

437501

Int. Cl.: F27B, C04B, F27D

MEMORIA DESCRIPTIVA

Correspondiente a la solicitud de registro de Patente de
Invención que, por veinte años, se solicita para todo el
territorio nacional, a favor de la firma FIVES-CAIL BAB-
COCK, S.A., de nacionalidad francesa, residente en PARIS
(Francia), 7 Rue Montalivet, con prioridad de la Patente
francesa núm. 74/17 833 de fecha 22 de Mayo de 1.974. - -

P O F

"INSTALACION PARA LA COCCION A ALTA TEMPERATURA DE UNA MATE-
RIA PULVERULENNA, ESPECIALMENTE PARA LA PRODUCCION DE CEMENTO"
TO"

La invención tiene por objeto una instalación para la
cocción a alta temperatura de una materia pulverulenta, la

POOR
QUALITY

5 cual comporta en cabeza un cambiador destinado a precalen-
tar la materia, un horno de cocción y un refrigerador, y
en la cual la materia progresa totalmente a contracorrien-
te de un flujo gaseoso con el que intercambia las calorías.

10 Generalmente, se utiliza un precalentador del tipo a ciclones puesto que las transferencias térmicas entre mate-
ria y gas son particularmente rápidas e intensas, la capa-
cidad de cambio calorífico por unidad de volumen es muy
grande y, además, ellos no comportan piezas en movimiento.
Para una capacidad de cambio dada, este tipo de cambiador
corresponde por tanto a una inversión y a unos gastos de
explotación mínimos.

15 Pero el dominio de empleo de estos cambiadores está li-
mitado por la aparición en la materia, a las temperaturas
elevadas, de fases líquidas que suprimen su carácter pulve-
rulento. Cuando aparecen las fases líquidas, los cambios
térmicos no pueden tener lugar más que en un cambiador di-
námico, tal como un horno rotativo, en el que la materia
20 constituye un talud. La capacidad de cambio calorífico de
tales hornos por unidad de volumen es relativamente peque-
ña y, para una capacidad dada, su coste de inversión y de
explotación es relativamente elevado.

25 De estas consideraciones, resulta que es interesante el
efectuar en el cambiador a ciclones todas las reacciones
que tengan lugar a temperaturas inferiores a aquellas en
las que aparecen las fases líquidas. Particularmente, en
la fabricación de cemento, es ventajoso el realizar la des-
30 carbonatación casi total del crudo en el cambiador de cabe-
za.

El cálculo demuestra que, en estas condiciones, si la

aportación calorífica se realiza totalmente en el horno, los gases de escape del horno penetran en el cambiador de cabeza a una temperatura muy elevada para los órganos que están expuestos y que esto conduce a fraccionar la aportación calorífica entre el horno y el cambiador de cabeza. Dicha aportación se realiza por medio de quemadores que utilizan como aire secundario el aire caliente que sale del refrigerador.

Si se hace transitar por el horno el aire secundario necesario para el quemador situado antes de aquél, se rebaja el nivel térmico de los gases en el horno y, por consecuencia, se debe aumentar el volumen de cambio para una transferencia calorífica dada.

Para evitar este aumento del volumen del horno, se relacionan el refrigerador y el cambiador de cabeza por medio de un conducto de aire situado en derivación sobre el horno.

El cálculo demuestra que la descarbonatación de la primera materia en lugar anterior al horno es óptima cuando los caudales de aire secundario admitidos en el horno y el cambiador de cabeza son sensiblemente iguales. Por tanto, la temperatura del aire que sale del refrigerador (700-800 °C) prohíbe prácticamente la instalación de un ventilador sobre este conducto. Por lo tanto, ello implica que, para un mismo caudal de gas, las pérdidas de carga en el horno y en el conducto sean del mismo orden de magnitud.

Evidentemente, se puede utilizar un conducto de gran sección, pero esta solución supone un aumento de los costos de inversión. Una solución más económica consiste en aumentar artificialmente las pérdidas de carga sobre el

65

circuito de los gases del horno por medio de un diafragma generalmente situado en la conducción de salida de dicho horno.

Uno de los fines de la invención es ofrecer una nueva solución a este problema.

70

La realización de una descarbonatación casi total del crudo en punto anterior al horno requiere además unas particulares condiciones de cambio entre la materia y los gases de combustión en el cambiador de cabeza. Efectivamente es importante que la materia no está en contacto con unos gases cuya temperatura sea sensiblemente superior a la temperatura de fin de descarbonatación ya que, una vez terminada esta reacción endotérmica, toda nueva aportación calorífica conduce a una fuerte elevación de la temperatura de la materia y a un rápido desarrollo de la fase líquida. Además, las paredes del cambiador no deben estar en contacto directo con una llama a alta temperatura.

75

80

Otro fin de la invención es aportar a las instalaciones del tipo anteriormente descrito unas mejoras destinadas a responder a estos imperativos.

85

90

La instalación objeto de la invención se caracteriza porque, en punto anterior al horno, comporta una cámara de combustión de revolución en la que los gases de escape del horno, cargados con las partículas de la materia a tratar, son introducidos tangencialmente mientras que el aire secundario es introducido axialmente por una de sus extremidades y un combustible es inyectado en la vena axial de dicho aire secundario, teniendo esta cámara en su otra extremidad una salida única coaxial y relacionada con el cambiador de cabeza.

95 De esta manera, se provoca en la travesía de dicha cámara una caída de presión estática mucho más importante para los gases del horno que para el aire secundario. La pérdida de carga del aire secundario en el curso de la travesía axial de la cámara es, por otra parte, prácticamente despreciable. La caída de presión estática de los gases del horno durante la travesía de la cámara es tanto más grande
100 cuanto mayor es la relación de los diámetros de la cámara y de la sección de salida. La regulación del reparto del aire secundario entre el horno y el cambiador de cabeza se hace por medio de un estrangulador de mariposa situado sobre el conducto del aire secundario, antes de la cámara de
105 combustión.

En la cámara de combustión existen dos flujos concéntricos: hacia el exterior, los gases del horno y la materia en suspensión que describen una trayectoria helicoidal a lo largo de la pared y, hacia el interior, el aire secundario, en el que es inyectado el combustible y se desarrolla la llama, que se desplaza axialmente. Las paredes de la cámara están aisladas de la llama y protegidas eficazmente
110 contra su radiación por la corriente de los gases del horno y de la materia en suspensión cuyo fuerte contenido de materia carbonatada le confiere una capacidad calorífica
115 elevada. Los gases del horno son pobres en oxígeno y por ello la llama no puede propagarse.

La fuerza centrífuga impide que la materia escape de la corriente periférica de gas y tome contacto directo con la llama; los riesgos de fusión parcial de la materia son por
120 lo tanto limitados.

Cuando la temperatura de los gases de la corriente cen-

125

tral baja a un valor admisible por las paredes, se acelera la mezcla de las dos corrientes reduciendo la sección de la cámara y uniéndola al cambiador de cabeza con un conducto de menor sección y de forma diferente. Por ejemplo, se puede pasar de la sección circular a una sección cuadrada.

130

La cámara de combustión puede estar dispuesta horizontalmente a nivel de la entrada del último ciclón del cambiador de cabeza, y también puede estar dispuesta verticalmente, llevando situadas en su extremo superior las entradas de los gases, de la materia, del aire y del combustible, mientras que la salida se realiza por su extremo inferior.

135

La siguiente descripción se refiere a los adjuntos dibujos en los que, a título de ejemplo no limitativo, se muestra un modo de realización de la invención y sobre los cuales:

140

La fig. 1, representa esquemáticamente una instalación conforme a la invención;

La fig. 2, es una vista aumentada y en sección de una parte de la instalación; y

La fig. 3, es un corte según f-f de la fig. 2.

145

La instalación representada sobre la fig. 1, está constituida por un precalentador a ciclones que comprende cuatro ciclones -1-2-3-4, un horno rotativo -12- una cámara de combustión -14- y un refrigerador -16-, siendo introducida por "A" la materia prima a tratar en la conducción que relaciona los ciclones -1- y -2-, la cual es arrastrada por los gases circulantes hacia el ciclón -1-, en el que es separada de la corriente de gases para ser introducida en la conducción que relaciona los ciclones -2- y -3-, donde es

150

arrastrada hasta el ciclón -2- por la corriente gaseosa. -
La materia pasa así sucesivamente por todos los ciclones -
155 y es puesta en contacto con unos gases cada vez más calien-
tes.

La corriente de los gases que circulan por los ciclones
está constituida parcialmente por los gases producidos en
la cámara de combustión -14-.

160 En el horno -12-, la materia es calentada por los gases
calientes producidos por un quemador -18- utilizando como
aire secundario una parte del aire que sale del refrigera-
dor -16-; la otra parte de este aire se utiliza como aire
secundario en la cámara de combustión -14-, a la que es -
165 llevado por una conducción -20- sobre la que va dispuesto
un estrangulador de regulación -22-.

A la salida del horno, la materia es enfriada con aire
fresco en el refrigerador -16-.

170 Un ventilador de aspiración -24- situado a la salida del
ciclón -1-, permite hacer circular el aire y los gases en
el refrigerador, el horno -12-, la conducción -20- y el -
precalentador.

175 La cámara de combustión es de revolución y su eje es ho-
rizontal; ella se relaciona con la capota -13- del horno -
por medio de una conducción -26- unida tangencialmente a -
la cámara -14- por uno de sus extremos.

180 El conducto -20- está también unido a este extremo de -
la cámara, pero sobre el eje de la misma. Dos tubos de in-
yección -28- permiten inyectar el combustible en el inte-
rior de la cámara, en la corriente del aire secundario a-
portada por la conducción -20-.

Los gases de escape del horno cargados de las partículas

185

de materia son admitidos tangencialmente en la cámara de combustión y circulan a lo largo de su pared siguiendo una trayectoria helicoidal. La corriente del aire secundario en la que es inyectado el combustible y en la que se desarrolla la llama, se desplaza según el eje de la cámara de combustión.

190

Así se evita el poner las partículas de materia en contacto con la llama y se asegura la protección de las paredes de la cámara.

195

Las dos corrientes de gas y de aire empiezan a mezclarse a la salida de la cámara cuando la velocidad circumferencial de los gases de escape del horno es menor; en este momento, la temperatura de los gases de combustión es lo suficientemente baja para que no existan riesgos de fusión de las partículas ni de deterioro de las paredes. Para acelerar la mezcla de las dos corrientes, la cámara está unida al ciclón -4- por medio de un conducto de sección cuadrada -30- y el paso de la sección circular a la dicha sección cuadrada se hace a través de un racor de sección evolutiva y progresivamente decreciente.

200

205

La cámara de combustión puede también ser dispuesta verticalmente, debiendo ser adscritos a su extremidad superior los conductos -20- y -26-, en la que también van dispuestos los tubos de inyección de combustible, y siendo su extremidad inferior por donde se efectúa la salida de los gases y de la materia que está relacionada con el ciclón -4-.

210

El racor de sección progresivamente decreciente que constituye el extremo de salida de la cámara de combustión, no solamente favorece la mezcla entre los gases de escape del horno y los humos resultantes de la combustión del combus-

215 tible inyectado en la corriente axial del aire secundario,
sino que produce una caída de tensión mucho más importante
para los gases del horno que para los humos, lo que facilita
la regulación del reparto del aire secundario entre el
horno y la cámara de combustión.

N O T A

220 EN RESUMEN: La Patente de invención que por veinte años
se solicita para todo el territorio nacional, con prioridad
de la Patente francesa núm. 74/17 833, de fecha 22 de
Mayo de 1.974, ha de recaer sobre las siguientes reivindi-
caciones:

225 1a.- "INSTALACION PARA LA COCCION A ALTA TEMPERATURA DE
UNA MATERIA PULVERULENTA, ESPECIALMENTE PARA LA PRODUCCION
DE CEMENTO, comprendiendo un cambiador de cabeza que sirve
como precalentador de la materia, un horno de cocción y
una cámara de combustión situada entre el cambiador y el
230 horno, en la que son introducidos los gases de escape del
horno cargados de la materia que sale del cambiador, y que
comporta un dispositivo de inyección de combustible y una
salida única relacionada con el cambiador, caracterizada
porque la cámara de combustión presenta una simetría de re-
volución, porque la conducción del escape de los gases del
235 horno está unida tangencialmente a un extremo de esta cámara,
de manera que los gases y la materia describen una tra-
yectoria helicoidal en el interior de la cámara, y porque
el aire necesario para la combustión es llevado por una
conducción que se une al fondo de la cámara, en el eje de
240 la misma, de modo que se produce una corriente de aire axial
en la que es inyectado el combustible y donde se desarro-
lla la llama.

245 2a.- "INSTALACION PARA LA COCCION A ALTA TEMPERATURA DE UNA MATERIA PULVERULENTA, ESPECIALMENTE PARA LA PRODUCCION DE CEMENTO", según la reivindicación 1a, caracterizada por que la cámara de combustión va dispuesta horizontalmente.

250 3a.- "INSTALACION PARA LA COCCION A ALTA TEMPERATURA DE UNA MATERIA PULVERULENTA, ESPECIALMENTE PARA LA PRODUCCION DE CEMENTO", según la reivindicación 1a, caracterizada por que la cámara de combustión está dispuesta verticalmente, con la conducción de escape de los gases del horno unida tangencialmente en el extremo superior de la misma, con el combustible y el aire de combustión introducidos axialmente por este mismo extremo y con la salida situada en el extremo inferior de la citada cámara.

260 4a.- "INSTALACION PARA LA COCCION A ALTA TEMPERATURA DE UNA MATERIA PULVERULENTA, ESPECIALMENTE PARA LA PRODUCCION DE CEMENTO", según la reivindicación 1a, 2a ó 3a, caracterizada porque el extremo de salida de la cámara de combustión está constituido por un racor de sección progresivamente decreciente.

265 5a.- "INSTALACION PARA LA COCCION A ALTA TEMPERATURA DE UNA MATERIA PULVERULENTA, ESPECIALMENTE PARA LA PRODUCCION DE CEMENTO", según la reivindicación 4a, caracterizada por que la salida de la cámara de combustión está relacionada con el cambiador de cabeza a través de una conducción de sección cuadrada.

270 6a "INSTALACION PARA LA COCCION A ALTA TEMPERATURA DE UNA MATERIA PULVERULENTA, ESPECIALMENTE PARA LA PRODUCCION DE CEMENTO", según la reivindicación 1a, 2a, 3a ó 4a, comportando un refrigerador que sirve para enfriar la materia que sale del horno y para proveer a éste de aire secunda-

275

rio, caracterizada porque la conducción que lleva el aire a la cámara de combustión está relacionada con el refrigerador y porque sobre dicha conducción va dispuesto un estrangulador de regulación que permite regular el reparto del aire del refrigerador entre el horno y la cámara de combustión.

280

7a.- Por último, se reivindica como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que, por veinte años, se solicita para todo el territorio nacional, --- -- -- --

P O R

285

"INSTALACION PARA LA COCCION A ALTA TEMPERATURA DE UNA MATERIA PULVERULENTA ESPECIALMENTE PARA LA PRODUCCION DE CEMENTO"

Todo conforme queda expresado en la presente Memoria descriptiva, que consta de once páginas, escritas a máquina por una sola cara, y dibujos que se acompañan.

Madrid, 7 de Mayo de 1.975

P. A. S.
ANTONIO ARICHA

Firmado: JUAN GUERRERO

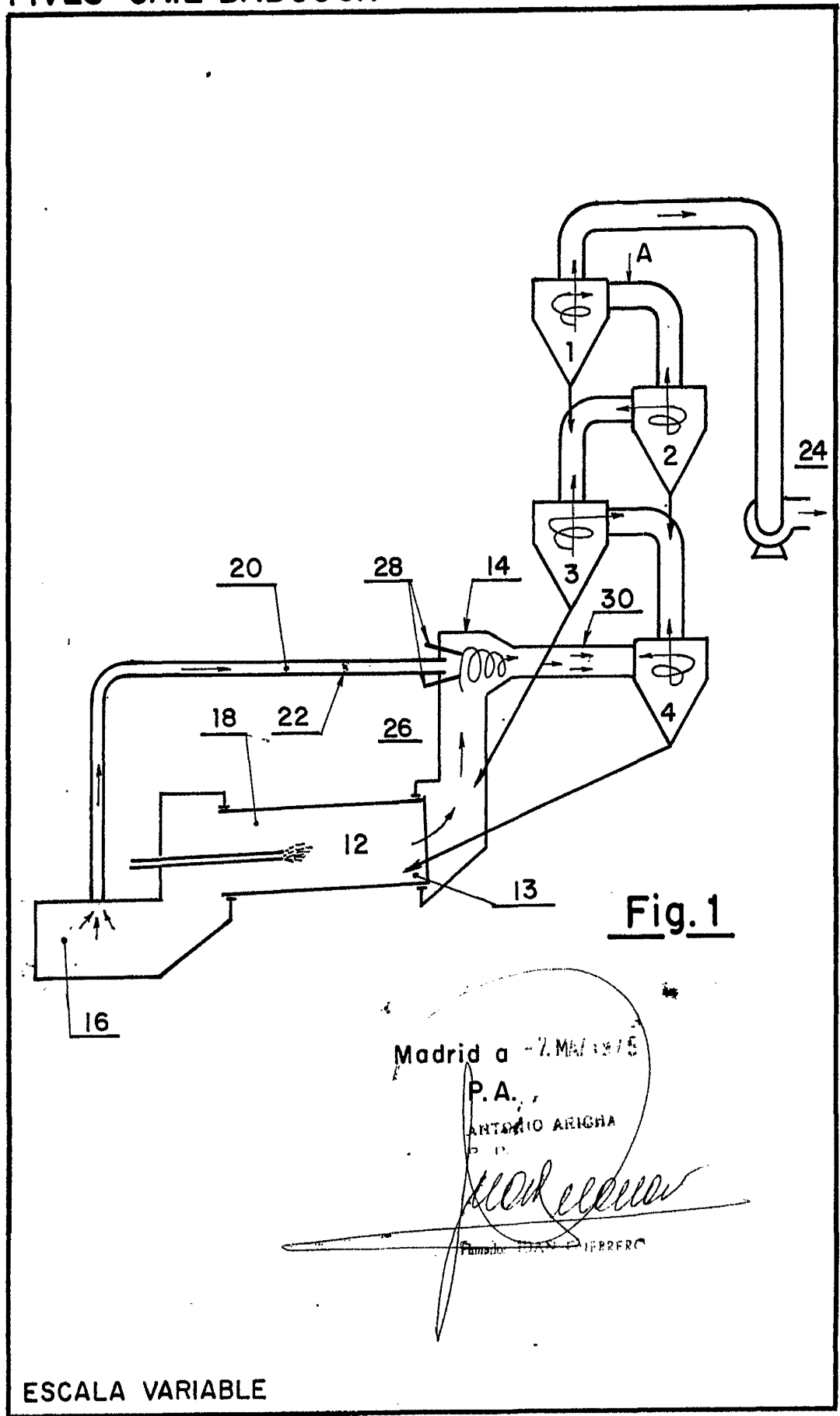


Fig. 1

Madrid a -7. MAI 1915

P.A.,
ANTONIO ARICHA
P. D.

[Handwritten signature]
Firmado: JUAN P. IRREREC

ESCALA VARIABLE

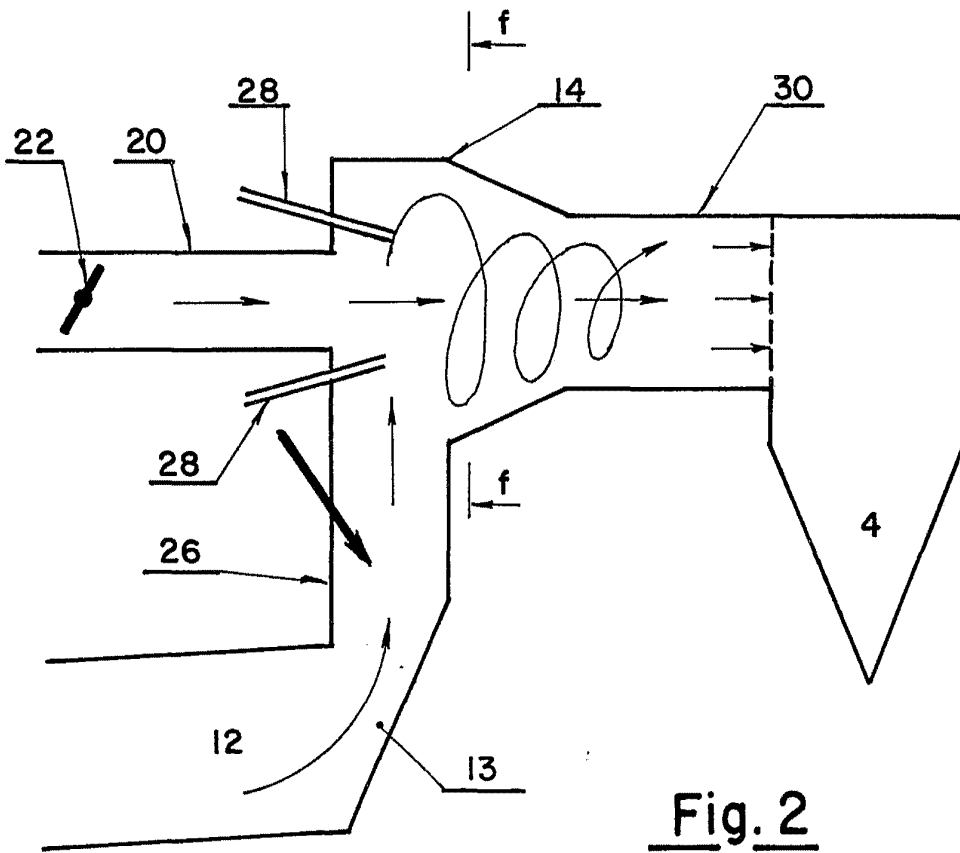


Fig. 2

Madrid a 7.10.1905
P.A.
ANTONIO ARICHA
P. P.

[Handwritten signature]

ESCALA VARIABLE

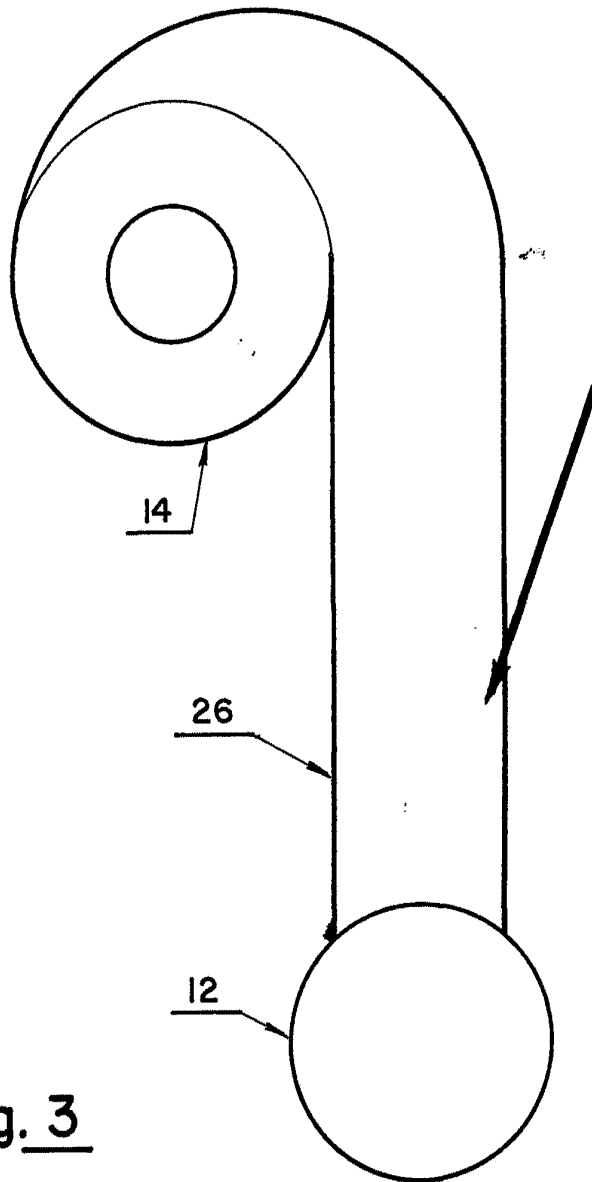


Fig. 3

Madrid a

P.A.

ANTONIO ARIZA

D. N.

Firmado: *Juan Guerrero*
Firmado: JUAN GUERRERO

ESCALA VARIABLE