevar el polvo ha-
cia arriba a través de la cámara 48 si (debido al atas-
camiento del paso de salida 6) el polvo debiera alcan-
zar un nivel demasiado alto.

La presente solicitud que corresponde a la pre-
sentada en Gran Bretaña, con fecha 3 de Agosto de 1966,
bajo el nº 34830/66 prov. y parcial, se acoge a los bene-
ficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propie-
dad Industrial.

N O T A

Los puntos de invención propia y nueva que
se presentan para que sean objeto de la presente solici-
tud de Patente de Invención en España, por VEINTE años,
son los siguientes:

1.- Un método en el que harina cruda de cemen-
to, que contiene álcalis o compuestos de cloro o ambos,
es quemada hasta convertirse en clínquer en un horno ro-
tativo, desde el que los gases cargados de polvo pasan
a través de un precalentador en el que se precalienta la
harina cruda, y parte del polvo arrastrado en los gases

2. 7 SEP 3



del horno se separa continuamente de ellos a medida que o justo después de que salen del horno rotativo sin separar simultáneamente ninguna cantidad apreciable de gas desde la corriente de gas.

5 2.- Un método según la reivindicación 1 realizado en una instalación en la que existe un intersticio entre el horno y un conducto para gases que lleva al precalentador, retirándose polvo a través del intersticio entre el horno rotativo y el conducto para los gases.

10 3.- Un método según la reivindicación 1, en el que un conducto para gases que lleva al precalentador está provisto de una abertura en el fondo para la descarga del polvo, y en el que el polvo se separa de los gases a través de esta abertura.

15 4.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la cantidad de polvo separada de los gases es de 5 a 15% de la cantidad total que sale del horno.

20 5.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes realizado en una instalación en la que el precalentador es un precalentador de ciclones de múltiples etapas y la harina cruda se suministra al tubo ascendente de la etapa más baja del precalentador de ciclones a corta distancia del horno.

25 6.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el polvo separado es evacuado inmediatamente y enfriado por hallarse suspendido en una corriente de aire frío, que se hace pasar subsiguientemente a un separador en el que el polvo enfriado se separa del aire calentado.

30



7.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que se deshecha parte del polvo separado y se devuelve el resto al precalentador o al horno.

8.- Un método en el que harina cruda de cemento, que contiene alcalis o compuestos de cloro o ambos, es quemada hasta convertirse en clínquer en un horno rotativo.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

La presente Memoria consta de 17 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 26 SEP 1968

P. A.

Alberto de Elzabur
Director

RM

343752

4.9.1968

- 17 -



Fig. 1

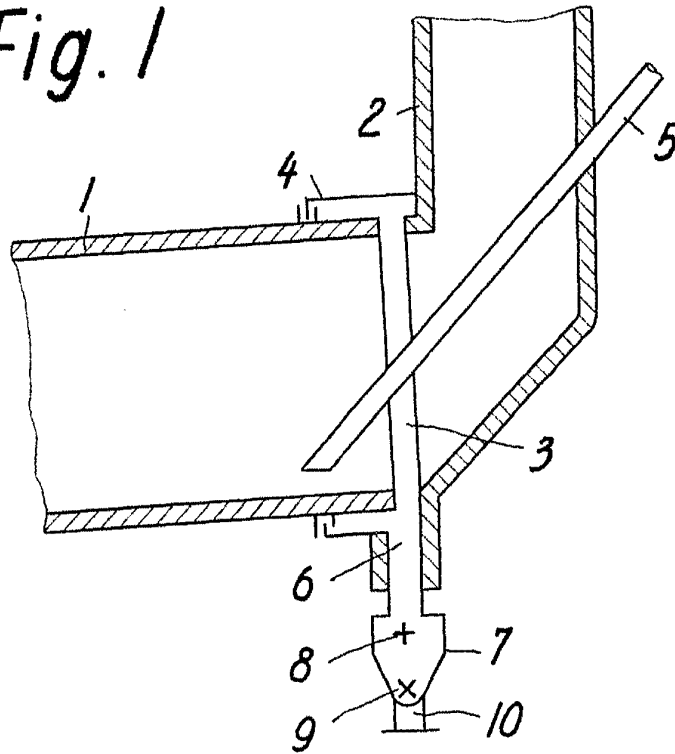
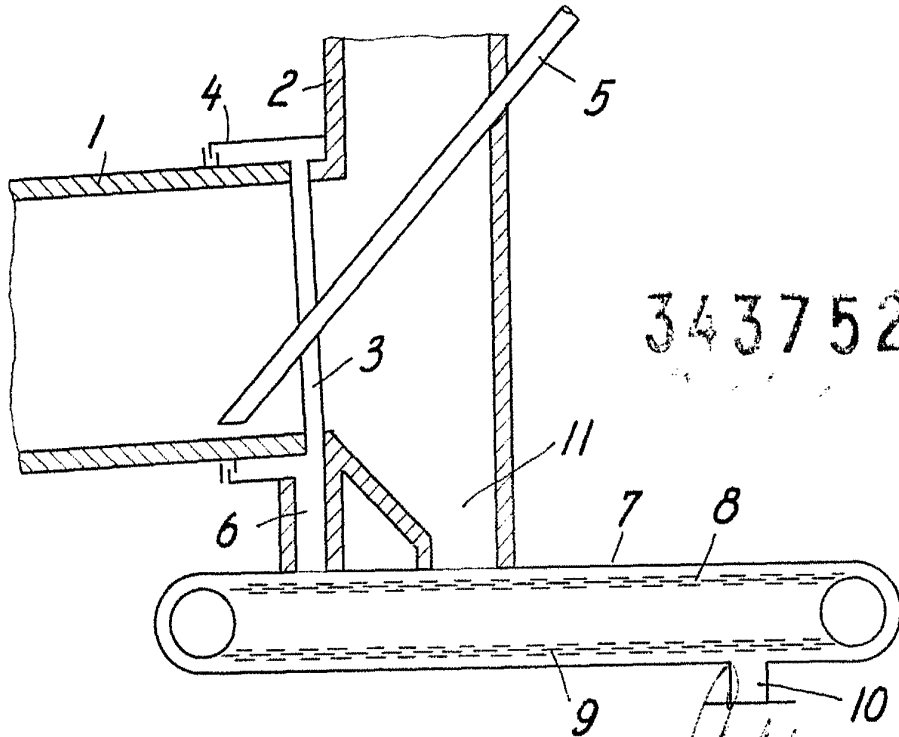


Fig. 2



343752

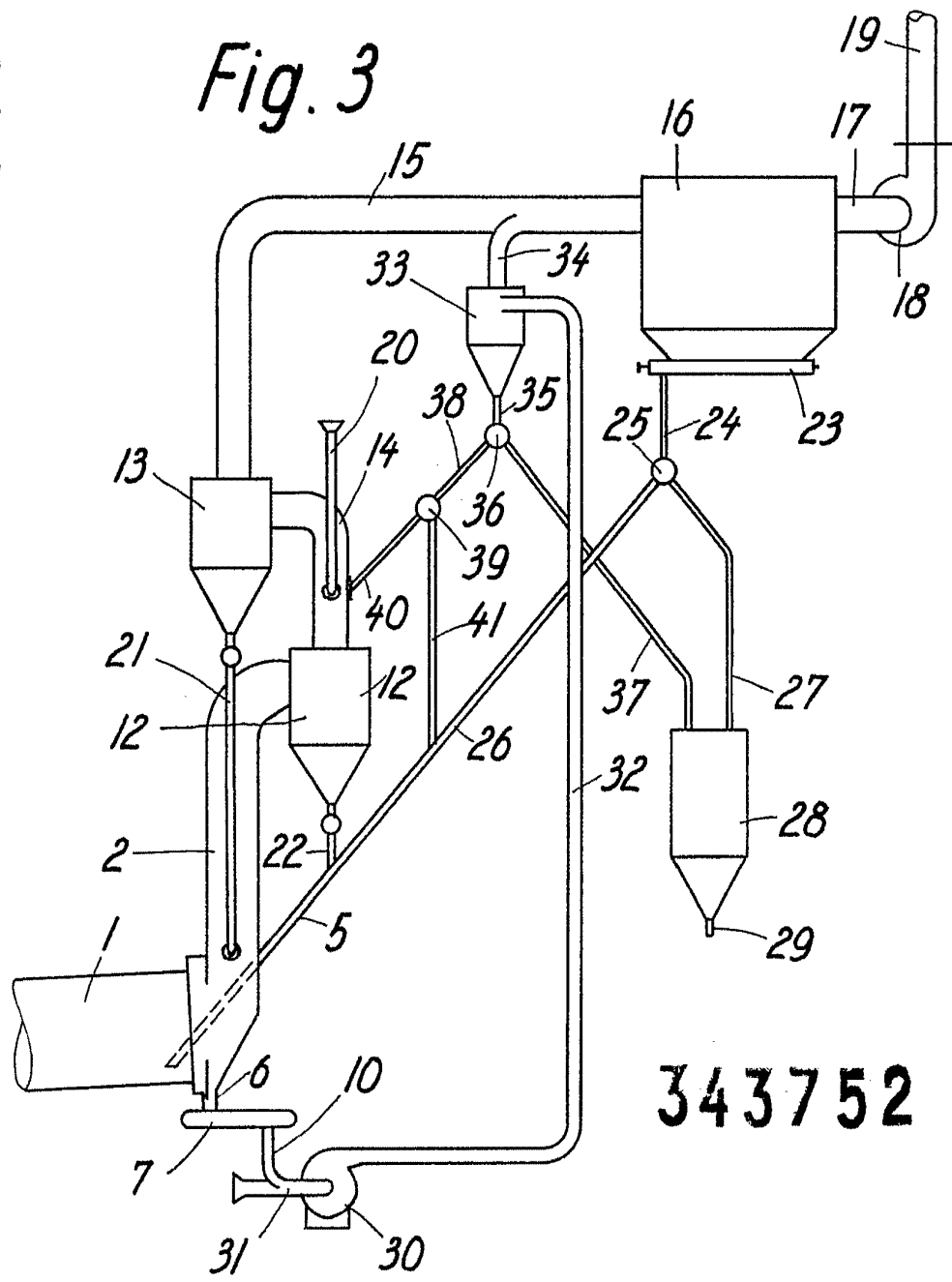
Patented
1967

23 SEP 1933

343752



Fig. 3



343752

W. A. Smith

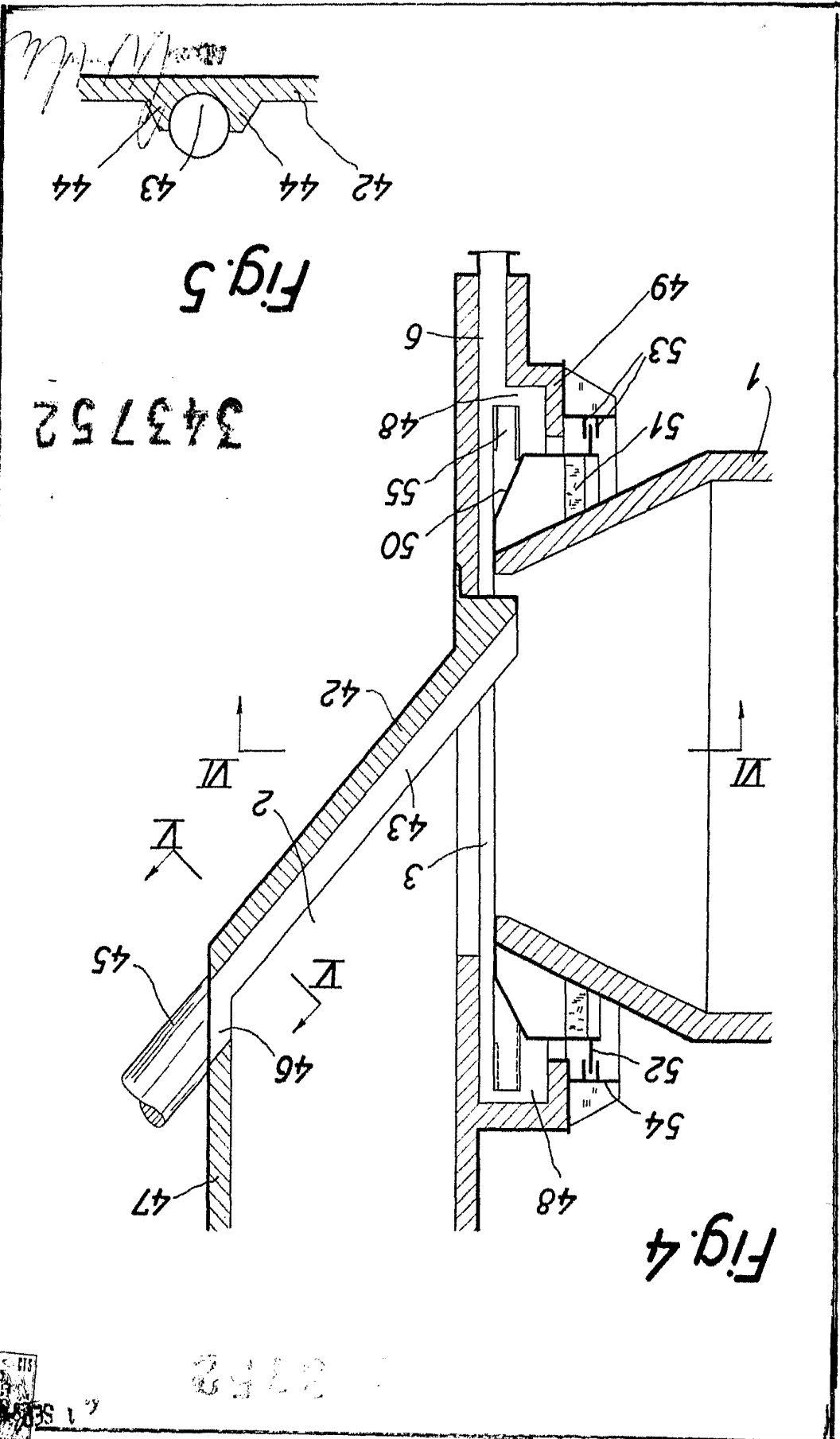
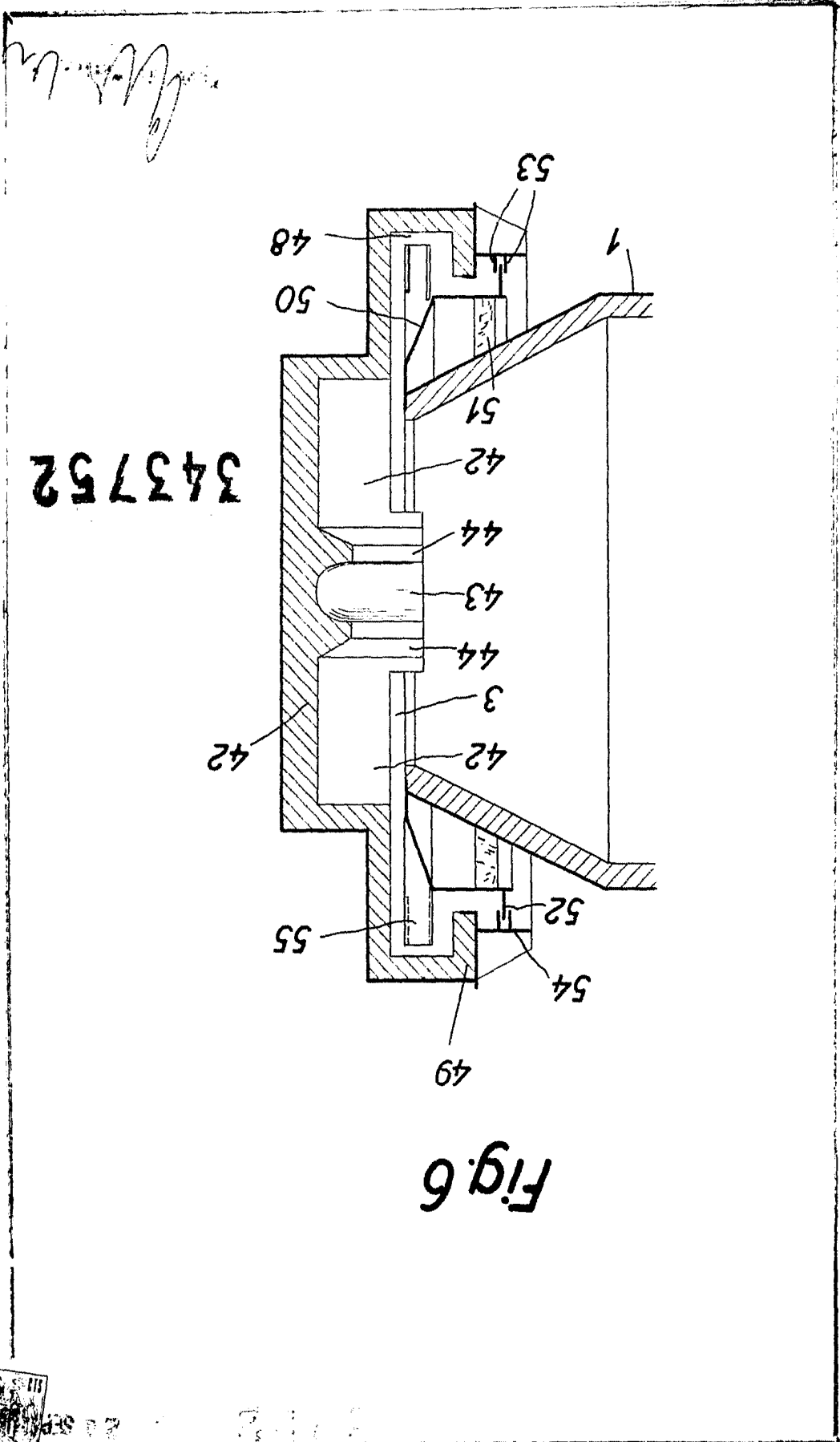


Fig. 5

Fig. 4

343752





343752

Fig. 6



3008

IV/VI

E. I. SMITH & CO. A/S