

F.C. 3-II-7T

409186



P-52.692  
SIT/IFJ  
File Nº 6205-18

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION por VEINTE años

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

entidad danesa

Int. Cl.: C04B, F27B

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

por: "UNA INSTALACION DE PRECALENTAMIENTO CON UN HORNO  
ROTATIVO".

(Clase Internacional C04b, F27b)

23.11.72

409186

17



5 Este invento se refiere a una instalación de la clase que incluye un horno rotativo y una pluralidad de filas de unidades conectadas en serie que proporcionan medios para el intercambio de calor entre un material pulverulento y los gases de combustión del horno. En el uso de tal instalación para la fabricación de cemento, por ejemplo, el material pulverulento puede ser harina cruda de cemento, consistiendo el intercambio de calor proporcionado por las unidades en un precalentamiento de la harina.

10 Cada unidad consiste en un tubo vertical a través del cual circulan los gases de la combustión y dentro del cual se introduce el material pulverulento, teniendo lugar el intercambio de calor entre el gas y el material pulverulento, y un ciclón, por ejemplo un ciclón gemelo, en el cual el material pulverulento es separado de nuevo de los gases de la combustión.

15 En una instalación de esta clase, tal como se usa en la industria del cemento, los gases calientes procedentes del horno rotativo son aspirados por medio de un ventilador sucesivamente a través de los tubos verticales individuales y de los ciclones que están dispuestos en un número de escalones superpuestos. En lo que se refiere al escalón de ciclón más bajo, es decir, al escalón de ciclón que es recorrido primero por los gases de la combustión procedentes del horno rotativo, el tubo de salida del ciclón para la harina cruda de

23.11.72

409186



cemento es llevado directamente al horno rotativo, mientras que los tubos de salida de la harina cruda de los ciclones individuales de los otros escalones de ciclón se abren al tubo vertical que va al ciclón precedente en la dirección de la circulación de los gases de combustión. Cada tubo vertical está provisto de medios para alimentarle la harina cruda de cemento que, en su recorrido a través de los diversos ciclones y de sus tubos verticales, entra sucesivamente en contacto con gases de combustión cada vez más calientes y de este modo es calentada a una elevada temperatura. Cada escalón de ciclón individual constituye de este modo un escalón separado para tratar la harina cruda.

En tal instalación conocida se lleva a cabo un precalentamiento eficaz de la harina cruda -seguido a veces por una calcinación parcial (expulsión de  $CO_2$ )- con el resultado de que el contenido térmico del combustible alimentado al horno rotativo se utiliza de una manera económicamente ventajosa.

Las anteriores instalaciones de esta clase consistían en una fila única solamente. La tendencia en la industria del cemento y en otras industrias, sin embargo, es hacia el uso de unidades cada vez mayores, con inclusión de los hornos rotativos, lo cual quiere decir que la capacidad de los precalentadores correspondientes para la harina cruda debe aumentarse análogamente. Se ha sabido ya, durante

23.11.72

409186



cierto tiempo, satisfacer este requisito de una mayor capacidad proveyendo el horno de dos filas paralelas.

De acuerdo con el presente invento, una instalación de la clase descrita tiene cuatro filas de unidades, dispuestas simétricamente tanto con respecto a un plano vertical que pasa por el eje geométrico del horno como con respecto a otro plano vertical, perpendicular al primero, frente a la salida de los gases de combustión del horno. El resultado que se obtiene es una instalación muy compacta, que necesita poco espacio, una disposición muy adecuada de los tubos y un consumo bajo de material para construir las necesarias estructuras de soporte.

La construcción asegura que los recorridos del material pulverulento y de los gases de combustión son los mismos en cada fila, siendo distribuidos ambos medios de una manera uniforme a las cuatro filas. Además, la presencia de las cuatro filas proporciona un elevado grado de seguridad para la instalación total de horno, porque en el caso de fallo o de inspección de una o más filas, es posible continuar trabajando con producción reducida operando con un número reducido de filas, sin detener el horno.

Como se ha mencionado, la instalación de acuerdo con el invento proporciona una disposición de cambio térmico para precalentar harina cruda para cemento. Cada fila puede comprender una, dos o tres pero, con preferencia, comprende

23.11.72

409186



cuatro unidades.

Preferiblemente, los cuatro tubos verticales pertenecientes a las unidades más bajas se reúnen por abajo formando un pozo común al cual se abre el horno rotativo. Para conseguir esto, los cuatro tubos verticales pueden reunirse por pares por abajo para formar dos tubos verticales comunes y los dos tubos verticales comunes así producidos pueden reunirse de nuevo hacia abajo formando el pozo común.

Un ejemplo de una instalación de acuerdo con el invento se ilustra en los dibujos adjuntos, en los cuales:

la figura 1 es una vista en perspectiva;

la figura 2 es una vista en alzado lateral;

la figura 3 es una sección horizontal dada por la línea III-III de la figura 2; y

la figura 4 es una sección horizontal dada por la línea IV-IV de la figura 2.

En gracia a la claridad, se han omitido en las figuras la totalidad de las estructuras de soporte.

La instalación tiene cuatro filas y cuatro escalones de ciclón, es decir, que cada fila comprende cuatro unidades. Los escalones de ciclón se cuentan en la dirección de transporte del material, de tal manera que el primer escalón de ciclón es el superior y en las figuras la relación de los componentes individuales del aparato con los escalones individuales de tratamiento viene indicada por la adición de una

23.11.72

409186



letra de sufijo al número de referencia. Así, los cuatro  
escalones de tratamiento están denotados por las letras  
A a D, comenzando desde arriba. Se observará que no todos  
los componentes a que se hace referencia en lo que sigue  
5 y que se denotan por dichas letras de sufijo son visibles  
en la figura.

El primer escalón de ciclones comprende cuatro ci-  
clones gemelos 1A, 2A, 3A y 4A con tubos verticales corres-  
pondientes 5A, 6A, 7A y 8A. Estos tubos verticales van des-  
10 de la parte alta de cuatro ciclones individuales 9B, 10B,  
11B y 12B del segundo escalón de ciclón, que incluye los  
tubos verticales correspondientes 13B, 14B, 15B y 16B que  
van desde las partes superiores de cuatro ciclones indivi-  
duales 17C, 18C, 19C y 20C del tercer escalón de ciclones.  
15 A estos ciclones pertenecen tubos verticales 21C, 22C, 23C  
y 24C que van desde la parte alta de dos ciclones gemelos  
25D y 26D del cuarto escalón de ciclones y que tienen tu-  
bos verticales correspondientes 27D y 28D, compuesto cada  
uno de dos tubos verticales, cada uno de los cuales va a  
20 su ciclón gemelo correspondiente y reuniéndose en un pozo  
común 29, al cual se abre un horno rotativo 30.

Como se verá, la mencionada instalación está forma-  
da por cuatro filas, dispuestas simétricamente tanto con  
respecto a un plano vertical que pasa por el eje geométri-  
co del horno como con respecto a otro plano vertical que  
25

23.11.72

409186



está en ángulo recto con el primero, frente a la salida de gases de combustión del horno.

5 En el funcionamiento normal de la instalación los gases calientes procedentes del horno rotativo 30 son aspirados por medio de un ventilador (no mostrado) sucesivamente a través de los escalones de ciclones individuales y son distribuidos de manera uniforme sobre las filas individuales. Así, una cuarta parte de los gases de combustión recorre el camino que va del horno rotativo 30, a través del pozo 29 y luego a través del tubo vertical 27D, uno de los dos ciclones gemelos 26D, el tubo vertical 21C, el ciclón 17C, el tubo vertical 13B, el ciclón 9B, el tubo vertical 5A y los dos ciclones gemelos 1A, desde cuya parte superior dicho gas de combustión es retirado por aspiración a través de las salidas centrales indicadas y por un sistema de tubos que no hemos mostrado. De manera análoga cada una de las tres cuartas partes restantes de los gases de combustión pasa a lo largo de su camino separado a través del precalentador para la harina cruda. Todos los caminos son de longitud igual y uniforme y la superficie de la sección transversal a lo largo de los cuatro caminos varía de un modo igual. De esta manera, el flujo de gas, según se desea, es distribuido de una manera exactamente igual a los cuatro caminos.

10

15

20

25 La harina cruda es alimentada a las series individuales a través de tubos de alimentación 31, 32, 33 y 34,

23.11.72

409186



desde los cuales pasa por válvulas de compuerta 35, 36, 37,  
y 38 que se han previsto para impedir que los gases de com-  
bustión entren en los tubos de alimentación, al tiempo que  
permiten que la harina cruda sea introducida en los tubos  
5 verticales 5A, 6A, 7A y 8A. En su recorrido ulterior, la ha-  
rina cruda circula suspendida en los gases de combustión a  
través de dichos tubos verticales, con lo cual la harina  
cruda es calentada y los gases son enfriados. Desde los tu-  
bos verticales, los gases de combustión y la harina cruda  
10 suspendida en ellos pasan a los ciclones gemelos 1A, 2A, 3A  
y 4A del primer escalón de ciclones, en los cuales la fuer-  
za centrífuga y la gravedad cooperan de manera conocida para  
separar del gas de combustión la harina cruda, después de lo  
cual la harina cruda sale de los ciclones a través de las  
15 salidas 39, 40, 41 y 42 destinadas a ella a través de las  
válvulas de compuerta incorporadas 43,44,45 y 46 que están  
destinadas a impedir que los gases de combustión retrocedan  
a los ciclones 1A, 2A, 3A y 4A, pero a permitir que la hari-  
na cruda sea introducida en los tubos verticales 13B, 14B,  
20 15B y 16B, en los cuales tiene lugar un renovado intercam-  
bio de calor. En los ciclones 9B, 10B, 11B y 12B, del segun-  
do escalón de ciclones, se separan de nuevo el gas de combus-  
tión y la harina cruda y, a través de las salidas 47, 48, 49  
y 50 destinadas a ella y de las válvulas de compuerta 51, 52,  
25 53, y 54, la harina cruda, más calentada aún, es alimentada

23.11.72

409186



1973

a los tubos verticales 21C, 22C, 23C y 24C para su ulterior intercambio de calor con gases más calientes. En los ciclones 17C, 18C, 19C y 20C del tercer escalón de ciclones, los gases y la harina cruda son separados de nuevo y la harina cruda atraviesa las salidas 55, 56, 57 y 58 destinadas a ella y por las válvulas de compuerta 59, 60, 61 y 62 llega al pozo 29 desde el cual la harina cruda, suspendida en los gases de combustión e intercambiando calor con éstos, atraviesa los tubos verticales 27D y 28D pasando a los ciclones gemelos 25D y 26D del cuarto escalón de ciclones. Desde aquí, la harina cruda más calentada, separada ahora, atraviesa las salidas 63, 64, 65 y 66 destinadas a ella que se reúnen por pares para formar tubos 67 y 68, entrando en el pozo 29.

Las entradas para introducir harina cruda en los tubos verticales están provistas de dispositivos de distribución (que no se ven en las figuras) que sirven para mejorar una mezcla uniforme de la harina cruda en la circulación de gases de combustión.

Así, en su recorrido a través de los ciclones individuales y, más particularmente, a través de sus respectivos tubos verticales, la harina cruda para cemento entra en íntimo contacto con el gas de combustión de temperatura cada vez más alta y, así, es llevada en definitiva a una temperatura final elevada. Las conexiones de tubo unifor-

23.11.72

409186



5 memento distribuidas 55, 56, 57 y 58 con el pozo 29 aseguran una distribución favorable y uniforme de la harina cruda precalentada que es introducida en los ciclones gemelos 25D y 26D. Los tubos 67 y 68, igualmente, se abren de manera simétrica en el pozo 29 en el cual continúan como canales, no visibles, que sirven para alimentar la harina cruda al horno rotativo 30.

10 Similarmente a los gases de la combustión, la harina cruda puede circular a lo largo de cuatro recorridos idénticos y, con tal de que la cantidad de harina cruda a alimentar al horno rotativo 30 sea distribuida por igual por unidad de tiempo entre los cuatro tubos de alimentación 31, 32, 33 y 34, la cantidad y la temperatura de la harina suministrada al horno desde cada fila serán las mismas.

15 Esta solicitud que corresponde a la presentada en Gran Bretaña, el 2 de Diciembre de 1971, bajo el Nº 56051/71, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

20

#### REIVINDICACIONES

25 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 siguientes:

23.11.72



409186

5 1.- Una instalación de precalentamiento con un horno rotativo, de la clase descrita, que tiene cuatro filas de unidades dispuestas simétricamente tanto con respecto a un plano vertical que pasa por el eje geométrico del horno como con respecto a otro plano vertical, perpendicular al primero, frente a la salida de los gases de combustión del horno.

10 2.- Una instalación según la reivindicación 1, para harina cruda para cemento, en la cual cada fila incluye cuatro unidades.

3.- Una instalación según la reivindicación 2, en la cual los cuatro tubos verticales pertenecientes a las unidades más bajas se reúnen por debajo de estas unidades formando un pozo común al cual se abre el horno rotativo.

15 4.- Una instalación según la reivindicación 3, en la cual los cuatro tubos verticales de las unidades de más abajo se reúnen por pares formando dos tubos verticales comunes, reuniéndose de nuevo los dos tubos verticales comunes así producidos para formar el pozo común.

20 5.- Una instalación de precalentamiento con 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.

25 Esta Memoria consta de doce hojas escritas a máqui-

23.11.72

409186



na por una sola cara.

Madrid, 17 ENE. 1973  
P.A.

Alberto C. LIZASO  
Per Fedon *Alto*

*Re*

23.11.72  
TM/.

409186

17 ENE 1973

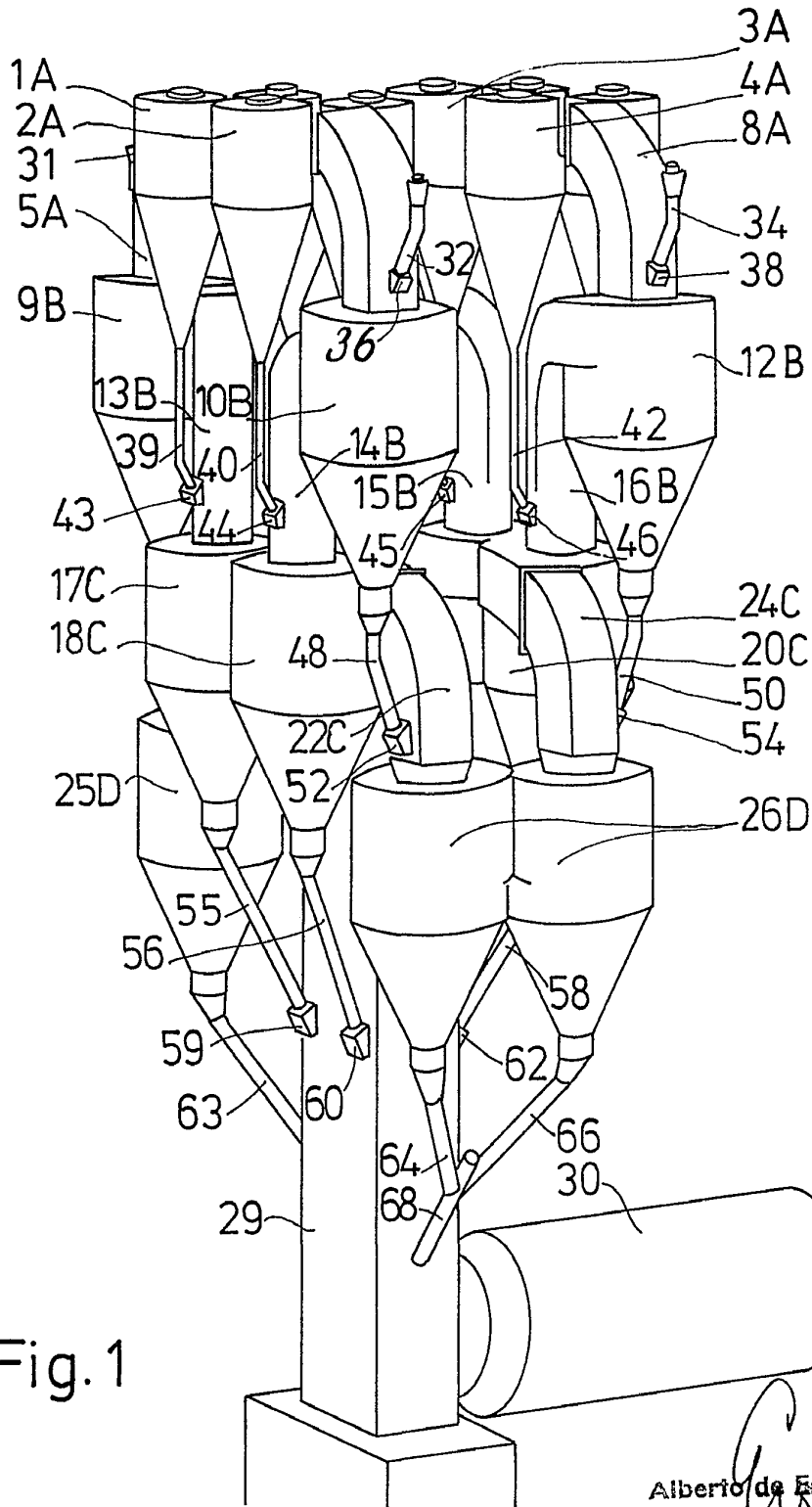


Fig. 1

Alberio de Elzaburu  
Per Fodare

409186 175

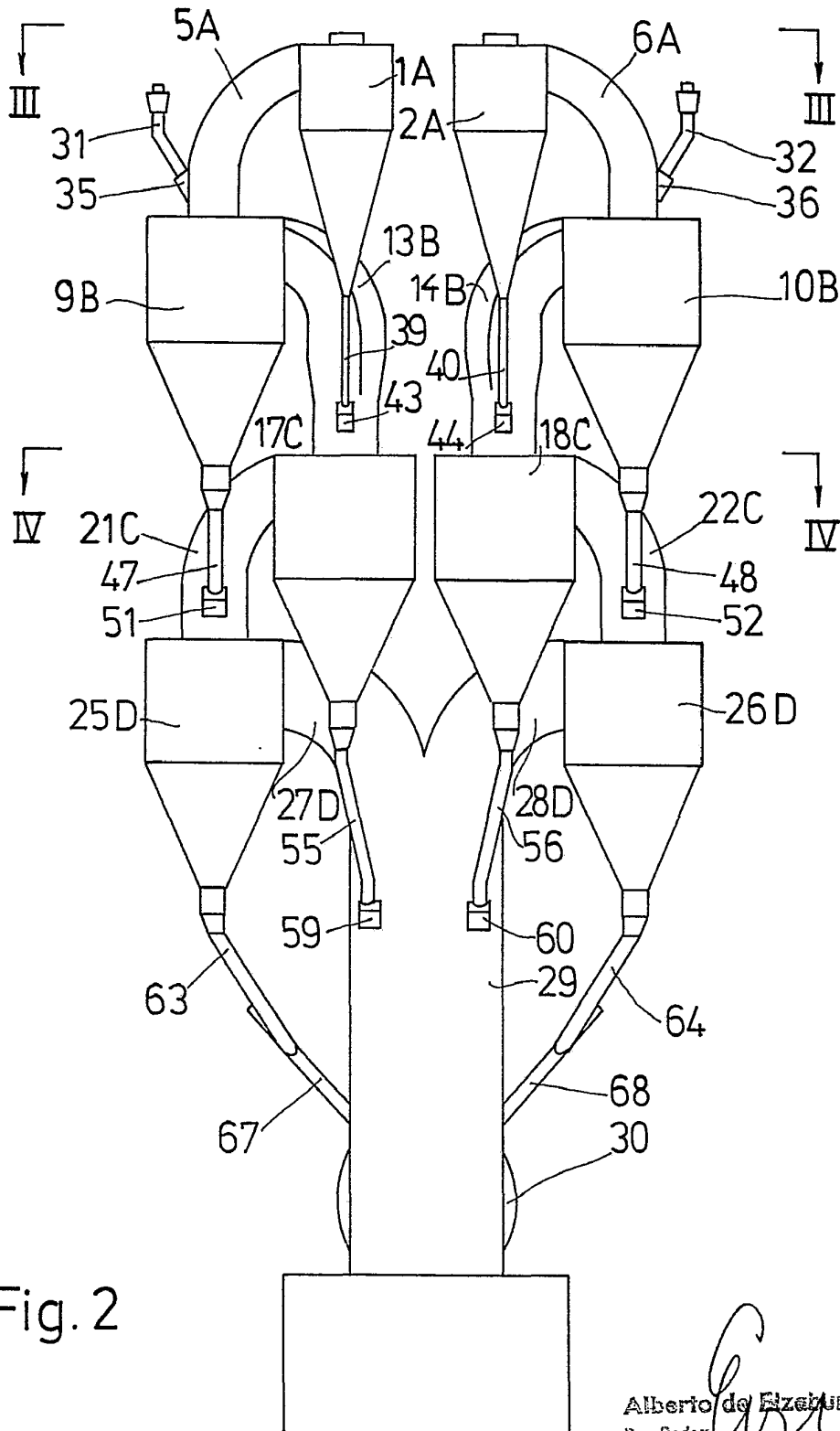


Fig. 2

Alberto de Eizeluru  
Per Fodes

17 BREVET 1973

499186

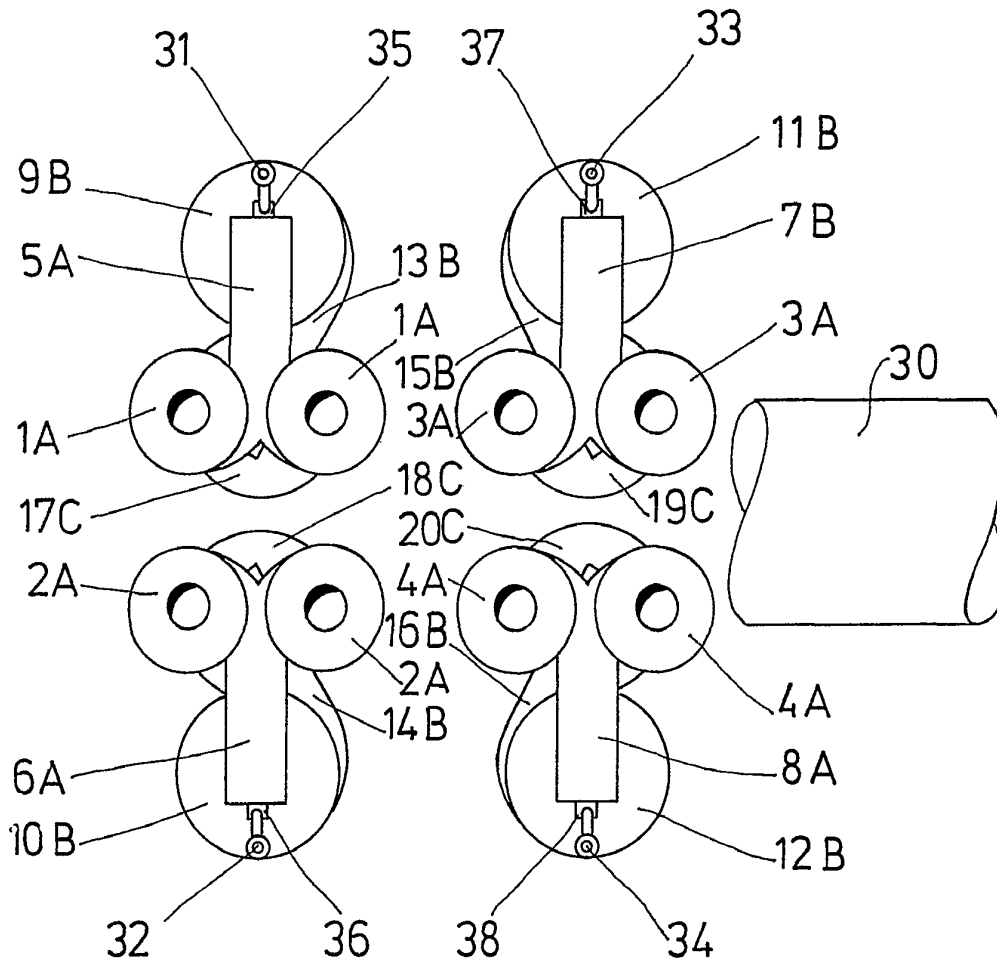


Fig. 3

Alberto de Alencar  
Per Rodas

# 52 R 92



409186

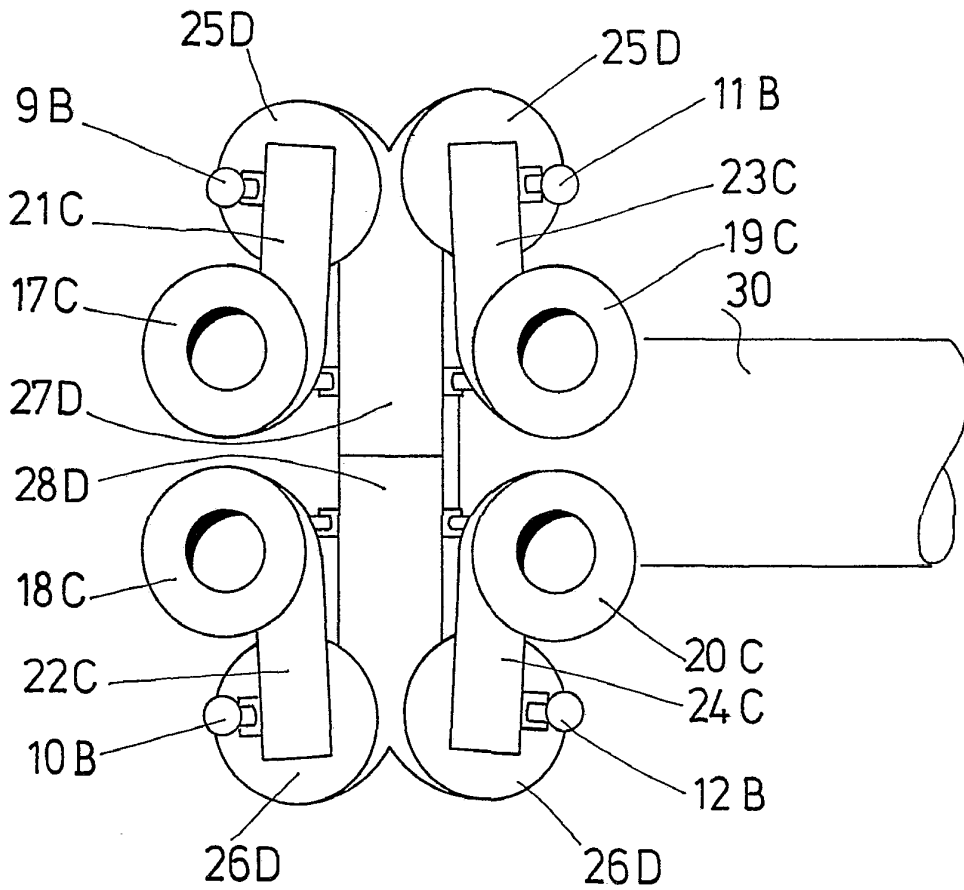


Fig. 4

Patented in Germany  
F. L. SMITH & CO. A/S  
*[Signature]*