



ESPAÑA

20 JUL. 1978

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

19	ES	11	NUMERO	40 4002	10	A1
		21				
		22	FECHA DE PRESENTACION	13-12-77		

PATENTE DE INVENCION

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
	31	NUMERO			
		P 26 57 219.6	17 Diciembre 1976		ALEMANIA

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			C10B		

64	TITULO DE LA INVENCION
	METODO PARA EL USO CONTINUADO DE GAS DE ALTOS HORNOS DE REDUCCION DIRECTA.

71	SOLICITANTE (S)
	DIDIER ENGINEERING GMBH

	DOMICILIO DEL SOLICITANTE
	4300 ESSEN (Alemania) Alfredstr. 28

72	INVENTOR (ES)
	Joachim F. Meckel

73	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE
	AGENTE: F ^{co} JAVIER PLAZA

POOR
QUALITY

1 La invención se refiere a un método para el uso
continuado ó ulterior de gas de altos hornos de reducción
directa en una instalación de precalentamiento por carbón
dentro de una siderurgica en el que se reduce mineral de
5 hierro tanto por el proceso convencional del alto horno -
como también por el procedimiento de reducción directa y
donde oportunamente el gas bruto del horno de coque produ-
cido se emplea para obtener gas de reducción, según la so-
licitud de patente P 26 38 348.

10 En la solicitud de patente P 26 38 348, en un
procedimiento para la directa elaboración ulterior de gas
bruto de hornos de coque mediante oxidación parcial con -
ayuda de oxígeno, aire enriquecido con oxígeno ó de otras
mezclas de gas que contienen oxígeno y por consiguiente -
15 con transformación en un gas de reducción que se emplea -
en el horno de cuba de una siderurgica integrada con la -
coquería, se ha propuesto también emplear el gas del alto
horno (de cuba), entre otras para calentar, es decir, co-
mo gas de hogar inferior para una instalación de precalen-
20 tamiento del carbón.

La presente invención tiene por tarea llevar el
gas del alto horno a un aprovechamiento más generalizado
y económico, ó sea, no solo utilizar aquel gas de altos -
hornos que procede de un horno de cuba, al que se le lle-
25 va el gas de reducción de una coquería, que ha surgido a

1 razón de una transformación directa del gas caliente, en
bruto del horno de coque y sobre todo no solo para calen-
tar, es decir para quemar y producir gas de humo, una ins-
talación precalentadora de carbón.

5 Esta tarea se resuelve según la invención por el
hecho de que se emplea el calor sensible del gas bruto que
abandona el horno de cuba directa ó indirectamente para el
precalentamiento del carbón, es decir empleando el gas del
alto horno en bruto como gas portador de calor.

10 Si el precalentamiento del carbón se realiza -
preferentemente en la forma en si conocida, en dos fases,
presecandose primeramente el coque y luego calentandolo,
según la invención, el gas bruto de alto horno se emplea
preferentemente en forma directa para el presecado y/ó ca-
15 lentamiento de la hulla para coque.

Si el gas bruto de alto horno caliente, del que
se dispone, no basta para el secado previo total y calen-
tamiento de la hulla para coque, el gas bruto caliente, en
un perfeccionamiento del método de la invención sólo se -
20 puede utilizar para el presecado y para calentar un gas -
de combustión, por ejemplo gas de alto horno ya enfriado
y purificado, quemandolo, ó a la inversa.

Mientras que en un horno de cuba (reducción di-
recta) y en una instalación de precalentamiento, los gases
de escape, habitualmente hay que limpiarlos cada uno por
25

1 separado, pueden reducirse, en el método que se preconiza
los gastos de planta por el hecho de que el gas de escape
producido en el secado previo y también con el precalenta
miento, es decir, al fin y al cabo el gas de alto horno y
5 gas de humo empleados para presecado y precalentamiento,
penetran conjuntamente. Es entonces conveniente mezclar
los gases de escape antes de la limpieza final.

Para eliminar vapor de agua en los gases de es-
cape, deberían enfriarse estos también en la limpieza pre
10 ferentemente conjunta, con el fin de condensar el vapor.

Si el gas de alto horno de reducción directa -
que se presenta preferentemente como gas de escape del -
presecado y el gas de humo que se presenta preferentemente
como gas de escape del precalentamiento se mezclan en una
15 proporción, que la mezcla surgida de ello corresponda en
su composición aproximadamente al tradicional gas mezclado
de gas de alto horno y de gas de horno de coque, se puede
volver a emplear esta mezcla como, gas de hogar inferior -
para las baterías de hornos de coque y/ó la instalación -
20 misma del precalentamiento de carbón, sin que hiciera fal-
ta variar la instalación del horno de coque, lo que al em-
plear gas de alto horno de reducción directa como gas de
hogar inferior ya sería necesario.

También puede resultar entonces conveniente en-
25 tremezclar un gas extraño, preferentemente gas de humo ex-

1 traño, para obtener la cantidad deseada del gas de mezcla.

5 Con la presente invención se propone también - que el presecado y el precalentamiento se realice con el gas bruto de alto horno y oportunamente con el gas de humo adicional en el secador y calentador de corriente volador, bajo presión.

10 Otras características, ventajas y posibilidades de aplicación resultan de la siguiente descripción de un ejemplo práctico, al amparo del adjunto dibujo.

15 Muestran, la figura 1ª, esquemáticamente, una instalación de precalentamiento de carbón que íntegramente trabaja a base del método según la invención directamente con gas bruto caliente de alto horno de la reducción directa de mineral de hierro como gas portador de calor.

20 La figura 2ª, esquemáticamente, una instalación de precalentado de carbón que trabaja con gas bruto caliente de alto horno de la reducción directa de mineral de hierro como portador de calor para la fase de secador y con gas de humo de gas de mezcla y/o gas de alto horno de la reducción directa de mineral de hierro como gas portador de calor para la fase de calentamiento.

25 El método según la invención, para la utilización ulterior de gas de alto horno de reducción directa,

1 se describe a continuación en el ejemplo de una instalación de precalentamiento de dos fases para hulla para coque. Este método sin embargo, se puede aplicar también a cualquier otro procedimiento de precalentar carbón.

5 En la siguiente descripción de un modelo práctico del método según la invención a base de las plantas - reflejadas esquemáticamente, se parte de que se precalienta una hulla para coque con aproximadamente 10% de humedad a aproximadamente 200°C. Según la humedad del carbón
10 y según temperatura que se desee para el precalentamiento hay que cambiar por lo tanto los valores indicados en cifras.

El carbón humedo a es llevado por medio de un sistema de transporte a un depósito de entrega 1, se dosifica a través de una instalación dosificadora y por medio
15 de una centrífuga de entrega y se alimenta un primer tubo de corriente en vuelo 2 (la llamada fase de secador). Con gas caliente portador de calor según la invención se utiliza para ello gas caliente de alto horno en bruto m -
20 que según la figura 1ª ya ha sido enfriado en un segundo tubo de corriente de vuelo 4 (la llamada fase de calentamiento) a 280°C; se seca el carbón en la corriente hasta aproximadamente un 5% de humedad y se calienta a aproximadamente 80°C. En el extremo superior del tubo de corriente
25 te 2, el carbón presecado se separa en un ciclón 3 y por

1 medio de fuerza de gravedad llega al pie del segundo tubo
de corriente 4 en el que es introducido también por una -
centrifuga de entrega. En el tubo de corriente 4 la hulla
para coque presecada se calienta a unos 200°C. Para ello
5 se emplea el gas caliente bruto de alto horno que pro-
viene de un horno de reducción 8 y lleva la referencia m.
Dicho horno de reducción es alimentado con comprimidos de
hierro oxidos g y un gas de reducción i que oportunamente
procede de una coquería y es producido según el procedi-
10 miento de la solicitud de patente P 26 38 348. El calien-
te gas bruto de alto horno m es limpiado solo previamente
con un ciclón 17 y condensado provisionalmente en un so-
plador para el gas 7 antes de ser introducido abajo en el
tubo de corriente 4. En dicho tubo 4, el gas bruto, ca-
15 liente de alto horno pierde aproximadamente 270°C de for-
ma que en el sucesivo tubo de corriente 2 el carbón es -
presecado con gran cuidado. En el extremo superior del -
tubo de corriente 4 la hulla de coque está totalmente se-
co, a una temperatura de 200°C. Después de separar en un
20 ciclón de calentamiento 5, a continuación el carbón es re-
cogido a través de un mezclador 6 y un transportador 11 -
por cadena a un deposito de reservas 12 y llevado a un de-
posito de medición 13 pospuesto que posee la cabida de -
una carga para el horno. El carbón precalentado b es con-
25 ducido desde el deposito 13, sobre un transportador de -

1 cadena intermedio 14, un regulador del llenado 15 y un -
plano inclinado 16 hasta el horno de coque.

5 El gas de escape de secado que procede del ciclón 3, r, (gas de alto horno) es limpiado en un separador de polvos 9. Este separador 9 esta realizado como lavador mojado para lo cual se ha previsto una bomba de agitación 10 para el agua de lavado (e - k). El gas de alto horno es de esta forma enfriado al mismo tiempo y posible vapor de agua que exista, es condensado. De esta manera -
10 se produce gas de hornos altos de reducción directa, frio limpio, c. De manera que mientras normalmente el gas de - alto horno que abandona el horno de cuba de la reducción directa, hay que enfriarlo a continuación de temperatura de unos 400°C directamente hasta temperatura de ambiente,
15 en el método según la invención, gran parte de la energía térmica del gas del alto horno es aprovechada para el pre calentamiento del carbón.

Mientras que en la figura 1ª, se refleja una -
instalación en la que para realizar el método según la -
20 invención el gas del alto horno pasa sucesivamente el calentador de corriente 4 y el 2 para, aprovechando el principio de la contracorriente en el secador de corriente 2, obtener una temperatura relativamente baja, el gas caliente bruto de alto horno puede ser conducido también paralelamente al calentador de corriente 4 y al secador de co-
25

1 corriente 2. La conducción de gas escogida depende esencialmente tanto de las cantidades de gas y calor introducidas como también de la temperatura a ajustar para el precalentamiento del carbón.

5 Si el calor sensible introducido con el gas de alto horno de reducción directa no bastara para el proceso de presecado y de calentamiento, se realiza al método según la invención en una instalación modificada en la figura 2ª. En este caso, el gas caliente bruto de alto horno, previamente limpiado y provisionalmente condensado, 10 m, unicamente es conducido al secador de corriente 2. Para calentar la hulla para coque en el calentador corriente 4, se emplea un gas t, portador de calor que se genera en una cámara de combustión 19. El aire de combustión necesario n se lleva a la cámara 19 con ayuda de un soplador para el aire de combustión 20.

15 El gas de escape (gas de alto horno) r del ciclón secador 3 y el gas de escape (gas de humo) s del ciclón de calentamiento 5 se mezclan en un mezclador a proposito 18 y luego es cuando se conducen hasta el separador de polvo 9. En el separador 9 se le da limpieza final al gas mezclado se enfria y se entrega como gas de mezcla enfriado y purificado.

25 Este gas mezclado o puede utilizarse por ejemplo para el hogar inferior del horno de coque de la coquería

1 integrada. A tal efecto, para ajustar la correcta mezcla
se puede agregar también un gas extraño l, por ejemplo un
gas de humo extraño. Parte del gas mezclado o se puede -
conducir también como gas mezclado de retroceso p, a tra-
5 vés de un soplador 21 hasta la cámara de combustión 19 co-
mo gas de combustión. Al gas mezclado de retroceso p se -
le puede agregar también parte del gas en bruto de altos
hornos n delante del soplador 21. Para ajustar la tempera-
tura correcta del gas portador de calor t se preve en es-
10 ta instalación también de que parte del gas de escape -
(gas de humo) s del ciclón de calentamiento 5 es retorna-
da a la cámara de combustión 19 como vapores de retroceso
q. De esta manera se puede ajustar la temperatura del gas
portador de calor t junto a la entrada de la fase de ca-
15 lentamiento 4. El soplador 21 sirve para la condensación
intermedia necesaria, del gas mezclado p.

La instalación según la figura 2ª garantiza una
forma muy económica y variable de procedimiento, sobre to-
do también porque al final tanto el gas de escape s (gas
20 de humo) como también el gas bruto de altos hornos r se
limpian finalmente en un sólo separador de polvos 9, en -
conjunto. La mezcla del gas de alto horno r y del gas de
humo s en el mezclador 18 no sólo tiene la finalidad de
ahorrar por completo la parte de una instalación, a saber
25 el separador de polvos 9; por el mezclador, al ajustar la

1 proporción correcta, puede producirse también un gas mez-
clado que es similar al gas mezclado tradicional de gas -
de alto horno y gas de coquería y que se suele utilizar
para hogares inferiores de baterías de hornos de coque. A
5 tal efecto se puede agregar oportunamente el gas de humo
extraño 1. La producción de tal gas mezclado es importan-
te sobre todo cuando como se propone en la solicitud de -
patente P 26 38 348, en una siderúrgica se emplea integra-
mente el gas bruto de los hornos de coque que se presenta
10 para generar gas de reducción, con lo que ya no se dispo-
ne de gas de horno de coque limpiado para fines del hogar
inferior, si bien técnicamente fuera posible proporcionar
el gas de alto horno de reducción directa, cuyo valor ca-
lefactor se sitúa entre el gas del horno de coque y el gas
15 mezclado tradicional para altos hornos al hogar inferior
debajo del horno de coque. Pero esto significaría otro -
acondicionamiento y distribución de los regeneradores pa-
ra una batería de hornos de coque.

Por esta razón es particularmente ventajoso te-
20 ner a mano un gas mezclado similar al gas mezclado tradi-
cional y que pueda intercambiarse mutuamente. La propor-
ción necesaria para la mezcla puede ajustarse en el mez-
clador de gas 18 y oportunamente agregando gas de humo -
extraño 1 sin dificultades. La producción de gas mezclado
25 de gas de alto horno de reducción directa y gas de humo

1 por medio de la instalación de precalentamiento del car-
bón según la invención ó mediante otra fuente de gas de
humo tiene importancia tanto en instalaciones nuevas co-
mo también en la ampliación ó transformación al procedi-
5 miento propuesto en la solicitud P 26 38 348 para el uso
ulterior directo de gas de hornos de coque, en el aspecto
técnico porque con ello, en ningún momento hay que inter-
ferir en la técnica de procedimiento y construcción del -
horno de coque.

10 Las demás piezas de la instalación reflejada en
la figura 2ª tienen la misma tarea que cumplir como las
correspondientes de la figura 1ª.

N O T A

15 En resumen, la presente solicitud recaerá sobre
las siguientes:

20

25

REIVINDICACIONES

1
5
10
15
20
25

1ª.- Método para el uso continuado de gas de altos hornos de reducción directa, caracterizado porque teniendo aplicación preferente en una instalación precalentadora de carbón dentro de una siderurgica, en el que tanto por el proceso convencional de altos hornos como también por el procedimiento de reducción directa, se reduce mineral de hierro y se emplea oportunamente el gas bruto de horno de coque producido para obtener gas de reducción, es empleado el calor sensible del gas de alto horno que abandona el horno de cuba de forma directa ó indirecta para el precalentamiento del carbón es decir empleando el gas de altos hornos como gas portador de calor.

15
20
25

2ª.- Método para el uso continuado de gas de altos hornos de reducción directa, según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el precalentamiento del carbón se realiza en una ó varias fases, pero preferente mente en dos fases, presecándose primero la hulla de coque para luego calentarla y porque el gas caliente bruto de los altos hornos se emplea directamente para el presecado y/ó para el calentamiento de la hulla de coque.

25

3ª.- Método para el uso continuado de gas de altos hornos de reducción directa, según la reivindicación 2ª, caracterizado porque el gas de altos hornos ca-

1 liente, en bruto se emplea para el presecado y para calen-
tar un gas portador de calor que surge de la combustión
de un gas combustible, por ejemplo un gas de alto horno
ya enfriado y purificado, ó viceversa.

5 4ª.- Método para el uso continuado de gas de -
altos hornos de reducción directa, según las reivindica-
ciones 1ª a 3ª, caracterizado porque el gas de escape tan-
to el que se produce en el presecado como en el precalen-
tamiento, recibe conjuntamente la limpieza final.

10 5ª.- Método para el uso continuado de gas de -
altos hornos de reducción directa, según la reivindica-
ción 4ª, caracterizado porque los gases de escape se mez-
clan antes de la purificación final.

15 6ª.- Método para el uso continuado de gas de -
altos hornos de reducción directa, según las reivindica-
ciones 1ª a 5ª caracterizado porque los gases de escape,
y la limpieza final, preferentemente conjunta, se enfria
para condensar vapor de agua.

20 7ª.- Método para el uso continuado de gas de -
altos hornos de reducción directa, según las reivindica-
ciones 1ª a 6ª caracterizado porque el gas de altos hor-
nos de reducción directa que preferentemente se presenta
como gas de escape del secado previo y el gas de humo que
preferentemente se presenta como gas de escape del calen-
25 tamiento se mezcla en una proporción que el gas mezclado

1 resultante en su composición, corresponda aproximadamen-
te al habitual gas mezclado procedente de gas de altos -
hornos y de gas de hornos de coque.

5 8ª.- Método para el uso continuado de gas de -
altos hornos de reducción directa, según la reivindica-
ción 7ª, caracterizado porque al gas mezclado se le agre-
ga un gas ajeno, preferentemente gas de humo ajeno.

10 9ª.- Método para el uso continuado de gas de -
altos hornos de reducción directa, según las reivindica-
ciones 7ª u 8ª, caracterizado porque el gas de mezcla se
emplea como gas de recambio por gas mezclado tradicional
para hogares inferiores de baterías de hornos de coque -
de una coquería integrada en la siderúrgica y/o la ins-
talación de precalentamiento del carbón.

15 10ª.- Método para el uso continuado de gas de
altos hornos de reducción directa, según las reivindica-
ciones 1ª a 9ª, caracterizado porque el presecado y ca-
lentamiento con el gas de altos hornos bruto en caliente
y oportunamente con el gas portador de calor formado adi-
20 cionalmente de gas de humo, se realizan bajo presión en
el secador de corriente y calentador de corriente de vue-
lo.

25 11ª.- Método para el uso continuado de gas de
altos hornos de reducción directa, según las reivindica-
ciones 3ª a 10ª, caracterizado porque como gas de combus

1 tión, se emplea gas mezclado de retorno del propio proceso, preferentemente entretanto condensado.

5 12ª.- Método para el uso continuado de gas de altos hornos de reducción directa, según las reivindicaciones 3ª a 11ª, caracterizado porque el gas de humo producido se le agregan vapores de retorno de la fase de calentamiento para formar el gas portador de calor.

10 13ª.- METODO PARA EL USO CONTINUADO DE GAS DE ALTOS HORNOS DE REDUCCION DIRECTA.

Según se describe en la presente memoria descriptiva que consta de quince hojas escritas a máquina - por una sola de sus caras y dibujos.

Madrid,

15 **13 DIC. 1977**
Francisco Javier Plaza
P. P.

20

25

[Handwritten mark]

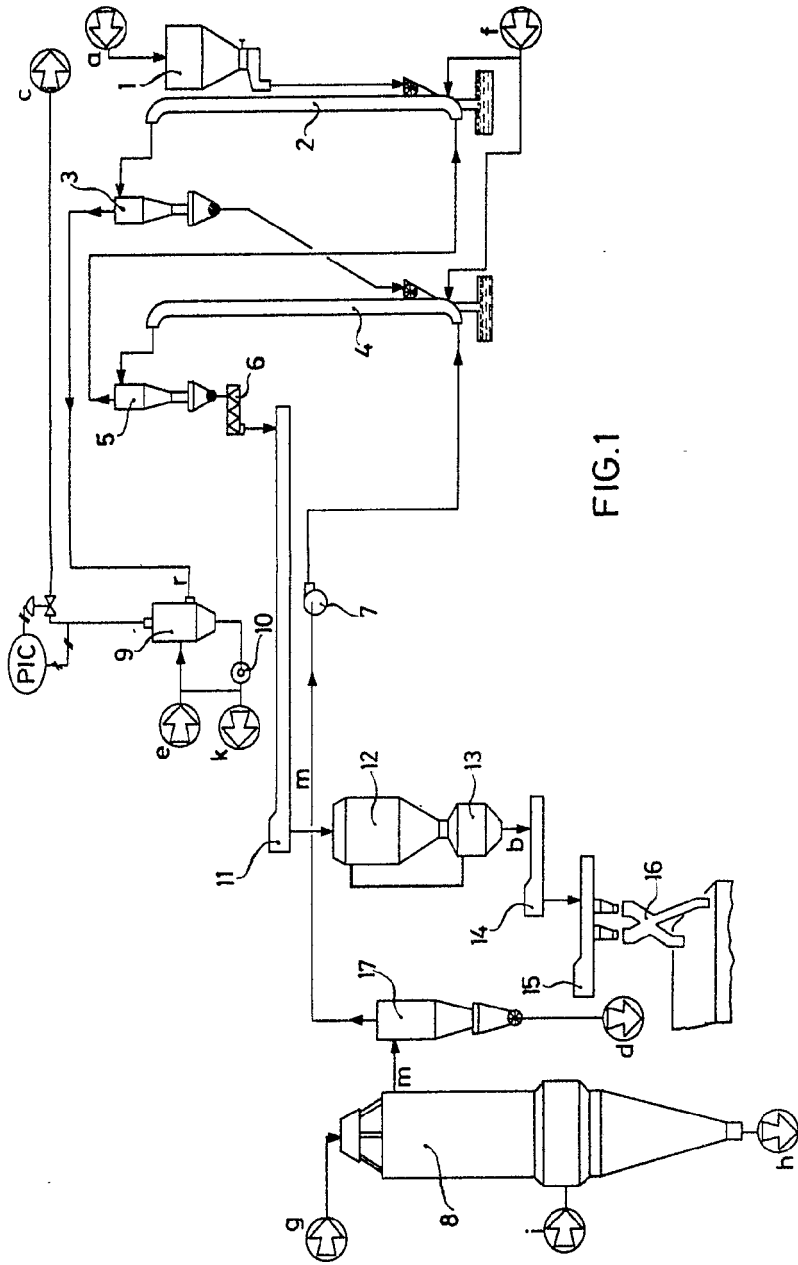
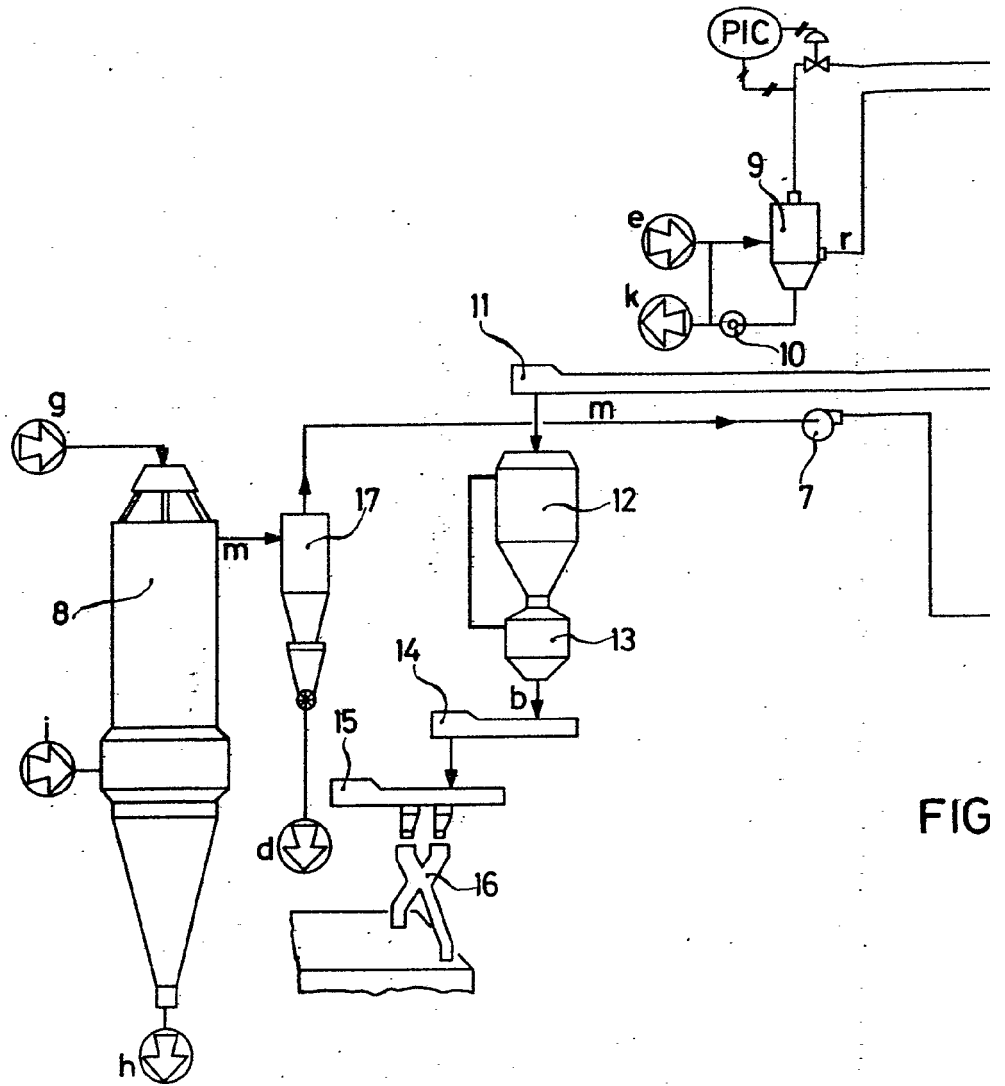


FIG. 1

ESCALA VARIABLE
Francisco Javier Plaza
P. P. 7



FIG

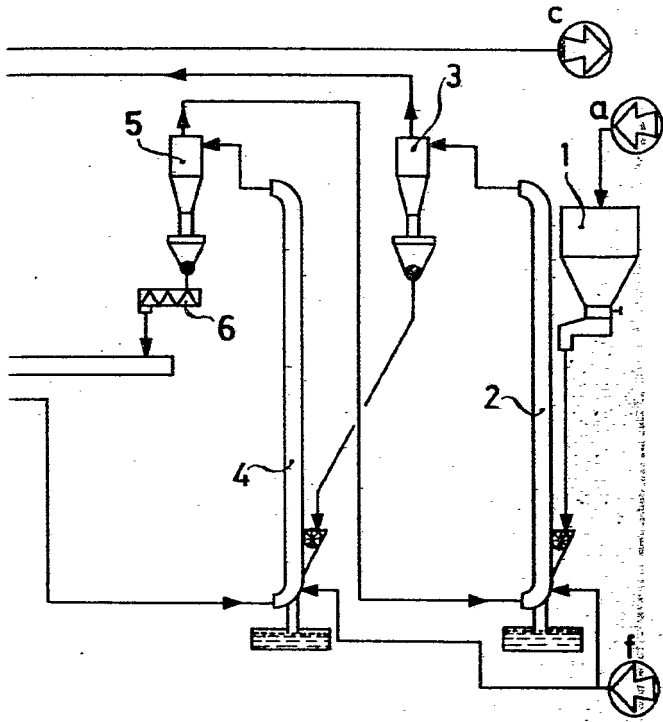


FIG.1

ESCALA VARIABLE

~~México, 13 DIC. 1977~~

Francisco Javier Plaza
P. P.

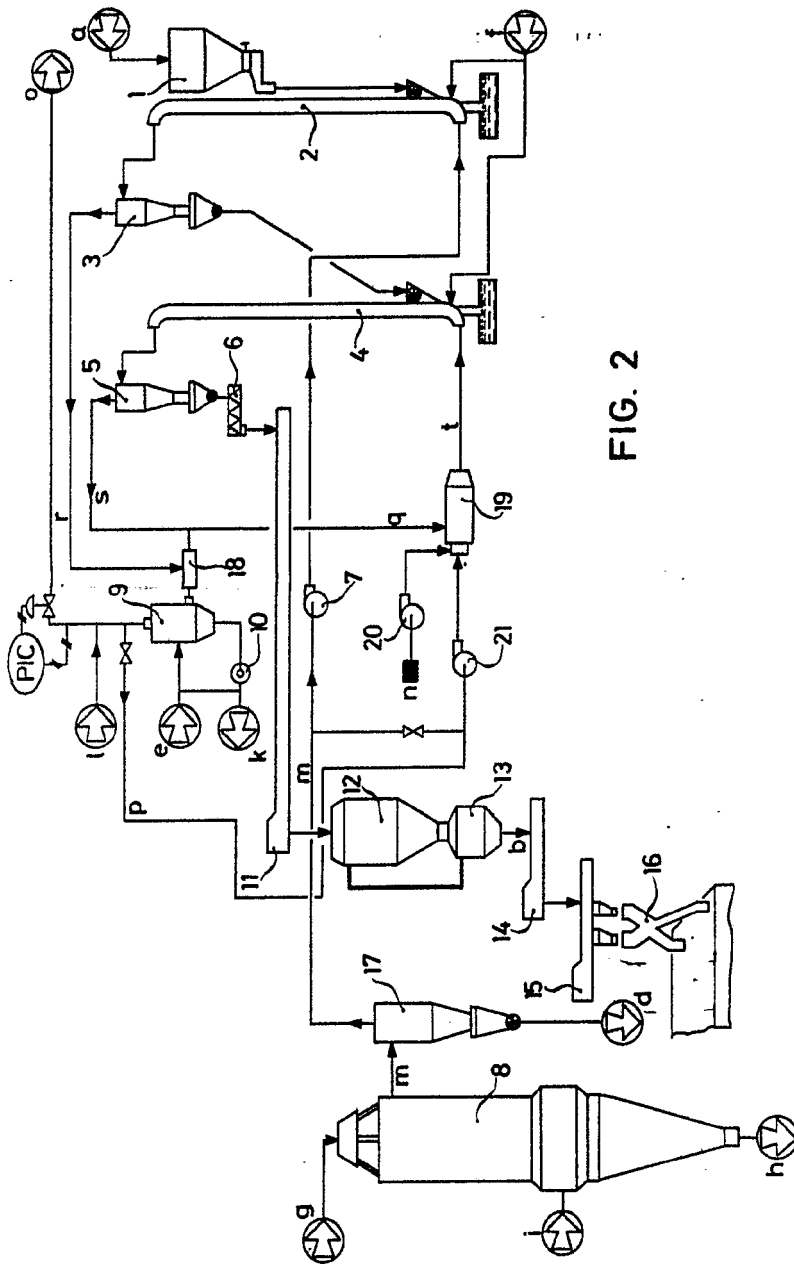
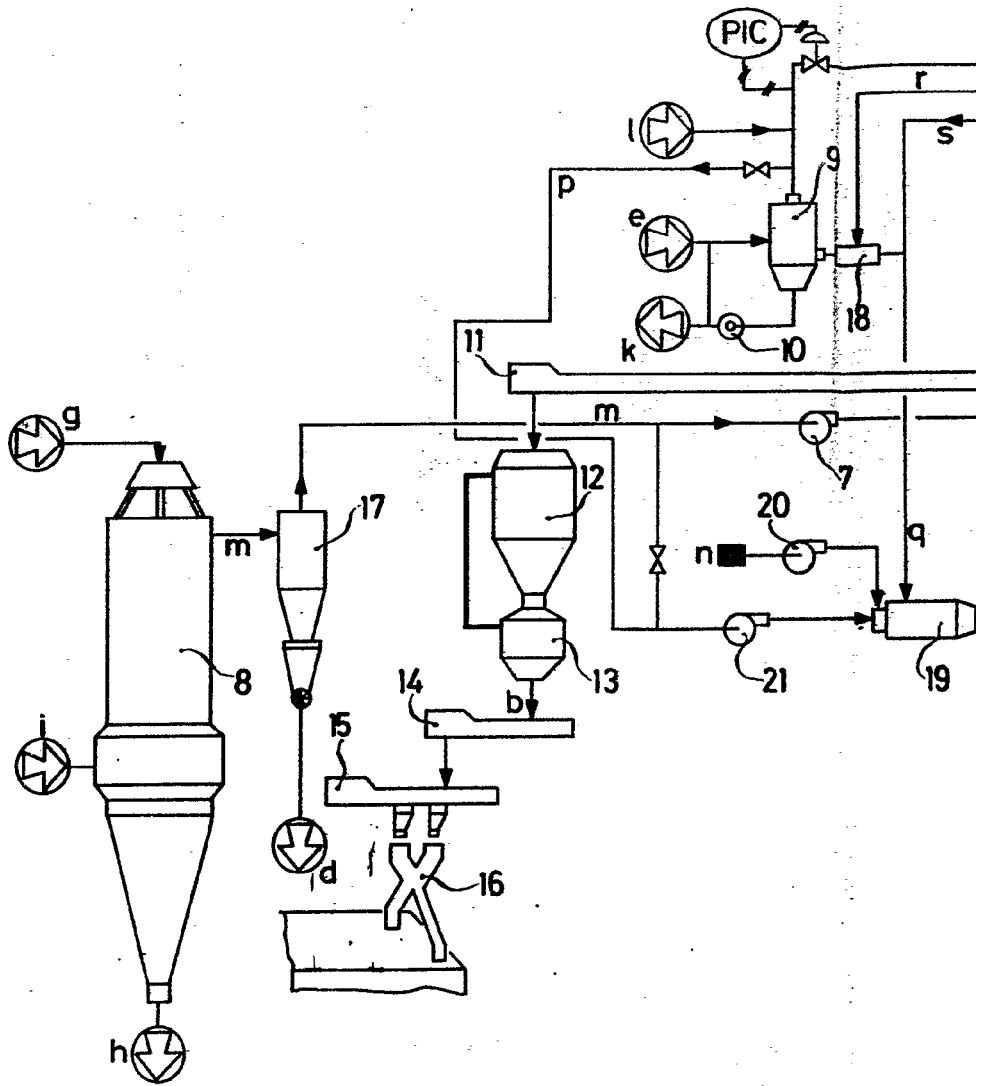


FIG. 2

ESCALA VARIABLE.
Alcald, 19 DIC. 1978 18
Francisco Javier Plaza
P. P.



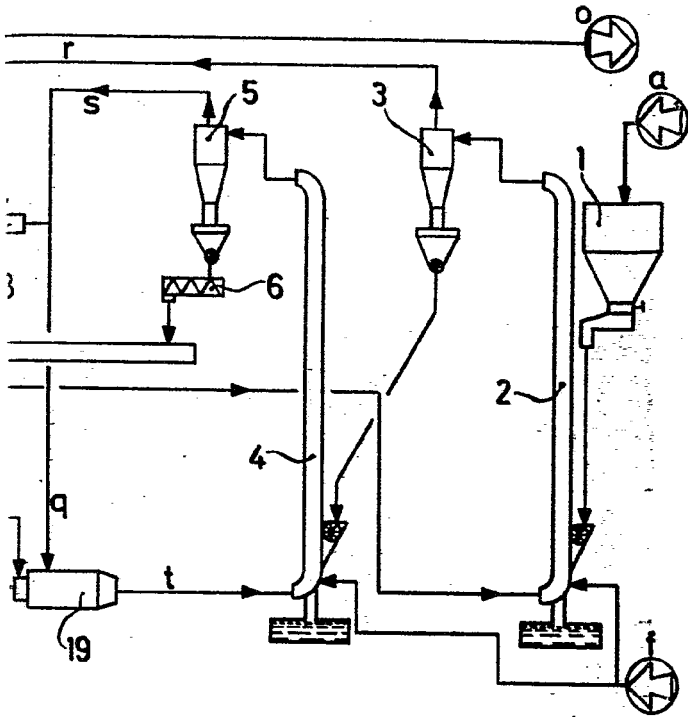


FIG. 2

ESCALA VARIABLE.

Madrid, ~~de 12 DIC. 1977 10~~

Francisco Javier Plaza
P. P.