



ESPAÑA

19 ES	11	NUMERO	452.580	10 A1
	21	FECHA DE PRESENTACION	21.001.1976	
	22			

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:			
31 NUMERO	75/32.852	32 FECHA	28 octubre 1.975
	76/23.533		2 agosto 1.976
		33 PAIS	Francia
			Francia

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	C04B; F27B	

64 TITULO DE LA INVENCION
"PERFECCIONAMIENTOS EN LAS INSTALACIONES PARA LA FABRICACION DE CEMENTO POR VIA SECA"

71 SOLICITANTE (S)
la firma FIVES-CAIL BABCOCK, Société Anonyme

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
PARIS (Francia), Montalivet 7

72 INVENTOR (ES)
Don Gérard CHESTEM

73 TITULAR (ES)
la firma FIVES-CAIL BABCOCK, Société Anonyme

74 REPRESENTANTE
Don Antonio ARICHA FERNANDEZ

La presente invención concierne a las instalaciones para la fabricación de cemento por vía seca que comportan un horno tubular rotativo, un precalentador que está calentado por los humos del horno, otro precalentador que está calentado por los humos de una cámara de combustión situada antes del horno (considerando el sentido de circulación de las materias), y un refrigerador de clinker estando las primeras materias parcialmente calentadas en un precalentador y en parte en el otro, antes de ser introducidas en la cámara de combustión y después en el horno.

En estas instalaciones, los humos que salen de los precalentadores pueden ser enviados hacia una caldera en donde parte de su calor sensible es utilizado para producir vapor. Esta solución, que permite mejorar el balance térmico de la instalación mediante una mejor recuperación de las calorías de los humos, origina unos gastos suplementarios de inversión y de mantenimiento relativamente importantes.

Igualmente, ha sido propuesto el utilizar el calor sensible de los humos que salen de un precalentador para recalentar el aire secundario de la cámara de combustión. Esta solución, además de que precisa del empleo de un recalentador de aire a cambio indirecto, solo presenta interés si se prevén conjuntamente unos medios, tales como una caldera, para recuperar las calorías del aire de refrigeración del clinker, lo cual también produce gastos suplementarios de inversión y de mantenimiento.

El fin de la presente invención es llegar a reducir el consumo calorífico de las instalaciones de este tipo, para una mejor recuperación del calor sensible de los humos, sin que para ello sea necesario prever unos aparatos de recupe

ración especiales como en las soluciones propuestas hasta aquí.

35 La instalación según los perfeccionamientos de la invención se caracteriza porque la totalidad de las materias crudas es introducida en uno de los precalentadores y, a la salida de una de las etapas del mismo, es dividida en dos fracciones de las que una pasa por el segundo precalentador antes de ser introducida en la cámara de combustión, 40 mientras que la otra fracción pasa por la o por las restantes etapas del primer precalentador y después es introducida en la cámara de combustión.

Los humos que salen del segundo precalentador, que recibe las materias previamente recalentadas, pueden ser utilizados para secar las primeras materias cuando se desea efectuar el secado a alta temperatura y con un caudal de humos relativamente pequeño. En este caso, es ventajoso utilizar los humos que salen del primer precalentador para transportar neumáticamente las primeras materias crudas hasta la 50 entrada de este último.

Así pueden ser utilizados todos los humos que salen de los dos precalentadores para secar las materias primas crudas cuando el secado deba ser efectuado a una temperatura más baja y con un gran caudal de gas. En este caso, los humos que salen del primer precalentador que recibe las materias crudas son aspirados por un primer ventilador y mezclados, en la impulsión de este ventilador, con los humos más calientes que salen del segundo precalentador después de lo cual un segundo ventilador aspira la totalidad de 55 los humos. Esta disposición permite hacer trabajar los dos ventiladores con pequeña pérdida de carga y a baja temperatura; ella es igualmente interesante cuando no hay necesi- 60

dad de secar las primeras materias y es preciso hacer pa--
sar los humos por una torre de acondicionamiento antes de
65 enviarlos a un electrofiltro.

Resulta ventajoso tomar el aire secundario de la cámara
de combustión desde el refrigerador de clinker a una tempe-
ratura del orden de 900 a 1.000 °C. Cuando el refrigerador
de clinker es del tipo a cuba y a contracorriente, la tota-
70 lidad del aire de refrigeración puede ser utilizado como -
aire secundario en el horno y en la cámara de combustión.

Para repartir entre los dos precalentadores las mate---
rias calentadas en las primeras etapas del primer precalen-
tador, se puede utilizar la solución clásica que consiste
75 en introducir el caudal total de las materias en una co---
rriente gaseosa que es a continuación dividida en dos, sien-
do conducida cada corriente parcial hasta un ciclón en el -
que las materias son separadas para ser introducidas en el
precalentador respectivo.

80 Según otra característica de la invención, se puede tam-
bién desdoblar a las etapas del primer precalentador situa-
das antes del punto de división (considerando el sentido de
circulación de las materias), de manera que se formen dos -
circuitos independientes tanto para los humos como para -
85 las materias, estando cada circuito alimentado independien-
temente de materias crudas y siendo introducidas en las -
etapas siguientes del primer precalentador las materias -
que han seguido uno de los circuitos mientras que las ma--
terias que siguieron el otro son introducidas en el segun-
do precalentador. Un dispositivo de regulación de los cau-
90 dales de materias situado sobre las alimentaciones de los
circuitos permite regular el reparto de las materias entre
los dos circuitos. Los elementos (ciclones, conducciones),

95 constituyentes de los dos circuitos están dimensionados en función de los caudales medios de las materias en circulación, para mejorar los cambios térmicos; con esta finalidad, las etapas de uno de los circuitos o las de los dos pueden comportar varios ciclones en paralelo.

100 La subsiguiente descripción se refiere a los adjuntos dibujos que, a título de ejemplo no limitativo, muestran varias formas de realización de la invención y sobre los que las figs. 1ª a 5ª, son los esquemas de instalaciones realizadas conforme a los perfeccionamientos de la invención.

105 La instalación de la fig. 1ª, comporta dos precalentadores a ciclones, una cámara de combustión -10-, un horno tubular y rotativo -12- y un refrigerador de clinker -14-.

110 El primer precalentador comprende cuatro etapas, estando desdobladas las dos primeras y comportando cada una dos ciclones -1-1' y -2-2'. Las otras dos etapas comportan un solo ciclón -3- y -4-. El ciclón -4- está unido por una conducción -16- con la salida de la cámara de combustión y todos los ciclones están unidos entre sí mediante las conducciones -18-, -20-, -22- y -22', de manera tal que los humos de la cámara de combustión pasan sucesivamente por -115- los ciclones -4- y -3- y luego se dividen en dos corrientes que circulan en paralelo, por los ciclones -2- y -1- los de una y por los ciclones -2'- y -1'- los de la otra. La salida de los ciclones -1- y -1'- está relacionada con -120- la aspiración de un ventilador -25- del que la impulsión está unida a una conducción de alimentación neumática -26-. La parte alta de esta conducción está unida a dos ciclones -28- y -28'- cada uno de los cuales alimenta en materia cruda a una de las ramas del precalentador.

125 La cámara de combustión está alimentada con aire secundario por el refrigerador de clinker, con el cual está relacionada por una conducción -30-; ella está equipada con cánulas para la inyección de un combustible.

130 El segundo precalentador comporta dos ciclones -32- y -36- acoplados en serie. La entrada del ciclón -32- está unida por una conducción -34- con la cubierta de los humos del horno -12-. La salida del ciclón -36- está unida por una tubería -38- con un secador -40- utilizado para el secado de las primeras materias.

135 Unos ventiladores de tiro -42- y -44- aseguran la circulación del aire y de los humos en la instalación; un electrofiltro -46- asegura el desempolvado de los humos antes de ser lanzados a la atmósfera por el ventilador -48-.

140 Un quemador está situado en la extremidad del horno -12- inmediata al refrigerador -14- y una fracción del aire que ha servido para refrigerar el clinker es utilizado en el horno como aire secundario, mientras que el resto de dicho aire es conducido a la cámara de combustión -10-.

145 Las materias primas crudas son introducidas por "F" en la conducción -26- y son transportadas neumáticamente hasta los ciclones -28-28'- por los humos que salen del primer precalentador. En estos ciclones, las materias son separadas de los humos para ser introducidas en las conducciones -22- y -22'- del precalentador, en donde ellas son arrastradas por los humos de la cámara de combustión hasta los ciclones -1- y -1'-. Las materias separadas de los humos en estos ciclones son introducidas en la conducción -20-, en donde son dispersadas de nuevo en los humos de la cámara de combustión que se dividen seguidamente en dos corrientes llevadas respectivamente hasta los ciclones -2-2'-

150

155

160 Las materias separadas en el ciclón -2- son introducidas en la conducción que relaciona los ciclones -32- y -36- en donde son puestas en contacto con los humos del horno en circulación y después pasan por el ciclón -36-, por la conducción -34- y por el ciclón -32- antes de ser introducidas en la cámara de combustión -10-.

Después del paso por los ciclones -32- y -36-, los humos del horno son utilizados para secar las materias primas crudas en el secador -40-.

165 Esta disposición permite disponer de gas a alta temperatura para el secado de las primeras materias y, por consiguiente, utilizar en este cometido un caudal de gas más pequeño que el que se necesita en las instalaciones clásicas. El rendimiento térmico de esta operación es por tanto mejor y no es necesario sobredimensionar los aparatos de secado para mantener unas velocidades aceptables del gas.

170

A título de ejemplo, en la instalación descrita anteriormente, los humos que salen del ciclón -36- entran en el secador a 640 °C aproximadamente y salen a una temperatura de 120 °C, y los humos de la cámara de combustión tienen una temperatura aproximada de 190 °C a su salida de los ciclones -28-28'-.

175

En el caso que se utilice un refrigerador del tipo a cuba y a contracorriente como en la instalación representada siendo utilizada la totalidad del aire de refrigeración como aire secundario en el horno y en la cámara de combustión, el consumo calorífico de la instalación es del 10 al 12 % menor que en una instalación clásica.

180

En la instalación de la fig. 2ª, el precalentador comporta los ciclones -1-1'-, -2-2'-, -3- y -4- y está calentado por los humos del horno -12-, mientras que los ciclo-

185

nes -32- y -36- que constituyen el segundo precalentador son
atravesados por los humos de la cámara de combustión -10-.
Como en la instalación de la fig. 1^a, el caudal total de -
190 materia es introducido por "F" en la conducción -26- y es
transportado neumáticamente hasta la etapa superior del -
primer precalentador. A la salida de la segunda etapa de -
este precalentador, la materia es dividida en dos fraccio-
nes de las que una es calentada en las dos últimas etapas
195 del primer precalentador, antes de ser introducida en la -
cámara de combustión -10-, mientras que la otra es calenta-
da en la primera etapa del segundo precalentador (ciclón -
-36-) antes de ser introducida en la cámara de combustión.
A la salida de esta cámara, el caudal total de la materia
200 pasa por el ciclón -32- y luego es introducido en el horno
-12-. Los humos que salen del ciclón -36- son utilizados en
el secador -40- para secar las primeras materias crudas.

En las instalaciones descritas, es evidente que se po-
dría utilizar un refrigerador rotativo o de rejilla en lu-
gar del refrigerador a cuba.
205

Cuando el secador -40- no es alimentado con materia, es
pecialmente durante los períodos de entretenimiento del -
quemador, puede ser utilizado como cámara de refrigeración
si se le equipa con boquillas de pulverización de agua que
21^o sirven entonces para reducir la temperatura de los humos -
que salen del ciclón -36-.

En la instalación de la fig. 3^a, el primer precalenta-
dor comporta cuatro etapas, estando la primera desdoblada
y comprendiendo dos ciclones -1-1'-; las otras tres etapas
215 comprenden cada una un solo ciclón -2-, -3- y -4- respec-
tivamente. El ciclón -4- está relacionado por la conducción
-16- con la cámara de combustión -10-, la cual es alimenta-

da de aire secundario por una conducción -30- y va equipada con cénulas para la inyección de combustible.

220 Los ciclones están relacionados entre sí por los conductos -18-, -20- y -22-, de manera tal que los humos de la cámara de combustión pasan sucesivamente por los ciclones -4-, -3- y -2-, después se dividen en dos corrientes y circulan en paralelo por los ciclones -1- y -1'-, la salida -225 de los cuales está unida con la aspiración de un ventilador -24-.

El segundo precalentador comporta tres etapas de las que la primera está desdoblada y comprende dos ciclones -50- -50'-, mientras que las otras etapas comprenden un solo ciclón -52- y -54- respectivamente. La entrada del ciclón -54- está relacionada por la conducción -34- con la cubierta de los humos del horno -12-. La salida de los ciclones -50- y -50'- está relacionada con la aspiración de un ventilador -56- por una tubería -58-, en la que desemboca la impulsión del ventilador -24-.

235 Las primeras materias crudas son introducidas por "F" en la conducción -22- y son arrastradas hacia los ciclones -1-1'- por los humos en circulación. Una fracción (generalmente la mitad) del caudal total de las materias es conducida al ciclón -1-, separada de los humos e introducida en la conducción -20-; la otra fracción es conducida al ciclón -1'- y luego introducida en la conducción -55-. La primera fracción pasa seguidamente a los ciclones -2- y -3- antes de ser introducida en la conducción -30- de aire secundario, mientras que la otra fracción pasa por los ciclones -50- y -50'- -52- y -54- antes de ser introducida en la -240 conducción -30-. La totalidad de las materias llevadas a la cámara -10- por el aire circulante por la conducción -245

250 -30- pasa seguidamente al ciclón -4- y luego es introducida en el horno -12-.

La totalidad de los humos aspirados por el ventilador -56- son enviados hacia un quemador-secador a baja temperatura o hacia una torre de acondicionamiento.

255 Una tolva -31- situada sobre la conducción -30- está relacionada con la cubierta de humos -35- del horno -12- por una tubería -33-; ella es utilizada por una parte para la recuperación de los granos de materia demasiado gruesos para ser arrastrados por el aire circulante por la conducción -30- y, por otra parte, en el momento de la puesta en
260 marcha de la instalación, para alimentar el horno de materias por mediación del ciclón -54-, estando entonces las materias crudas introducidas por "F" y funcionando únicamente al ventilador -56-.

265 A título de ejemplo, esta instalación puede funcionar en las condiciones siguientes:

- temperatura de los humos a la salida de los ciclones -1- -1°- = 300 °C.
- depresión a la salida de los ciclones -1-1°- = 700 mm de columna de agua
- 270 - temperatura de los humos a la salida de los ciclones -50-50°- = 450 °C
- depresión a la salida de los ciclones -50-50°- = 400 mm de columna de agua.

274 El ventilador -24- recibirá los humos a 300 °C y reducirá la depresión de 300 mm, mientras que el ventilador -56- recibirá los humos aproximadamente a 350 °C y trabajará bajo 400 mm de columna de agua.

La instalación de la fig. 4ª, difiere de la de la fig. 3ª, únicamente en la forma de alimentación en materias de

280 los precalentadores. En esta instalación como en la de la
fig. 3ª, la conducción unida a la salida del ciclón -2- se
divide en dos ramas que conducen a los ciclones -1- y -1'-
respectivamente pero las materias son introducidas por "F"
y "F'", en las ramas -22-22'- mientras que en la instalación
285 de la fig. 3ª, las materias son introducidas antes de la
bifurcación.

Los caudales de las materias introducidas por "F" y
"F'", son regulados por medio de dispositivos de dosifica-
ción -60-60'-, de manera que se obtenga el mejor funciona-
290 miento de la instalación, por ejemplo para realizar un se-
cado óptimo de las materias crudas o una recuperación má-
xima de energía.

En caso de que los caudales medios introducidos por "F"
y "F'", sean netamente diferentes el uno del otro, los ci-
295 clones -1- y -1'- y las conducciones -22- y -22'- deben ser
dimensionados de forma que los caudales de los humos en
circulación estén adaptados a los caudales de las materias
para mejorar los cambios térmicos. Se pueden así poner más
de dos ciclones en paralelo, por ejemplo tres, si la rela-
300 ción de los caudales introducidos por "F" y "F'", está pró-
xima a dos y la rama en la que es introducido el caudal más
importante comporta dos ciclones mientras que la otra ra-
ma tiene un solo ciclón.

La instalación de la fig. 5ª, difiere de la de la fig.
305 4ª, por el hecho de que el precalentador que recibe las ma-
terias crudas está calentado por los humos del horno -12-
cuando el otro precalentador está calentado por los humos
de la cámara de combustión, y por la adición de una etapa
suplementaria al primer precalentador. Esta etapa suplementa-
310 ria comporta dos ciclones -62 y -62'- respectivamente rela-

cionados con los ciclones -1- y -1'- mediante las conducciones -64- y -64'-.

315 Las materias crudas introducidas por "F" en la conducción -64- pasan por los ciclones -62- y -1- antes de ser introducidas en las siguientes etapas del primer precalentador.

Las materias crudas introducidas por "F'", en la conducción -64'- pasan por los ciclones -62'- y -1'- antes de ser introducidas en el segundo precalentador.

320 Como en la instalación de la fig. 4a, los caudales de las materias introducidas por "F" y "F'" son regulados por medio de dispositivos de dosificación -60-60'- y los ciclones -1-1'- 62-62'- así como las conducciones -22-22'- -64-64'- están dimensionadas en función de los caudales de las materias en circulación.

325

N O T A

EN RESUMEN: La Patente de Invención que, por veinte años, se solicita para todo el territorio nacional, con prioridad de las Patentes francesas núms. 75/32.852, de fecha 28 de octubre de 1.975 y 76/23.533 de fecha 2 de agosto de 1.976, ha de recaer sobre las siguientes reivindicaciones:

330

335 1a.- "PERFECCIONAMIENTOS EN LAS INSTALACIONES PARA LA FABRICACION DE CEMENTO POR VIA SECA", del tipo que comporta un horno tubular rotativo, un precalentador por el que circulan los humos del horno, otro precalentador por el que circulan los humos de una cámara de combustión situada antes del horno (considerando el sentido de circulación de las materias) y un refrigerador de clinker, caracterizados porque la totalidad de las primeras materias crudas es introducida en uno de los precalentadores y, a la

340

345 salida de una de las etapas del mismo, es dividida en dos fracciones de las que una pasa por el segundo precalentador antes de ser introducida en la cámara de combustión mientras que la otra fracción pasa por las restantes etapas del primer precalentador y después es introducida en la cámara de combustión.

350 2ª.- "PERFECCIONAMIENTOS EN LAS INSTALACIONES PARA LA FABRICACION DE CEMENTO POR VIA SECA", según la reivindicación 1ª, caracterizados porque los humos que salen del segundo precalentador son conducidos a un aparato de secado, en donde son utilizados para secar las primeras materias.

355 3ª.- "PERFECCIONAMIENTOS EN LAS INSTALACIONES PARA LA FABRICACION DE CEMENTO POR VIA SECA", según la reivindicación 2ª, caracterizados porque los humos que salen del primer precalentador son utilizados para transportar neumáticamente las primeras materias crudas hasta la entrada de este precalentador.

360 4ª.- "PERFECCIONAMIENTOS EN LAS INSTALACIONES PARA LA FABRICACION DE CEMENTO POR VIA SECA", según la reivindicación 1ª, caracterizados porque los humos que salen del primer precalentador son aspirados por un primer ventilador, en la impulsión del cual son mezclados con los humos más calientes que salen del segundo precalentador, después de cuya mezcla un segundo ventilador aspira la totalidad de los humos.

370 5ª.- "PERFECCIONAMIENTOS EN LAS INSTALACIONES PARA LA FABRICACION DE CEMENTO POR VIA SECA", según las reivindicaciones 1ª a 4ª, caracterizada porque el aire secundario de la cámara de combustión es tomado desde el refrigerador a una temperatura del orden de 900 a 1.000 ºC.

6ª.- "PERFECCIONAMIENTOS EN LAS INSTALACIONES PARA LA

375 FABRICACION DE CEMENTO POR VIA SECA", según la reivindicación 5ª, caracterizados porque el refrigerador de clinker es del tipo a cuba y a contracorriente y porque la totalidad del aire de refrigeración es utilizado como aire secundario en el horno y en la cámara de combustión.

380 7ª.- "PERFECCIONAMIENTOS EN LAS INSTALACIONES PARA LA FABRICACION DE CEMENTO POR VIA SECA", según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 6ª, caracterizados porque la o las etapas del primer precalentador que, considerando el sentido de circulación de las materias, están situadas antes del punto en el que las materias son divididas en dos fracciones, están desdobladas de manera que forman dos circuitos independientes tanto para los humos como para las materias, cada uno de los cuales circuitos es alimentado independientemente con materias crudas, existiendo sobre cada una de estas alimentaciones un dispositivo de regulación que permite determinar el reparto de las materias entre los dos circuitos, y siendo introducidas las materias que hayan seguido uno de los circuitos en las etapas siguientes del primer precalentador mientras que las materias que han seguido el otro circuito son introducidas en el segundo precalentador.

395 8ª.- "PERFECCIONAMIENTOS EN LAS INSTALACIONES PARA LA FABRICACION DE CEMENTO POR VIA SECA", según la reivindicación 7ª, caracterizados porque los circuitos están dimensionados en función de los caudales de las materias en circulación, para mejorar los cambios térmicos.

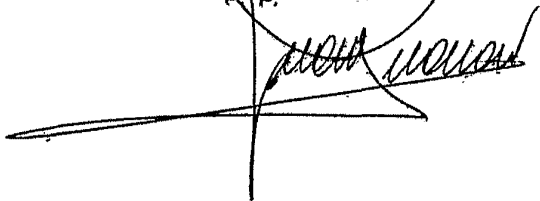
400 9ª.- "PERFECCIONAMIENTOS EN LAS INSTALACIONES PARA LA FABRICACION DE CEMENTO POR VIA SECA"

Todo conforme queda expresado en la presente Memoria

déscriptiva, que consta de quince páginas, escritas a máquina por una sola cara, y dibujos que se acompañan.

Madrid, 21 de octubre de 1.976

P.A.,
ANTONIO ARIZA
P. P.

A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'ANTONIO ARIZA', is written over the typed name. The signature is stylized and somewhat cursive. Below the signature, there are several horizontal lines, possibly representing a signature strip or a separator.

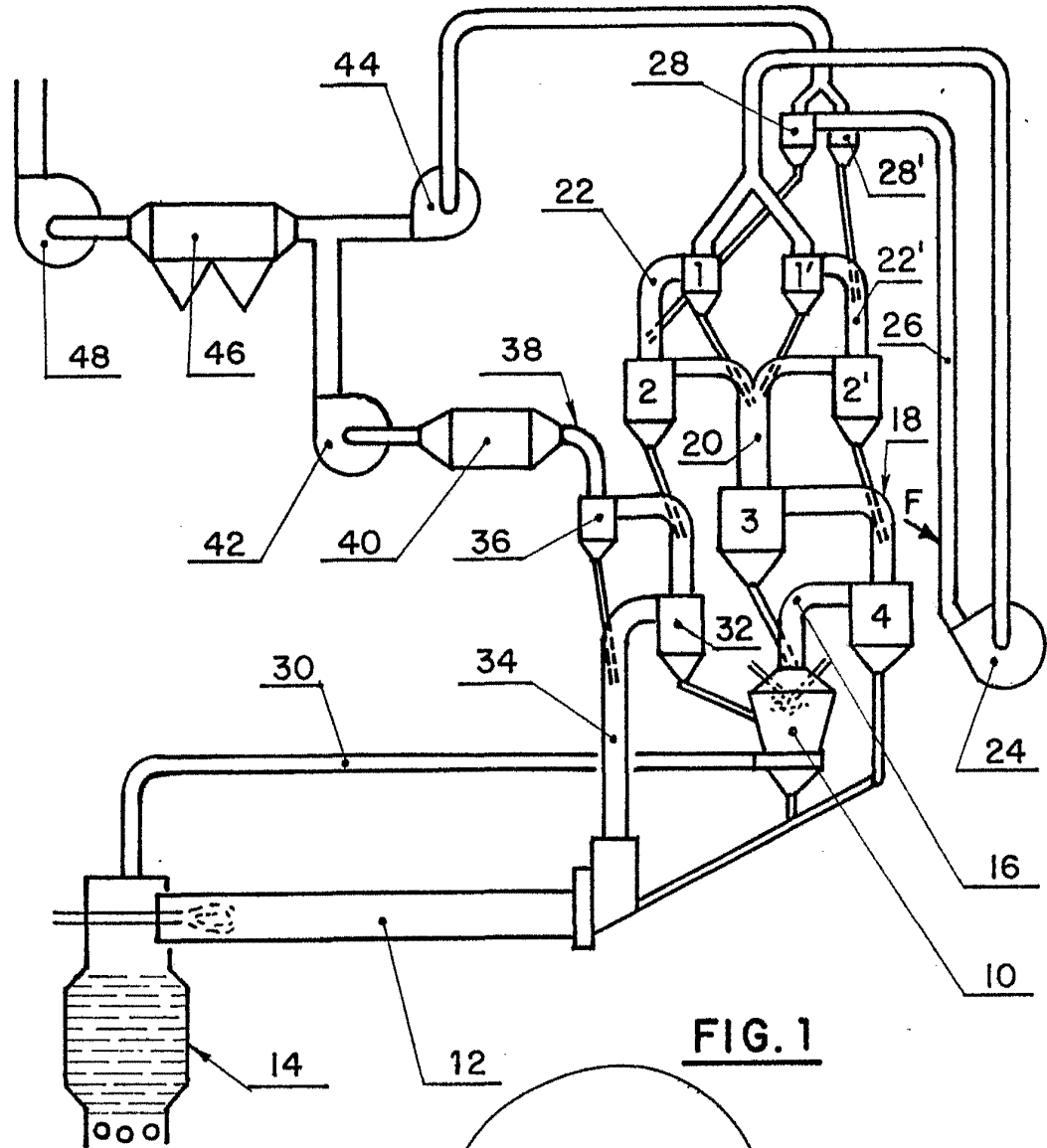


FIG. 1

Madrid a 21 OCT. 1976
P. A. ANTONIO ARICHA
P. P.

Antonio Aricha

ESCALA VARIABLE

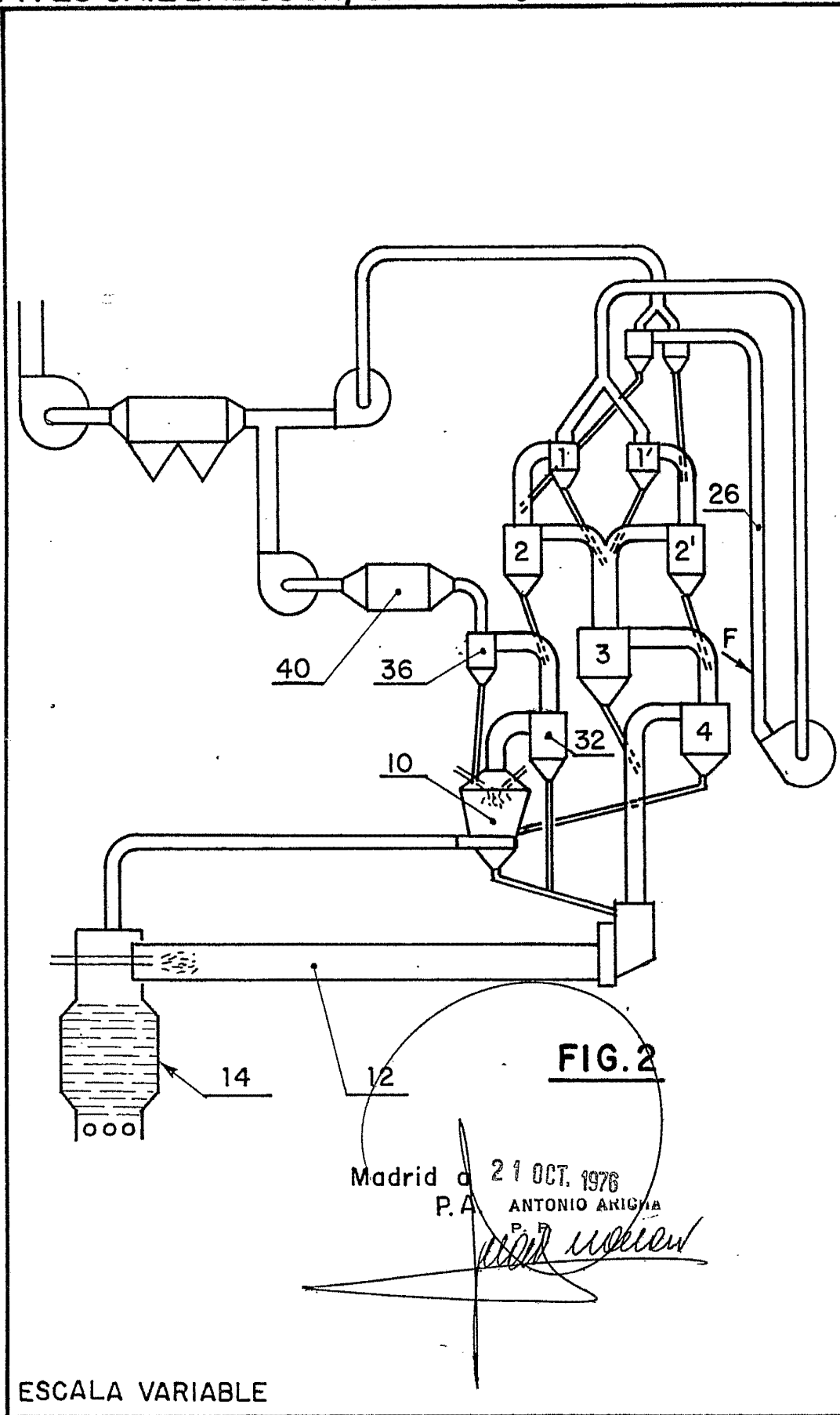
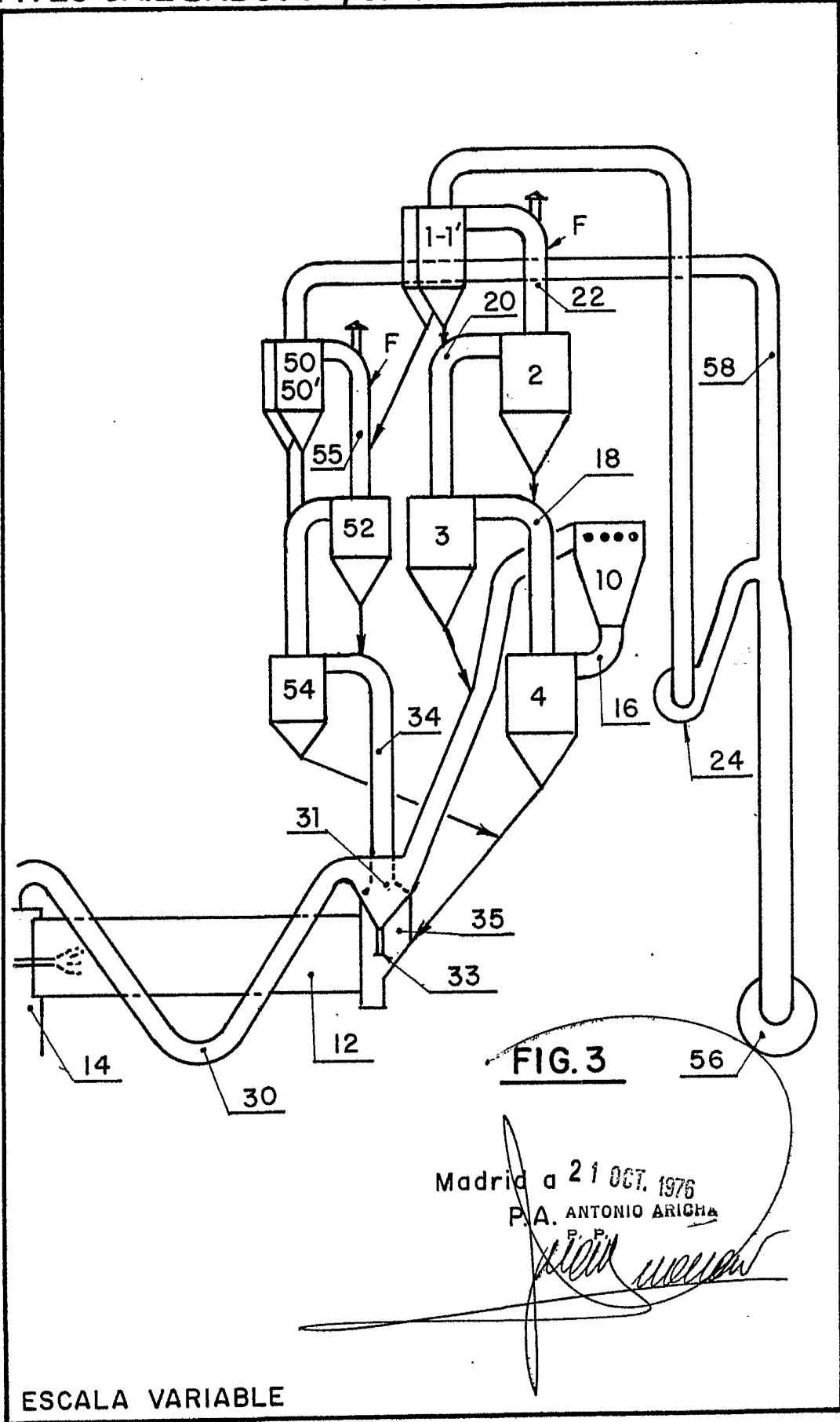


FIG. 2

Madrid a 21 OCT. 1976
P.A. ANTONIO ARIGIA
[Signature]

ESCALA VARIABLE



ESCALA VARIABLE

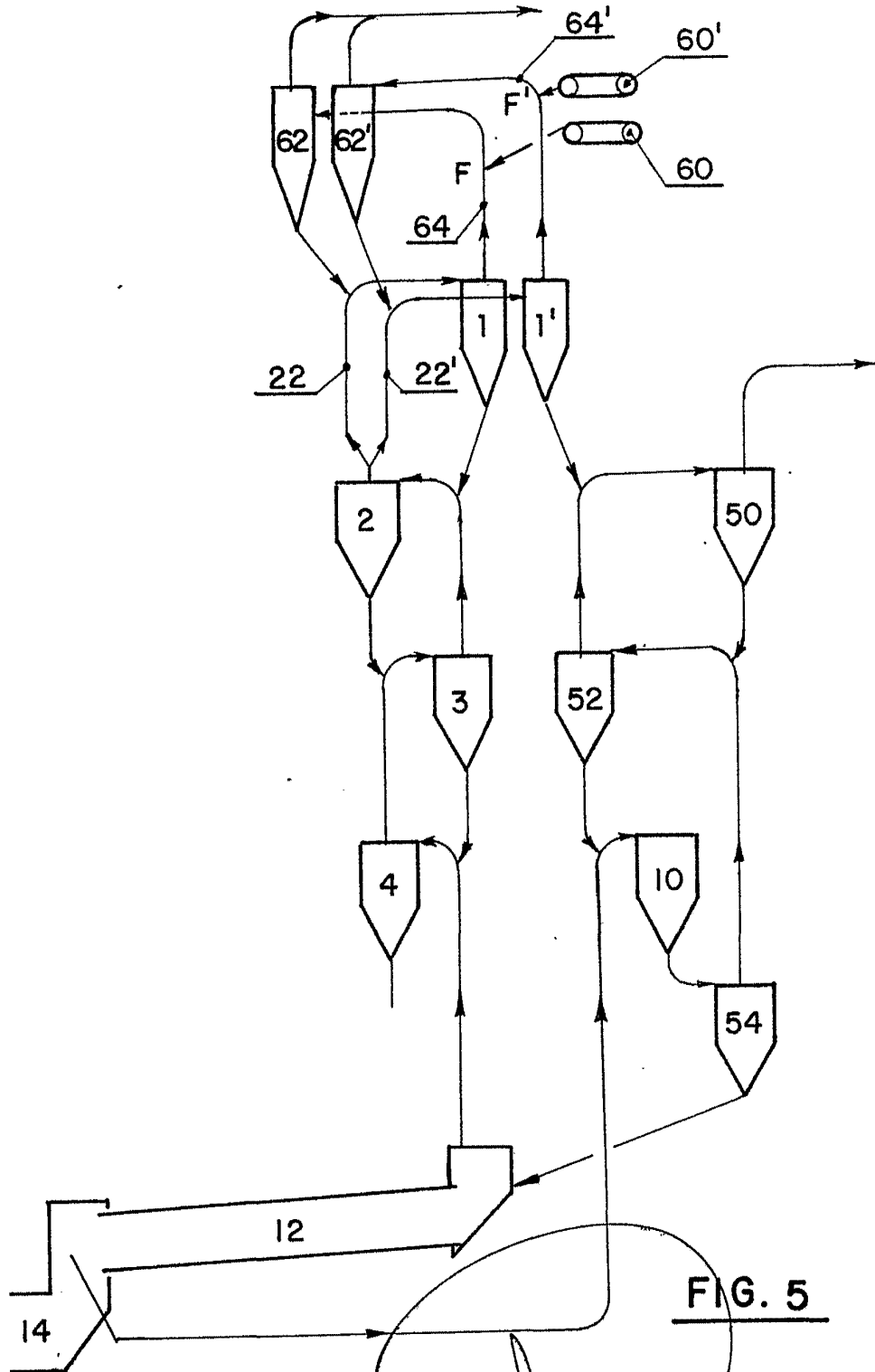


FIG. 5

Madrid a 21 de Julio de 1951
P.A.

ANTONIO ARICHA

[Handwritten signature]

ESCALA VARIABLE