

438.918

CONCEDIDA

12 MAR. 1977.



JUN. 1975

Int. Cl. 2. G01N 1/28

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 CIMENTERIES C.B.R. CEMENTBEDRIJVEN, de nacionalidad belga, residente en WATERMAEL-BOISFORT (Belgica), Chaussée de la Hulpe, 185, con prioridad de la Patente belga núm. 817.121 (PV 0/146.110), de fecha 1 de Julio de 1.974, - - - - -

p o r

"DISPOSITIVO DE MEDIDA DE LOS PARAMETROS DEL TALUD DE MATERIA CONTENIDA EN UN CILINDRO MOVIDO EN ROTACION ALREDEDOR DE SU EJE"

La presente invención tiene por objeto un dispositivo de medida de los parametros del talud de materia contenida



27

5

en un cilindro movido en rotación alrededor de su eje, particularmente en un horno rotativo y por detección de rayos emitidos por radio-isótopos que atraviesan el cilindro y la materia que contiene.

10

Es sabido que, en un cilindro rotativo que contenga la materia y, en particular, en un horno rotativo de fábrica de cemento, la materia ocupa en cada sección vertical del horno un segmento denominada talud. Se llama ángulo de talud de materia al ángulo formado por la cuerda de este segmento con la horizontal. Se sabe que la velocidad media de avance longitudinal de la materia, en ausencia de depósitos que formen un anillo importante, es inversamente proporcional al seno del ángulo de talud natural, siendo el caudal instantáneo a través de cada sección igual al producto de esta velocidad por la superficie del segmento. El ángulo de talud de materia, la velocidad media de avance longitudinal, el espesor del talud dado por la flecha del segmento (o sea la tasa de llenado) y el caudal instantáneo, son los parámetros del talud de materia en un horno rotativo.

15

20

25

30

Es conocida por tanto que, en la proximidad de la zona de cocción, el ángulo del talud natural se aumenta sensiblemente como consecuencia del fin de las reacciones de aglomeración. En una determinada sección del horno, a la entrada de la zona de cocción, el ángulo del talud natural es por tanto una medida del estado de preparación de la materia. También se conoce que fenómenos análogos se producen en otros aparatos similares tales como hornos rotativos de aglomeración de minerales, hornos de agregados ligeros, etc. Evidentemente, es imposible apreciar por examen visual del talud los caudales locales de materia que avanzan des-



35

da la parte anterior del horno o el grado de preparación -
da esta materia en el momento en que ella penetra en la zo-
na de cocción. Una apreciación visual del grado de cocción
no se hace posible más que a la salida de la materia de la
zona de "clinkerización", es decir demasiado tarde para po-
der actuar eficazmente. En el estado actual de la técnica,
es por tanto imposible tener en cuenta los parámetros ángu-
lo y espesor de materia para utilizarlos como medio de re-
gulación que ofrezca la posibilidad de compensar anticipa-
damente una variación del caudal de materia que avanza ha-
cia la zona de cocción o una desviación del grado de prepa-
ración en el momento en que penetra en dicha zona.

40

45

En el campo de los hornos rotativos utilizados en las -
fábricas de cemento, se conoce actualmente un dispositivo
de medida del tipo antes citado que comprende una fuente -
radioactiva fija y un captador de rayos también fijo, ap-
tos para que los rayos emitidos y captados atraviesen las
paredes del horno con exclusión de la materia que discurre
por el mismo, el cual dispositivo permite medir en un deter-

50

55

minado lugar del horno los espesores de la chapa, del re-
fractario y de la costra formada sobre este último. Igual-
mente y siempre en el campo de los hornos rotativos utili-
zados en las fábricas de cemento, se conoce un dispositivo
de medida del tipo antes mencionado destinado a determinar
la presencia o la ausencia de materia en un horno, cual -
dispositivo comprende una fuente radioactiva fija y un cap-
tador de rayos fijo agenciados para que los rayos atravie-
sen la materia, y permite igualmente determinar el espesor
de la materia en el lugar en el que ella es atravesada por
los rayos, pero con el inconveniente de no permitir la de-

60



terminación de los parámetros citados anteriormente.

65 La invención tiene por finalidad remediar este inconveniente y procurar un dispositivo de medida que permite localizar la cuerda del talud y, desde ella, el ángulo del talud de la materia contenida en un cilindro, particularmente en un horno rotativo; la flecha del segmento formado por el talud de materia; la velocidad media del avance de la materia en el cilindro y el caudal local instantáneo de materia de este último, por lo que con este dispositivo se dispone de una verdadera medida anticipada del grado de cocción del "clinker" a la salida del horno y se puede así actuar anticipadamente sobre los parámetros habituales de gobierno, tales como el caudal del combustible, la velocidad de rotación del horno, etc.

70

75

A este efecto y según la invención, el citado dispositivo comprende unos medios emisores de los antedichos rayos y unos medios que los captan y que van dispuestos en el exterior del cilindro de manera tal que, durante la rotación de este último y en un determinado lugar a lo largo del mismo, se captan los rayos emitidos por los radio-isótopos que atraviesan el talud de materia en por lo menos dos lugares distintos, así como también comprende unos medios de análisis de las señales recibidas por los medios que captan los rayos.

80

85

Según un modo de realización de la invención, el dispositivo está dispuesto para que los rayos emitidos por los radio-isótopos, que atraviesan el talud de materia en por lo menos dos lugares distintos, sean captados en el curso de una revolución del cilindro.

90

Según una forma de realización de la invención, los an-



95

tedichos medios están dispuestos para que la captación de los rayos emitidos por los radio-isótopos se efectúe en un plano perpendicular al eje del cilindro.

100

Según una ventajosa forma de realización de la invención los antes citados medios comprenden por lo menos una fuente radioactiva fija y, por lo menos, dos captadores fijos situados con respecto a la fuente radioactiva de tal manera que los rayos captados simultáneamente por los captadores atraviesan de modo permanente el talud de materia, estando situados los aludidos captadores a igual distancia de un plano que pasa por la fuente y por el eje del cilindro.

105

Según un modo de realización de la invención particularmente ventajoso, dicho dispositivo comprende un tercer captador fijo situado (con respecto a la fuente radioactiva) de manera tal que los rayos captados por este tercer captador, al mismo tiempo que los rayos captados por los otros dos captadores fijos, no atraviesan el talud de materia; yendo dispuestos los medios de modo que las señales recibidas por este tercer captador sean analizadas comparativamente con las señales recibidas por los otros dos captadores.

110

115

Otros detalles y particularidades de la invención resaltarán de la siguiente descripción que se hace con referencia a los dibujos adjuntos a la presente Memoria y que, a título de ejemplos no limitativos, representan cuatro particulares modos de realización del objeto de la invención.

120

La fig. 1 es una vista esquemática en alzado de un horno rotativo de fábrica de cemento equipado con un dispositivo de medida según la invención.

27 JUN 1951
10 00 PIS
MEXICO

125

La fig. 2 es una vista esquemática y en sección según la línea II-II de la fig. 1, del dispositivo de medida según la invención asociado a una unidad de cálculo que trata las informaciones recibidas de los captadores y ordena automáticamente el caudal de combustible del horno.

130

Las figs. 3, 4 y 5 son vistas análogas a la de la fig. 2 mostrando una variante del dispositivo de medida y de la unidad de cálculo ilustradas en la dicha fig. 2.

135

La fig. 6 es una vista esquemática que recoge los elementos necesarios para determinar el ángulo del talud de materia y que están determinados a su vez por un dispositivo de medida tal como el representado en la fig. 2.

140

En las diferentes figuras, las mismas referencias designan elementos idénticos o análogos.

145

El horno rotativo representado en la fig. 1 está equipado con un dispositivo de medida -1- según la invención, situado en una posición tal que resulta dispuesto al comienzo de la zona de "clinkerización" del horno y que permite la detección, por la oblicuidad del ángulo del talud de materia en este lugar del horno, de las variaciones del grado de preparación de la materia desde su entrada en esta zona de "clinkerización", en momento en que aún se puede actuar (especialmente sobre la temperatura del horno) para mejorar la calidad del producto. Este dispositivo -1'- comprende unos medios, conocidos en sí y no representados, que permiten elegir su posición según una dirección paralela al eje del horno.

150

El dispositivo de medida -1'- representado en la fig. 2 comprende una fuente radioactiva bastante potente alojada en una caja de protección -1- que es fija y que va instalada

27



155

da en la proximidad de la pared -2- del horno, en un punto diametralmente opuesto al talud de materia -5-, cual fuente emite un haz de rayos gamma susceptibles de atravesar el conjunto del horno, comprendido el talud de materia. Dicho horno está constituido por una virola de acero -2- protegida interiormente por un revestimiento de ladrillos refractarios -3- a los que, además, puede adherirse una costra -4- de espesor variable.

160

En función del sentido de la rotación del horno, el lecho o talud de materia -5- forma, con respecto a una recta horizontal -6-, un ángulo α -7- variable según el grado de preparación del producto en la "clinkerización". Del lado

165

del talud de materia -5- y dispuestos cerca de la pared -2- del horno, van tres captadores -8a-, -8b- y -8c- situados de manera que capten la radiación emitida por la fuente -1-. Los captadores -8a- y -8b- van dispuestos de manera que interceptan simultáneamente los rayos que atraviesan

170

permanentemente el talud de materia para así detectar en dos lugares distintos -50- y -51- las variaciones de espesor -e1- y -2e- a fin de poder detectar las variaciones del espesor del talud de materia frente a los captadores y así localizar la cuerda del aludido talud. El captador -8c- está situado en un lugar en donde el talud de materia no puede venir a interponerse entre él y la fuente -1-.

175

Si fuera necesario, estos captadores -8a-, -8b- y -8c- estarán adecuadamente protegidos contra la radiación calorífica del horno, por ejemplo, mediante una cámara con circulación de agua y blindados contra las radiaciones cósmica y secundaria, por ejemplo, mediante un cilindro de gruesa pared de plomo. Estos captadores están unidos eléctrica

180



185

190

195

200

205

210

mente con una unidad de cálculo -13- a través de los elementos -9- a -12- en sí conocidos para equipar otras cadenas de medida parecidas, cuales elementos están constituidos por un pre-amplificador adaptador de impedancia -9-; por un generador -10- de alta tensión continua estabilizada; por una unidad de recuento y de integración de los impulsos -11-, con conversión en señal analógica proporcional a la radiación captada, en la que el tiempo de integración debe ser (si se desea obtener unas señales estables) por lo menos igual al período de revolución del horno; y por un convertidor de tensión -12- de corriente impuesta con separación galvánica para transmisión de las señales a distancia, es decir a una unidad de cálculo -13- que puede ser analógica o numérica.

A partir de las señales salientes de los tres captadores -8a-, -8b- y -8c- y de la conocida fórmula de la absorción del flujo de fotones, que se detalla a continuación (ver fig. 6):

$$\phi_1 = \frac{\phi_0 \cdot B \cdot e^{-b}}{4 \pi a^2} \quad (1)$$

ϕ_0 : número de fotones emitido por la fuente radioactiva.

B : factor de difusión del acero; pared del lado del captador.

e^{-b} ; e^{-b_2} x e^{-b_3} x e^{-b_4} x e^{-b_5} (elementos que llevan las referencias 2 a 5: ver fig. 2)

b_2 a b_5 : coeficientes de absorción debidos a los diferentes materiales atravesados ($b = K \times \text{espesor}$).

a : distancia fuente-captador.

ϕ_1 : número de fotones captados por el captador.

l



Para un captador dado, pueden ser reagrupadas diferen-
tes constantes bajo forma de un coeficiente en el que in-
tervendrán igualmente la sección y el rendimiento del cap-
tador.

215

$$\phi_1 = K_a e^{-(b_3 + b_4 + b_5)} \quad (2)$$

En (2), b_4 puede ser reemplazado por su equivalente la-
drillo y la suma $b_3 + b_4$ se convierte en b'_3 .

En el caso del captador -8a- se tiene:

220

$$\phi_{1a} = K_a e^{-(b'_3 + b_5)} \quad (3) \text{ y } \phi_{1c} = K_c e^{-b'_3} \quad (4) \text{ en el}$$

caso del captador -8c-.

La unidad de cálculo determina el espesor del talud de
materia frente a los captadores -8a- y -8b-; el tercer cap-
tador -8c- es de hecho la referencia de medida que permite
tener en cuenta el espesor variable de la costra -4- o del
desgaste del revestimiento refractario -3-, interviniendo
estos últimos dos veces en la absorción de radiación. Cono-
ciendo las posiciones respectivas de los captadores -8a- y
-8b- y el espesor del talud de materia en estos distintos
lugares, la resolución de las fórmulas usuales de geometría
permite la determinación de las coordenadas de los puntos
de intersección de los rayos captados y del talud de mate-
ria y, de ahí, el coeficiente angular del citado talud de
materia que es la medida buscada. Seguidamente se expresa
la manera de proceder para obtener esta medida.

225

230

235

Determinación del espesor de materia en talud frente a los
captadores.

La expresión del espesor ladrillo-costra se deduce de -
(4) (ver fórmula de absorción) :

240

$$b'_3 = \ln \frac{K_a e}{\phi_{1c}} \quad (5) \text{ donde } \phi_{1c} \text{ es la señal en el capta}$$

dor -8c-.



27

La expresi3n del espesor ladrillo-costra-talud est1 ob-
tenida de (3):

245

$$b'3 + b5 = \ln \frac{K' a}{\phi_{1a}} \quad (6) \text{ donde } \phi_{1a} \text{ es la se1al en el cap-}$$

tador -8a-

La expresi3n del espesor de la materia en talud frente
al captador -8a- es (6) - (5) :

250

$$b5 = \ln \frac{K'' a}{\phi_{1a}} - \ln \frac{K'' c}{\phi_{1c}} \text{ o sea } \ln K''' \cdot \frac{\phi_{1c}}{\phi_{1a}}$$

$e_1 = \frac{b5}{K5}$

P.S. : -K'', la medida de la costra (captador -8c-) es
llevada a las condiciones de medida del captador -8a- (po-
siciones diferentes, etc.).

C1lculo de las coordenadas de los puntos de intersecci3n -
antedichos:

255

(y1, x1) e (y2, x2), (ver fig. 6).

$$y2 = (a2 + e2) \text{ sen. } D2.$$

$$x2 = K2 - c2.$$

$$= K2 - (y2 \text{ cotg. } D2).$$

$$y1 = (a1 + e1) \text{ sen. } D1.$$

260

$$x1 = K1 - (y1 \text{ cotg. } D1).$$

C1lculo del coeficiente angular de x :

$$\text{tg. } (7) = \frac{y2 - y1}{x2 - x1}$$

Valores conocidos:

265

a2 a1

D2 D1

K2 K1

Valores medidos:

e2 e1

270

La citada medida es o bien registrada, en el caso de
conducci3n manual para permitir al cuidador del horno seguir
las evoluciones y, llegado el caso, poder actuar sobre los



275

parámetros de gobierno del horno y, especialmente, sobre el caudal de combustible, o bien transmitida en calidad de magnitud anticipativa, por ejemplo, al regulador analógico o numérico -26- que controla el caudal de combustible -27- en el caso de que el horno sea gobernado automáticamente.

280

Se sobreentiende que el número de captadores puede ser aumentado, lo que mejora la precisión de la medida buscada permitiendo siempre la validación de las señales salientes de los captadores. Se podrá prever igualmente el aplicar directamente las señales que provienen de los captadores a un calculador numérico.

285

El dispositivo de medida según la invención que se muestra en la fig. 3 es una variante del dispositivo anteriormente descrito. La medida del ángulo del talud de la materia es obtenida directamente a partir de la posición de un anillo coaxial al horno, del que la rotación está condicionada para situar el haz de rayos emitidos por la fuente -1- sensiblemente perpendicular al talud de materia, prácticamente en el centro de este último.

290

295

Este dispositivo comprende un anillo -20- que rodea al horno -2-, cual anillo soporta, por un lado, la fuente radioactiva en su contenedor de protección -1- y, por otro lado, diametralmente opuestos a la fuente -1-, dos captadores -8a- y -8b- montados simétricamente con respecto al eje -21- que pasa por la fuente -1- y por el centro -0- del horno, estando fijados los dichos fuente y captadores sobre el anillo -20- de manera regulable. El citado anillo -20- está acoplado a un servomecanismo -22- que produce en el anillo un desplazamiento angular con el fin de situar el eje de simetría -21- de los captadores -8a- y -8b- en

300



305 el centro del talud de materia -5- y de seguir las varia-
ciones del citado centro. Las señales salientes de los dos
captadores -8a- y -8b- hacia los constituyentes de una cade-
na de medida -9- a -12- anteriormente descritos, están co-
nectadas con la entrada de un regulador -23- de forma que
se detecta la igualdad de las dos señales (método de cerco)
cuando los dos captadores -8a- y -8b- reciben una radiación
idéntica, es decir cuando hay el mismo espesor de materia
310 intercalada entre los captadores -8a- y -8b- y la fuente -
-1-. La salida del regulador -23- hacia un posicionador -
-24-, clásico en una cadena de regulación, acciona al ser-
vomecanismo -22- según un sentido de rotación relacionado
con el signo de la variación de las señales presentadas al
315 regulador -23-, de forma que se realiza en continuo el equi-
librio de las dos señales procedentes de los captadores -
-8a- y -8b-, estando detectada la posición del anillo por
medio de un transmisor angular -25- acoplado al servomeca-
nismo -22-.

320 La medida del ángulo del talud de la materia así obteni-
da, según se expone a continuación, será conectada a un re-
gistrador, regulador, etc., según que el mango del horno -
sea manual o automático.

325 El posicionamiento del anillo -20- podrá ser también -
efectuado por vía numérica (contadores de impulsos, calcu-
lador, etc.).

330 El dispositivo de medida según la invención y mostrado
en la fig. 4, se inspira en el principio del dispositivo -
representado en la fig. 3. Los elementos anteriormente fija-
dos al anillo -20-, en este último dispositivo van fijados
directamente sobre el horno y la medida del ángulo del ta-



lud es obtenida ciclicamente.

335 Cuando las condiciones lo permiten, la fuente radioactiva puede estar fijada sobre el horno -2-, así como los dos captadores -8a- y -8b- diametralmente opuestos y equidistantes de un eje de simetría -31- que pasa por el eje del horno.

340 Un equipo electrónico, análogo al del dispositivo representado en la fig. 1 y asociado a los dichos captadores, estará contenido en una caja -32- fijada sobre el horno -2-.

La alimentación eléctrica será transmitida a través de los pantógrafos -33- y los anillos -34- girando con el horno.

345 Las señales de medida serán, o bien recogidas igualmente por pantógrafos o bien enviadas por medio de un enlace radio. Un transmisor -35- detecta la posición angular del horno. La posición del ángulo α -7- del talud está determinada, como en el dispositivo mostrado en la fig. 3, por el método de cero. En el momento en que las señales de los captadores pasan por el equilibrio, la información relativa a la posición del horno es aplicada a un amplificador con memoria -39- a través de un contacto -36- del relé -37- accionado por el amplificador de cero -38-. El relé -37- está por otra parte, sujeto por la derivación de un dispositivo auxiliar -40- cuando los captadores no se encuentran en la zona normal del talud de materia. La medida así realizada es cíclica, relacionada con el período de rotación del horno; mientras tanto, la información relativa al ángulo del talud es presentada de manera continua gracias al amplificador con memoria -39-.

350

355

360

27 J'



Se hará referencia a la descripción del dispositivo representado en la fig. 2 por unos ejemplos de utilización de esta última medida.

365 La descripción de los tres dispositivos de medida antedichos lleva sobre la medida del ángulo del talud de la materia, que da unas indicaciones en cuanto al grado de preparación de la materia cuando entra en la zona de "clinkerización" de un horno rotativo de fábrica de cemento.

370 Es evidente que, sin salir del marco de la presente invención, los antedichos dispositivos de medida pueden ser utilizados para proceder a investigaciones en no importa qué lugar del horno, y también sobre cualquier otro aparato constituido por un cilindro giratorio alrededor de su eje y transportador de materia.

375 El conocimiento de otros parámetros, como el de la tasa de llenado o el caudal instantáneo de materia, puede ser necesario. En este caso, los dispositivos de medida descritos anteriormente permiten la determinación de los dichos parámetros. De una manera general, se dispone de la información relativa al espesor global talud-ladrillo-costra. 380 Generalmente, será suficiente efectuar la medida ladrillo-costra para determinar por cálculo la flecha del segmento formado por la materia en talud, es decir determinar la tasa de llenado del horno.

385 Esta medida es ya permitida en el caso de utilización del dispositivo representado en la fig. 2. En el caso del dispositivo ilustrado en la fig. 3, para efectuar esta medida, se puede situar un tercer captador influenciado por los rayos que no atraviesan el talud de materia, o bien accionar cíclicamente el anillo -20- para efectuar la medida 390



27

por fuera del talud de materia. En este último caso, un sistema de memorización de la última posición angular del dispositivo proporciona una señal de medida temporal de sustitución.

395 En lo que concierne al dispositivo representado en la fig. 4, es suficiente descontar las señales de los contadores, cuando el talud no está intercalado entre ellos y la fuente radioactiva.

400 Conociendo la tasa de llenado, se puede deducir el caudal instantáneo de la materia, sabiendo que la velocidad de avance de la materia en el horno responde a la ley:

$$V = K \phi n \frac{\text{sen. } p}{\text{sen. } \alpha}$$

405 K = constante; ϕ = diámetro del cilindro; n = velocidad de rotación; p = pendiente del horno, que son conocidos mientras que α = ángulo del talud de materia está determinado por uno de los dispositivos de medida antedichos.

El caudal instantáneo de materia será por tanto el producto de la velocidad enunciada anteriormente por la tasa de llenado del horno.

410 Debe ser entendido que la invención no está en ningún modo limitada a las formas de realización descritas y que diversas modificaciones pueden ser aportadas a estas últimas sin salirse por ello del marco de la invención.

415 De este modo, se podrá prever como variante al dispositivo ilustrado en la fig. 4, una fuente -1- y un captador -8c- fijados al horno -2- según el eje -3l- que pasa por el eje del horno (ver fig. 5), efectuándose a través de este captador -8c- la medida del espesor del talud en por lo menos dos lugares distintos durante el barrido del talud por los rayos emitidos por la fuente radioactiva -1-, efec

420

27 JUN 1971



tuándose la medida del espesor del horno (comprendida la costra) cuando el talud de materia no se interpone entre la fuente -1- y el captador -8c-.

425 En el caso en que el dispositivo esté equipado con varios captadores, puede todavía ser previsto el dotar al dispositivo de una fuente radioactiva para cada captador, con unificación de dichas fuentes.

430 También podría ser previsto que el dispositivo asociado a un horno rotativo de fábrica de cemento comprenda unos medios analógicos o numéricos agenciados para combinar las señales recibidas de los anteriores medios de análisis con otras señales de medida tales como las de la temperatura de "clinkerización", del par de arrastre del horno, de la temperatura en zona anterior a la de "clinkerización" del

435 horno, de actividad de descarbonatación, etc.; estando dichos medios agenciados para combinar las señales recibidas de los antedichos medios de análisis, directamente y/o bajo forma de derivadas con respecto al tiempo y/o bajo forma integrada con las otras señales de medida antes mencionadas. De manera ventajosa, el dispositivo comprende unos

440 medios de ponderación, en sí conocidos, de las señales de los medios de análisis y medios de medida antes citados, así como unos medios de información relacionados con las salidas de los dichos medios de ponderación, estando igualmente

445 previstos unos medios de variación en el tiempo entre los medios de ponderación y los medios de información.

N O T A

450 EN RESUMEN: La Patente de Invención, que por veinte años se solicita para todo el territorio nacional, con prioridad de la Patente belga núm. 817.121 (PV 0/146.110), de fe

27



cha l de Julio de 1.974, ha de recaer sobre las siguientes reivindicaciones:

455 1a.- "DISPOSITIVO DE MEDIDA DE LOS PARAMETROS DEL TALUD DE MATERIA CONTENIDA EN UN CILINDRO MOVIDO EN ROTACION ALREDEDOR DE SU EJE", particularmente en un horno rotativo y por detección de rayos emitidos por radio-isótopos que atraviesan el cilindro y la materia que contiene, caracteri-
460 zado dicho dispositivo porque comprende unos medios emisores de los citados rayos y unos medios que captan dichos rayos y que van dispuestos en el exterior del cilindro de manera que, durante la rotación de este último, se captan en un determinado lugar del mismo los rayos emitidos por los radio-isótopos que atraviesan el talud de materia por lo menos en dos lugares distintos, y también porque comprende
465 de unos medios de análisis de las señales recibidas por los medios captadores de los rayos.

470 2a.- "DISPOSITIVO DE MEDIDA DE LOS PARAMETROS DEL TALUD DE MATERIA CONTENIDA EN UN CILINDRO MOVIDO EN ROTACION ALREDEDOR DE SU EJE", según la reivindicación 1a, caracterizado porque está organizado de manera tal que los rayos emitidos por los radio-isótopos que atraviesan el talud de materia en por lo menos dos lugares distintos, son captados en el curso de una revolución del cilindro.

475 3a.- "DISPOSITIVO DE MEDIDA DE LOS PARAMETROS DEL TALUD DE MATERIA CONTENIDA EN UN CILINDRO MOVIDO EN ROTACION ALREDEDOR DE SU EJE", según una u otra de las reivindicaciones 1a y 2a, caracterizado porque los antedichos medios van dispuestos de manera que la captación de los rayos emitidos por los radio-isótopos se efectúa en un plano perpendicular
480 al eje del cilindro.



485

4a.- "DISPOSITIVO DE MEDIDA DE LOS PARAMETROS DEL TALUD DE MATERIA CONTENIDA EN UN CILINDRO MOVIDO EN ROTACION ALREDEDOR DE SU EJE", según una cualquiera de las reivindicaciones 1a a 3a, caracterizado porque los antedichos medios comprenden por lo menos una fuente radioactiva fija y por lo menos dos captadores fijos situados, con respecto a la fuente radioactiva, de tal forma que los rayos captados simultáneamente por los dichos captadores atraviesan de modo permanente el talud de materia, estando los captadores situados a igual distancia de un plano que pasa por la fuente y el eje del cilindro.

490

495

5a.- "DISPOSITIVO DE MEDIDA DE LOS PARAMETROS DEL TALUD DE MATERIA CONTENIDA EN UN CILINDRO MOVIDO EN ROTACION ALREDEDOR DE SU EJE", según la reivindicación 4a, caracterizado porque comprende un tercer captador fijo situado, con respecto a la fuente radioactiva, de manera tal que los rayos por él captados al mismo tiempo que los rayos captados por los otros dos captadores fijos ya citados, no atraviesan el talud de materia, estando los medios dispuestos de manera que las señales recibidas por este tercer captador sean analizadas comparativamente respecto a las señales recibidas por los otros dos captadores.

500

505

6a.- "DISPOSITIVO DE MEDIDA DE LOS PARAMETROS DEL TALUD DE MATERIA CONTENIDA EN UN CILINDRO MOVIDO EN ROTACION ALREDEDOR DE SU EJE", según una u otra de las reivindicaciones 4a y 5a, caracterizado porque los captadores están acoplados eléctricamente, de forma en sí conocida, con una unidad de cálculo analógico o numérico que determina en continuo los espesores del talud frente a los captadores.

510

7a.- "DISPOSITIVO DE MEDIDA DE LOS PARAMETROS DEL TALUD

27 JUN 1946



515 DE MATERIA CONTENIDA EN UN CILINDRO MOVIDO EN ROTACION AL-
REDEDOR DE SU EJE", según una u otra de las reivindicacio-
nes 1a y 2a, caracterizado porque los antedichos medios
comprenden al menos una fuente radioactiva móvil, con res-
520 pecto al cilindro y agenciada de modo adecuado para que un
plano de simetría del haz de rayos emitidos por la tal fuen-
te pase por el eje del cilindro permaneciendo constante la
distancia que separa la fuente radioactiva del eje del ci-
lindro, y porque por lo menos dos captadores idénticos, fi-
525 jos con respecto a la fuente radioactiva, van dispuestos
simétricamente con respecto al eje de la dicha fuente radio-
activa y los dos captadores de modo tal que los rayos cap-
tados por estos últimos atraviesan de manera permanente el
talud de materia.

530 8a.- "DISPOSITIVO DE MEDIDA DE LOS PARAMETROS DEL TALUD
DE MATERIA CONTENIDA EN UN CILINDRO MOVIDO EN ROTACION AL-
REDEDOR DE SU EJE", según la reivindicación 7a, caracteri-
zado porque la fuente radioactiva y los dos antedichos de-
tectores están fijados sobre un anillo coaxial al cilindro
estando previstos unos medios para dotar a dicho anillo de
un movimiento de rotación alrededor de su eje a fin de man-
535 tener el antes citado eje de la fuente radioactiva sensi-
blemente perpendicular al talud de materia.

540 9a.- "DISPOSITIVO DE MEDIDA DE LOS PARAMETROS DEL TALUD
DE MATERIA CONTENIDA EN UN CILINDRO MOVIDO EN ROTACION AL-
REDEDOR DE SU EJE", según la reivindicación 8a, caracteri-
zado porque la fuente radioactiva y los captadores están
provistos de medios de fijación al citado anillo, dispues-
tos de manera que permiten regular la posición.

10a.- "DISPOSITIVO DE MEDIDA DE LOS PARAMETROS DEL TALUD

27 JUN 1957



545

DE MATERIA CONTENIDA EN UN CILINDRO MOVIDO EN ROTACION ALREDEDOR DE SU EJE", según una u otra de las reivindicaciones 8a y 9a, caracterizado porque los medios previstos para accionar el anillo comprenden una unidad de cálculo, conocida en sí, acoplada a los captadores y analizando las señales emitidas por los mismos, un regulador asociado a la unidad de cálculo y detectando la igualdad de las dos señales (metodo de cero) cuando los dos captadores reciben radiaciones idénticas, un posicionador en sí conocido y asociado al regulador, un servomecanismo de mando del anillo accionado por el posicionador y determinando el sentido de rotación del anillo alrededor de su eje en función del signo de la variación de las señales detectadas por el regulador, y un transmisor angular acoplado al servomecanismo y detectando la posición del anillo.

550

555

11a.-"DISPOSITIVO DE MEDIDA DE LOS PARAMETROS DEL TALUD DE MATERIA CONTENIDA EN UN CILINDRO MOVIDO EN ROTACION ALREDEDOR DE SU EJE", según una cualquiera de las reivindicaciones 7a a 10a, caracterizado porque los citados medios comprenden un captador fijo al anillo y dispuesto de manera tal que los rayos que él capta al mismo tiempo que los rayos captados por los dos captadores fijos con respecto a la fuente radioactiva, no atraviesan el talud de materia, estando los antedichos medios dispuestos de tal manera que las señales recibidas por este captador fijo con respecto al anillo sean analizadas comparativamente a las señales recibidas por los dos captadores fijos con respecto a la fuente radioactiva.

560

565

570

12a.-"DISPOSITIVO DE MEDIDA DE LOS PARAMETROS DEL TALUD DE MATERIA CONTENIDA EN UN CILINDRO MOVIDO EN ROTACION AL-



575

REDEDOR DE SU EJE", según una cualquiera de las reivindicaciones 7a a 10a, caracterizado porque los citados medios están agenciados para que, en momentos predeterminados, la fuente radioactiva móvil con respecto al cilindro esté momentáneamente situada en una posición tal que los rayos captados por uno de los captadores no atraviesan el talud de materia, y para que las señales recibidas por este captador cuando los rayos no atraviesan el dicho talud de materia sean analizadas comparativamente a las señales recibidas por los dos captadores cuando éstos se encuentran en una posición en la que los rayos captados atraviesan el talud de materia.

580

585

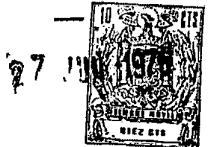
13a.-"DISPOSITIVO DE MEDIDA DE LOS PARAMETROS DEL TALUD DE MATERIA CONTENIDA EN UN CILINDRO MOVIDO EN ROTACION ALREDEDOR DE SU EJE", según la reivindicación 12a, caracterizado porque el antedicho posicionador está regulado de modo tal que, en unos momentos predeterminados y cualesquiera que sean las informaciones que él recibe del regulador, acciona al servomecanismo que manda el movimiento del anillo portador de la fuente radioactiva y los dos captadores, para que el haz de rayos que llega a uno de los captadores sea momentáneamente situado fuera del talud de materia, estando prevista una memorización de la última posición del anillo durante cada uno de sus desplazamientos para disponer a uno de los repetidos captadores de manera tal que el haz de rayos que le llega resulte situado fuera del talud de materia.

590

595

600

14a.-"DISPOSITIVO DE MEDIDA DE LOS PARAMETROS DEL TALUD DE MATERIA CONTENIDA EN UN CILINDRO MOVIDO EN ROTACION ALREDEDOR DE SU EJE", según una u otra de las reivindicaciones



605 nes 1a y 2a, caracterizado porque los citados medios com-
 prenden una fuente radioactiva fijada al cilindro y agen-
 ciada de manera adecuada para que un plano de simetria del
 haz de rayos emitidos por esta fuente pase por el eje del
 cilindro y por al menos un captador diametralmente opuesto
 a la fuente radioactiva e igualmente fijado al cilindro en
 el eje de la dicha fuente radioactiva, siendo recogidas
 las señales que provienen de dicho captador en el momento
 en que los rayos emitidos por la fuente atraviesan el ta-
 610 lud de materia.

15a.-"DISPOSITIVO DE MEDIDA DE LOS PARAMETROS DEL TALUD
 DE MATERIA CONTENIDA EN UN CILINDRO MOVIDO EN ROTACION AL-
 REDEDOR DE SU EJE", según la reivindicación 14a, caracteri-
 zado porque los citados medios van dispuestos de manera
 615 que recogen las señales que provienen del captador en el
 momento en que los rayos emitidos por la fuente radioasti-
 va atraviesan el talud de materia, y en una posición prede-
 terminada del captador en la que los rayos no atraviesan
 el talud de materia, estando agenciados los tales medios
 620 para que las señales recibidas por el captador en este mo-
 mento predeterminado sean analizados comparativamente a
 las señales recibidas por el captador cuando el haz de ra-
 yos sin atraviesa el talud de materia.

16a.-"DISPOSITIVO DE MEDIDA DE LOS PARAMETROS DEL TALUD
 DE MATERIA CONTENIDA EN UN CILINDRO MOVIDO EN ROTACION AL-
 REDEDOR DE SU EJE", según la reivindicación 15a, caracteri-
 zado porque los citados medios comprenden una caja fijada
 al cilindro y encerrando los elementos (conocidos en sí)
 que transmiten a la unidad de cálculo las informaciones
 625 recibidas por el captador; una alimentación eléctrica a es

630



27

635 tos últimos elementos por medio de pantógrafos y anillos
fijados al cilindro; unos medios de transmisión, por pantó
grafo o enlace radio, de las señales del captador hacia la
unidad de cálculo; un detector de la posición angular del
cilindro; un amplificador con memoria al cual es aplicada
640 la información relativa a la posición del cilindro; un re-
lé para mando del amplificador con memoria y un dispositi-
vo auxiliar que bloquea el relé cuando el captador no ocu-
pa la antedicha posición predeterminada y cuando no está
influenciado por los rayos que atraviesan el talud de mate-
ria.

645 17a.-"DISPOSITIVO DE MEDIDA DE LOS PARAMETROS DEL TALUD
DE MATERIA CONTENIDA EN UN CILINDRO MOVIDO EN ROTACION AL-
REDEDOR DE SU EJE", según una u otra de las reivindicacio-
nes 1a y 2a, caracterizado porque los citados medios com-
prenden una fuente radioactiva fijada al cilindro y agencia-
da de manera para que un plano de simetría del haz de ra-
yos emitidos por la misma pase por el eje del cilindro y
por dos captadores fijados al cilindro y simétricamente
650 dispuestos con respecto al eje de la fuente radioactiva
que corta el eje del cilindro, a una distancia tal de este
eje que los rayos emitidos por la fuente y recibidos simul-
táneamente por los dos captadores atraviesan el talud de
materia.

655 18a.-"DISPOSITIVO DE MEDIDA DE LOS PARAMETROS DEL TALUD
DE MATERIA CONTENIDA EN UN CILINDRO MOVIDO EN ROTACION AL-
REDEDOR DE SU EJE", según la reivindicación 17a, caracteri-
zado porque los citados medios están agenciados para reco-
ger que provienen de los dos captadores en el momento en
660 que los rayos emitidos por la fuente radioactiva atraviesan

27 JUN 1951



665

simultáneamente el talud de materia y en una posición pre-
determinada de los captadores en la que los rayos no atra-
viesan el talud de materia, yendo dispuestos los dichos me-
dios de manera adecuada para que las señales recibidas por
los captadores en este momento predeterminado sean analiza-
das comparativamente a las señales recibidas por los capta-
dores cuando ellos están influenciados simultáneamente por
los rayos que atraviesan el talud de materia.

670

19a.-"DISPOSITIVO DE MEDIDA DE LOS PARAMETROS DEL TALUD
DE MATERIA CONTENIDA EN UN CILINDRO MOVIDO EN ROTACION AL-
REDEDOR DE SU EJE", según una u otra de las reivindicacio-
nes 17a y 18a, caracterizado porque los citados medios com-
prenden una caja fijada al cilindro y encerrando unos ele-
mentos (conocidos en sí) aptos para transmitir a la unidad

675

de cálculo las informaciones recibidas por el captador; -
una alimentación eléctrica a estos últimos elementos por -
medios de pantógrafos y anillos fijados al cilindro; unos
medios de transmisión, por pantógrafo o enlace radio, de -
las señales del captador hacia la unidad de cálculo; un de-

680

tektor de la posición angular del cilindro; un amplifica-
dor de cero; un relé accionado por el amplificador de cero
en el momento en que las señales recibidas por los captado-
res y provenientes de los rayos emitidos por la fuente y
atravesando el talud de materia, pasan por el equilibrio;

685

un amplificador con memoria al que es aplicada la informa-
ción relativa a la posición del cilindro, mandado por el -
antedicho relé; y un dispositivo auxiliar que bloquea el -
relé cuando los captadores no ocupan la posición predeter-
minada antes citada y cuando ellos no están influenciados

690

por los rayos que atraviesan el talud de materia.

27



695

20a.-"DISPOSITIVO DE MEDIDA DE LOS PARAMETROS DEL TALUD DE MATERIA CONTENIDA EN UN CILINDRO MOVIDO EN ROTACION ALREDEDOR DE SU EJE", según una cualquiera de las reivindicaciones 6a, 10a y 16a, caracterizado porque la unidad de cálculo antedicha comprende unos medios adecuados para determinar, a partir de las señales recibidas por los medios precisados al captar los rayos emitidos por la fuente radioactiva, la flecha del segmento delimitado por la materia del talud, la velocidad del avance de la materia en el cilindro y el caudal local instantáneo de la materia en este último.

700

705

21a.-"DISPOSITIVO DE MEDIDA DE LOS PARAMETROS DEL TALUD DE MATERIA CONTENIDA EN UN CILINDRO MOVIDO EN ROTACION ALREDEDOR DE SU EJE", según una cualquiera de las reivindicaciones 1a a 20a, caracterizado porque está asociado a un horno rotativo que comprende de unos medios de regulación que, utilizando los antedichos medios de análisis y de acuerdo con las señales recibidas por los mismos, captan los rayos emitidos por la fuente radioactiva para actuar sobre los medios de gobierno del horno y regular especialmente el caudal del combustible utilizado para calentar el horno, la velocidad de rotación de éste, etc..

710

715

22a.-"DISPOSITIVO DE MEDIDA DE LOS PARAMETROS DEL TALUD DE MATERIA CONTENIDA EN UN CILINDRO MOVIDO EN ROTACION ALREDEDOR DE SU EJE", según una cualquiera de las reivindicaciones 1a a 21a, caracterizado porque comprende unos medios agenciados para permitir su desplazamiento según una dirección paralela al eje del cilindro.

720

23a.-"DISPOSITIVO DE MEDIDA DE LOS PARAMETROS DEL TALUD DE MATERIA CONTENIDA EN UN CILINDRO MOVIDO EN ROTACION AL-

27 JUN 1975



725

REDEDOR DE SU EJE", según la reivindicación 21a, caracteri-
zado porque, cuando está asociado a un horno rotativo de
fábrica de cemento, comprende unos medios en sí conocidos,
análogos o numéricos, aptos para combinar las señales re-
cibidas de los medios de análisis antedichos con otras se-
ñales de medida tales como las mediciones de la temperatu-
ra de "clinkerización", del par de arrastre del horno, de
la temperatura en zona del horno anterior a la de "clinkeri-
zación", de actividad de descarbonatación, etc..

730

24a.-"DISPOSITIVO DE MEDIDA DE LOS PARAMETROS DEL TALUD
DE MATERIA CONTENIDA EN UN CILINDRO MOVIDO EN ROTACION AL-
REDEDOR DE SU EJE", según la reivindicación 21a, caracteri-
zado porque, cuando está asociado a un horno rotativo de
fábrica de cemento, comprende unos medios en sí conocidos,
análogos o numéricos, aptos para combinar las señales re-
cibidas de los medios de análisis antedichos, bajo formá -
de derivadas con respecto al tiempo y/o bajo forma integra
da, con otras señales de medida tales como las mediciones de
la temperatura de "clinkerización", del par de arrastre
del horno, de la temperatura en zona del horno anterior a
la de "clinkerización", de actividad de descarbonatación,
etc..

735

740

745

750

25a.-"DISPOSITIVO DE MEDIDA DE LOS PARAMETROS DEL TALUD
DE MATERIA CONTENIDA EN UN CILINDRO MOVIDO EN ROTACION AL-
REDEDOR DE SU EJE", según la reivindicación 21a, caracteri-
zado porque, cuando está asociado a un horno rotativo de
fábrica de cemento, comprende unos medios en sí conocidos,
análogos o numéricos, aptos para combinar las señales re-
cibidas de los medios de análisis antedichos, directamente
o bajo forma de derivadas con respecto al tiempo y/o bajo

27 JUN 19



755

forma integrada, con otras señales de medida tales como las mediciones de la temperatura de "clinkerización", del par de arrastre del horno, de la temperatura en zona del horno anterior a la de "clinkerización", de actividad de des-carbonatación, etc.

760

26a.- "DISPOSITIVO DE MEDIDA DE LOS PARAMETROS DEL TAJUE DE MATERIA CONTENIDA EN UN CILINDRO MOVIDO EN ROTACION ALREDEDOR DE SU EJE", según una cualquiera de las reivindicaciones 23a a 25a, caracterizado porque comprende unos medios de ponderación (en sí conocidos) de las señales de los medios de análisis y medios de medida antes citados, así como unos medios de información relacionados con las salidas de los dichos medios de ponderación.

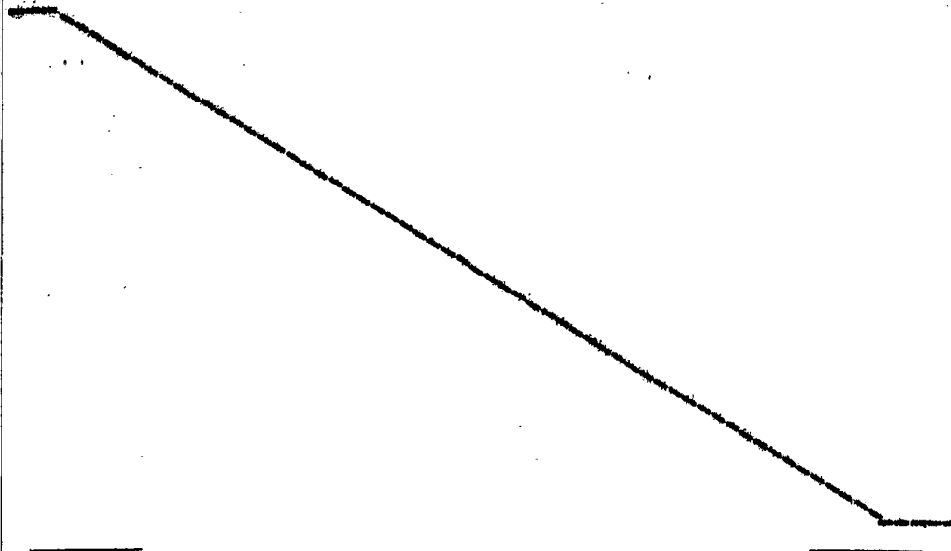
765

27a.- 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

770

"DISPOSITIVO DE MEDIDA DE LOS PARAMETROS DEL TAJUE DE MATERIA CONTENIDA EN UN CILINDRO MOVIDO EN ROTACION ALREDEDOR DE SU EJE"



27 JUN. 1975



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

Madrid, 27 de Junio de 1.975

P.A.:

FIG.1

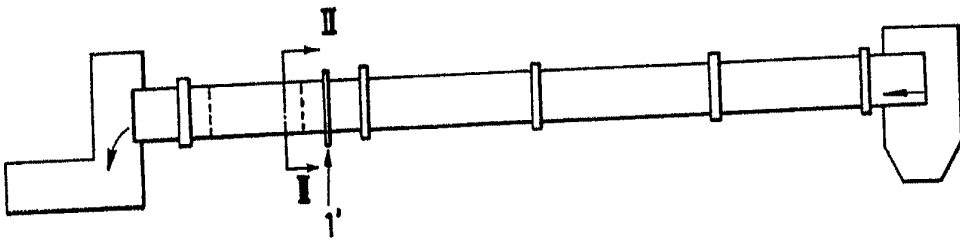
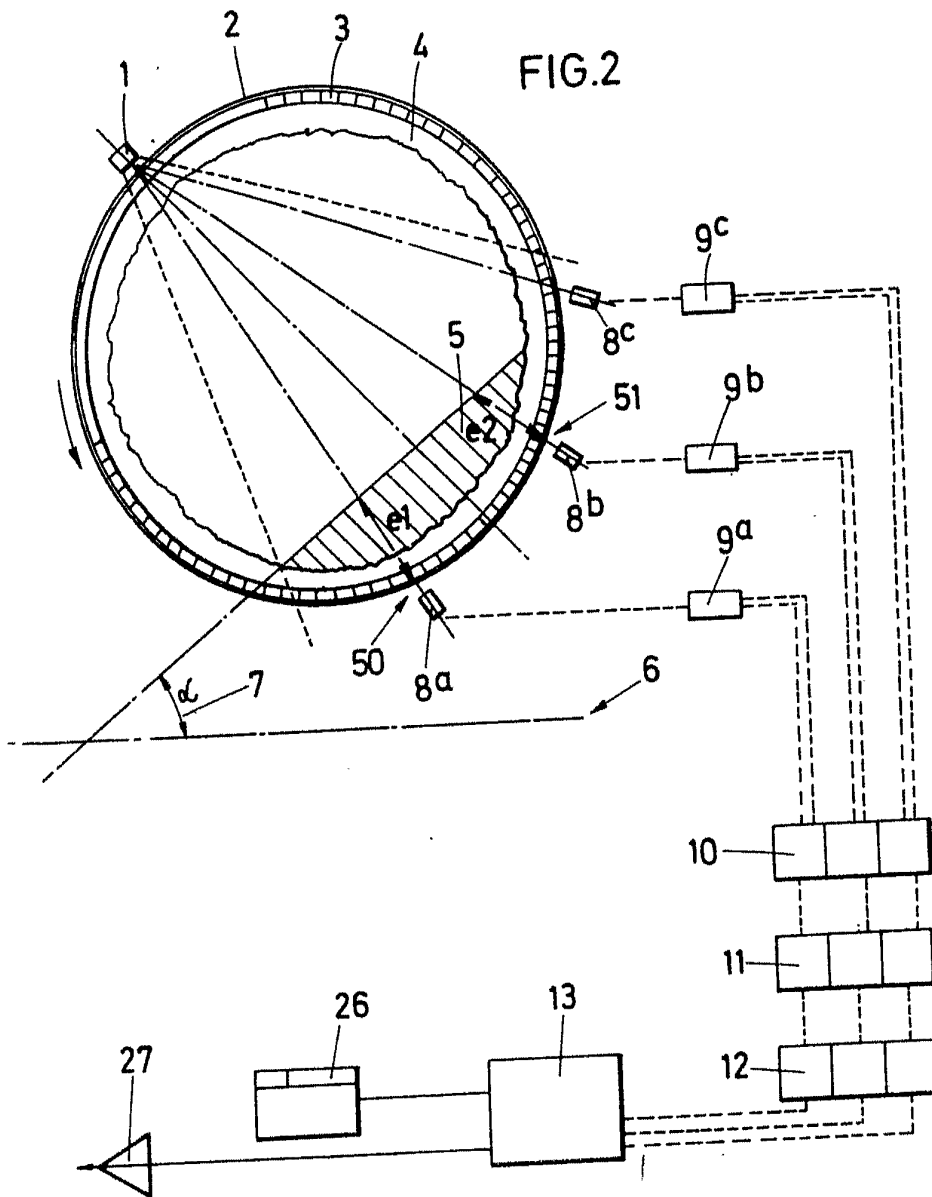


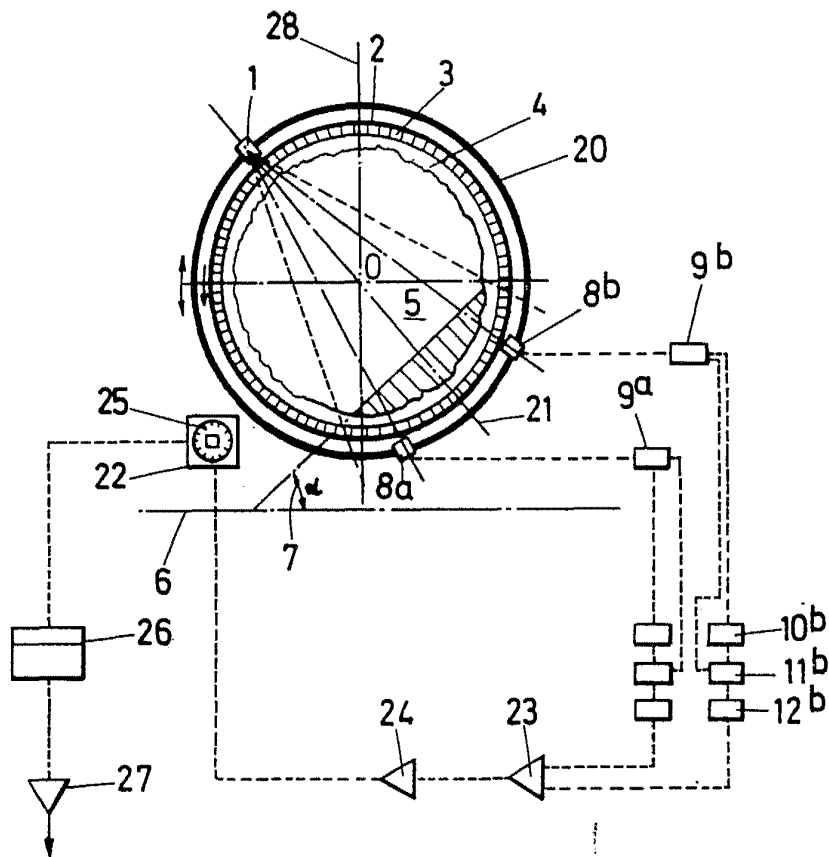
FIG.2



Madrid a 27 Jun 1979
P.A.

ESCALA VARIABLE

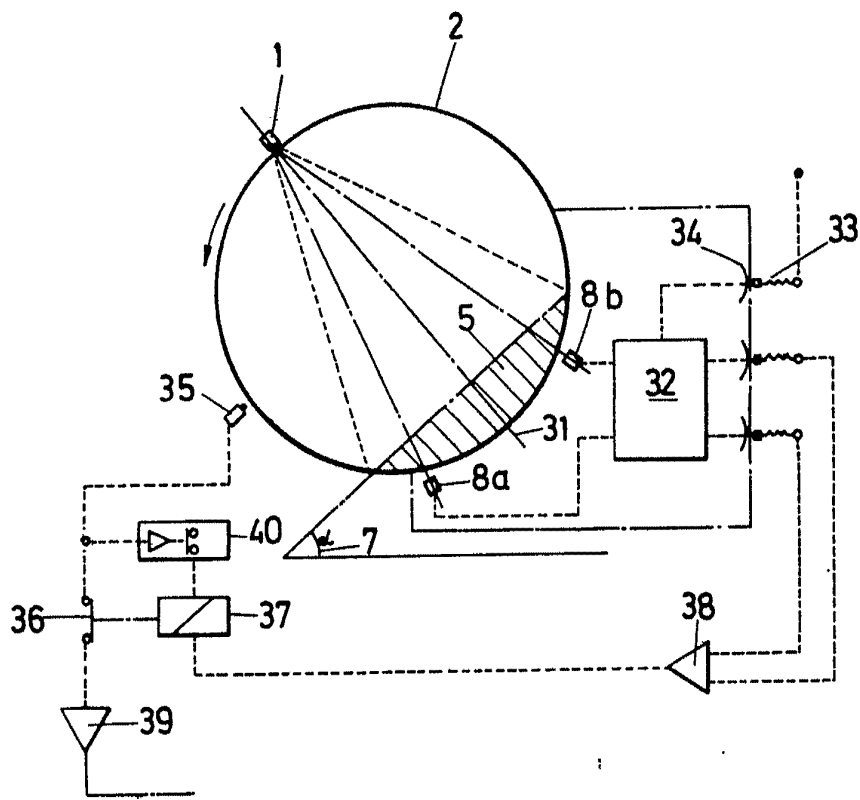
FIG.3



Madrid a 27 JUN. 1975
P.A.

ESCALA VARIABLE

FIG. 4



Madrid a 27 JUN 1975
P.A.

ESCALA VARIABLE

