

407447



memoria descriptiva

Int. Cl.: C10L

CLASE DE
REGISTRO

Una Patente de Introducción, por diez años en España.

NOMBRE Y
NACIONA-
LIDAD DEL
SOLICITANTE

Apollo Chemical Corp.
- sociedad EE.UU. -

RESIDENCIA
Y DOMICILIO

Clifton, New Jersey (EE.UU.)
250 Delawanna Ave.

OBJETO

" Procedimiento para reducir al mínimo los efectos -
deletéreos del vanadio, azufre y sodio en composicio-
nes de combustible "

Según solicitud Patente EE.UU. nº 3.332.755

INVENTOR :

Ira Kukin (nacionalidad EE.UU.).

MC/.

407441

7900



- 1 -

1 La presente patente se refiere a sustancias adapta-
das para ser añadidas a los combustibles, con el fin de mejo-
rar las características de combustión del mismo y reducir los
5 efectos adversos de los productos de combustión sobre las es-
estructuras, con las que entran en contacto. El invento está -
particularmente, aunque no de modo exclusivo, en conexión ven-
tajosa con el uso de combustibles para fines de energía mo- -
triz donde los productos de combustión del combustible se usan
bien sea para producir vapor o para actuar directamente sobre
10 ruedas de turbina.

 Los combustibles se queman usualmente en recintos -
fornados de material refractario y los productos de la combus-
tión hacen contacto con aquel revestimiento refractario. Los
15 productos de combustión pasan entonces desde el horno a una -
área de utilización. Algunas veces esta área de utilización -
comprende los tubos de un sistema generador de vapor, pasando
los productos de combustión alrededor de aquellos tubos y -
transfiriendo el calor, que transportan al agua en los tubos
cambiando aquella en vapor o supercalentando vapor formado -
20 previamente. En otros casos, la cámara de utilización compren-
de una turbina, en que los productos de la combustión inciden
directamente contra las paletas de la turbina. Siempre que -
los productos de la combustión entren en contacto con un ele-
mento estructural puede tener lugar una interacción entre -
25 ellos dependiendo de sus respectivas naturalezas. Con frecuen-
cia esta interacción tiene efectos deletéreos y la extensión
de aquellos efectos depende, en una extensión apreciable, del
combustible original y de la temperatura de los productos de
30 combustión. Incluso trazas de elementos como vanadio, sodio -

407441



- 2 -

1 y azufre en el combustible producen efectos molestos y con frecuencia excesivamente desventajosos sobre las estructuras con las que entran en contacto los productos de combustión.

5 En algunos casos, los productos de combustión reaccionan con los ladrillos refractarios en el horno o con el cemento, que mantiene unidos aquellos ladrillos con objeto de deteriorar, bien sean los ladrillos, el cemento o ambos, apresurando así el día en que el horno debe ser cerrado y vuelto a forrar, lo que constituye una operación excesivamente costosa.

10 El contacto entre los productos de combustión y los tubos de caldera del lado del fuego, así como los economizadores, precalentadores y chimeneas de calderas, reduce la corrosión de aquellas estructuras de metal, apresurando el día en que el horno deba ser cerrado para que pueda realizarse la reparación o sustitución de estos elementos estructurales. La corrosión se intensifica, cuando los productos de combustión forman depósitos, usualmente de naturaleza pegajosa y tenaz, sobre estos elementos estructurales. Los productos de combustión también tenderán a formar depósitos de ceniza que no sólo tienen un efecto corrosivo, sino también tienden a acumularse y a bloquear los pasos, a través de los cuales están destinados a pasar los gases calientes.

15

20

25 Los problemas producidos por estos productos de la combustión, generalmente están bien reconocidos. Se cree que están comprendidas varias reacciones químicas. Por lo tanto, la formación de depósitos con bajo punto de fusión sobre las paredes del horno y soportes del mismo se cree que actúan como agentes fundentes y mineralizadores sobre el material refractario caliente, lixiviando los componentes refractarios -

30

407441



- 3 -

1 extranyéndoles y disolviendo el adhesivo entre los ladrillos
refractarios. Además, se supone que estas escorias de bajo -
punto de fusión causan condensación de baja temperatura de -
ácido sulfúrico corrosivo, intensificando así los fallos del
5 material refractario. La corrosión de tales elementos estruc-
turales como tubos de lado de fuego, economizadores, chimeneas
y semejantes resultan de causas comparables.

Los problemas comprendidos son particularmente agu-
dos en conexión con turbinas de gas, que trabajan con combus-
10 tibles residuales, donde vapores gaseosos cargados de cenizas
conteniendo sodio, vanadio y/o azufre, forman depósitos sobre
las cabezas de las turbinas, que no sólo corroen aquellas pa-
letas, sino que impiden la acción propiamente dicha de la tur-
bina. Los problemas comprendidos son particularmente agudos -
15 en calderas de vapor de las instalaciones marinas donde, a -
causa de limitaciones de espacio los tubos del supercalenta-
dor, están espaciados muy cercanos entre sí con sólo estre-
chos pasos entre ellos. La ceniza, que se forma sobre los tu-
bos del supercalentador causará bloqueo de aquellos estrechos
20 pasos, requiriendo un período de limpieza laborioso y costoso
y cuanto mayor sea la densidad y tenacidad de aquella ceniza,
tanto más difícil es la operación de limpieza. En cualquier -
caldera, la formación de ceniza sobre los tubos, además de im-
pedir el flujo de gas caliente entre los tubos, también actúa
25 adversamente sobre la transferencia de calor a través de los
tubos, reduciendo así la eficacia de la caldera.

Una solución, que ha sido adoptada para este proble-
ma en el pasado ha consistido en añadir sustancias al combus-
tible, que pudieran reaccionar o cooperar con los molestos -
30

407441

9 OCT 1972

- 4 -

1 productos de combustión con el fin de reducir al mínimo sus -
efectos adversos. Así se ha propuesto que se inyecten dentro
del combustible o de la zona de fuego dosis comparativamente
masivas de materiales, tales como los óxidos, hidróxidos, car
5 bonatos y otras sales de magnesio, calcio, aluminio, zinc, so
dio, silicio, manganeso y varios de los metales térreos raros.
La adición de arcillas, tales como dolomita, talco y magnesia
también se ha sugerido. Estos procedimientos, sin embargo, no
han demostrado ser satisfactorios, En gran parte porque las -
10 dosis de metal beneficioso, que tienen que añadirse si deben
ocurrir efectos apreciables deseables, han sido excesivas. -
Por ejemplo, la adición de magnesio, como se ha sugerido ante
riormente, comprende el uso de tres moles de magnesio, por ca-
da mol de vanadio en el combustible. Tales dosificaciones re-
15 lativamente masivas de aditivo, no sólo han comprendido un ex
cesivo coste en lo que concierne a los materiales mismos, si-
no varios efectos secundarios adversos -las grandes cantida--
des de aditivos por sí mismas producen cantidades apreciables
de ceniza densa, tenaz, que tiende a bloquear los pasos entre
20 los tubos; cuando se añade el aditivo al aceite combustible,
las bombas del aceite combustible muestran excesivo desgaste;
el manejo de tales grandes cantidades de aditivos comprende -
una cantidad excesiva de cuidado y atención por parte del per
sonal de mantenimiento y conservación. Además, en muchos ca-
25 sos los resultados prometidos por lo proponentes de tales adi
tivos no se materializaron o además no se materializaron con
seguridad en todos los casos.

30 El objeto primario de la presente patente es propo
ner un aditivo para el uso con combustibles, que venzan con se

407441

-9



- 5 -

1 guridad los efectos adversos de los contenidos de vanadio, azu
fre y sodio de los combustibles, por lo menos a un grado sus--
tancial y que comprenderá el uso de cantidades considerablemen
te menores de materiales aditivos que lo que se había pensado
5 que era posible hasta ahora.

El objeto de la patente es aplicable al uso con to--
dos los combustibles, que tengan contenido de vanadio, azufre
y/o sodio. Son típicos los combustibles residuales de petróleo
como lo son carbón y coque. La manera precisa, en que se procu
10 ra el aditivo no es crítica. Puede combinarse con el combusti-
ble antes de la combustión (mezclado con un combustible líqui-
do o revestido, bien sea en forma de líquido o de polvo sobre
un combustible sólido), puede ser inyectado dentro del horno
concurrentemente con el combustible o puede ser inyectado sepa
15 radamente dentro del horno justo más allá de la zona de fuego.

Se ha descubierto que, cuando el aditivo se compone
de una combinación específica de sustancias previstas en pro--
porciones relativas particulares, estando uno de los constitu-
yentes presentes en proporciones mucho mayores que los otros
20 dos constituyentes, se obtienen resultados eficaces sorprenden-
temente no obstante al hecho de que todos los constituyentes
son usados en proporciones mucho menores de lo que se había pro
puesto anteriormente en la técnica anterior. Este aditivo com-
puesto se combina o coopera con los productos de combustión de
25 letéreos de tal manera que dé por resultado la producción de
una ceniza que es porosa, ligera y no tenaz y que, por lo tan-
to, produce mucha menor corrosión y una formación mucho menor
y acumulaciones menores de bloqueo de paso de lo que se había
30 pensado que era posible anteriormente.

407441

407441



1 El aditivo de la presente patente comprende un pri-
mer constituyente, que comprende aluminio, magnesio o mangane-
so, un segundo constituyente, que contiene uno de los elemen-
tos de aquel grupo distintos al primer constituyente y un ter-
5 cer constituyente conteniendo hierro. El primer constituyente
está presente en el aditivo en proporciones mayores comparado
con el segundo y tercero constituyente, pero en proporciones
apreciablemente menores de lo que se había enseñado hasta aho-
ra como aditivo para combustibles. El segundo y tercero cons-
10 tituyentes están presentes en el aditivo en proporciones com-
parativamente menores. Así, cuando el primer constituyente con-
tiene aluminio, el segundo constituyente puede contener manga-
neso. Cuando el primer constituyente contiene magnesio, el se-
gundo constituyente puede contener manganeso. Cuando el pri-
15 mer constituyente contiene manganeso, el segundo constituyen-
te puede contener aluminio. El tercer constituyente en cada -
caso contiene hierro. En un ejemplo típico, el primer consti-
tuyente esta presente en el aditivo en una cantidad tal que -
las proporciones de peso de su elemento activo (aluminio, mag-
20 nesio, o manganeso) está entre 5 y 30% del peso de todo el adi-
tivo, mientras que el segundo y tercero constituyentes están
presentes en proporciones de elemento activo de peso entre -
0,35 y 10% del aditivo. En un uso típico de tal aditivo con un
combustible, teniendo un contenido dado de vanadio, el aditi-
25 vo es usado en proporciones tales con el combustible y los -
constituyentes están presentes en el aditivo en unas propor-
ciones tales que las proporciones de peso del elemento activo
del primer constituyente respecto al contenido de vanadio del
30 combustible es como 1:2, el segundo y tercer constituyentes -

407441

9



- 8 -

1 horno y de la caldera por medio de etapas de limpieza de ruti
na (sopladores de hollín o simple lanzamiento de aire) que las
cenizas producidas de acuerdo con las enseñanzas de la técni-
ca anterior. Además, la ceniza producida de acuerdo con el pre
5 sente invento parece ser bastante menos reactiva y parece te-
ner un efecto mucho menos corrosivo sobre los materiales re--
fractarios, cementos y superficies metálicas de hornos, calde
ras y turbinas que lo que ha sido el caso hasta ahora.

10 Los elementos activos usados en el aditivo de la --
presente patente están normalmente previstos en la forma de --
óxidos, hidróxidos o carbonatos de los elementos activos com-
prendidos. Los compuestos conteniendo aluminio están con pre-
ferencia en la forma de, especialmente precipitadas, alúmina,
15 hidrato de alúmina (frecuentemente en forma de lodos de pro--
ducto secundario), óxidos de aluminio, finamente calcinados y
arcillas conteniendo aluminio, tales como bauxita. El tamaño
de partícula del componente activo conteniendo aluminio está
preferentemente entre 0,1 y 15 micras, con un alcance de tama
ño de partícula entre 0,5 y 3 micras, que da resultados supe-
20 riores. El tamaño óptimo de partícula parece incrementar la -
porosidad de la ceniza, que se forma. El constituyente conte-
niendo magnesio está preferentemente en la forma de óxido de
magnesio finamente pulverizado o finamente precipitado de la
extracción de agua de mar, óxidos de magnesio calcinados e hi
25 dróxidos de magnesio, preferentemente de minerales de magne--
sia de yacimiento natural o derivado del agua del mar, carbo-
nato de magnesio o carbonato básico de magnesio. Los compues-
tos conteniendo manganeso están preferentemente en la forma
30 de dióxidos de manganeso, presente naturalmente o derivados -

407441



- 9 -

1 o de arcillas conteniendo manganeso, así como de dióxidos de -
manganeso en lodos de productos secundario, derivados de la re-
finación. El tamaño de partícula de las sustancias conteniendo
5 manganeso es preferentemente entre 0,1 y 15 micras.

5 Los compuestos conteniendo hierro tienen preferente-
mente la forma de óxidos naturales o artificiales férricos, fe-
rrosos, o ferroso-férricos o de carbonato ferroso, pero tam- -
bién pueden estar en la forma de un talato, naftenato, sulfona-
to o carbonilo de hierro, soluble en aceite o incluso de hierro
10 metálico, preferentemente presente en tamaños de partículas en-
tre 0,1 y 10 micras.

15 Un aditivo típico comprenderá los constituyentes -
arriba citados mezclados con un líquido, en que se disuelven o
dispersan aquellos constituyentes y al que puede añadirse la -
mezcla de otras sustancias, como es conocido en la especiali-
dad para varios fines conocidos. Típicamente, el aditivo com-
prenderá un aceite diluyente o solvente junto con un surfactan-
te, un glicol, un agente gelizador, un coloide hidrófilo y -
20 agua.

20 Los siguientes ejemplos 1-3 describen la composición
de mezclas aditivas típicas de acuerdo con la presente patente.
El ejemplo 1 utiliza una sustancia conteniendo aluminio como -
primer constituyente y una sustancia conteniendo manganeso co-
mo segundo constituyente, utilizando el ejemplo 2 una sustan-
25 cia conteniendo magnesio como primer constituyente y una sus-
tancia conteniendo manganeso como segundo constituyente y em-
pleando el ejemplo 3 una sustancia conteniendo manganeso como
primer constituyente y una sustancia conteniendo aluminio, co-
30 mo segundo constituyente.

407441

19 OCT 1972



1

EJEMPLO 1

A un mezclador de lata potencia de cizallamiento, -
tal como un dispersador de Hockmeyer, Cowles, molino coloidal
de Banbury, Morehouse, o Premier, o a ún atritor tal como un -
5 molino de bolas del tamaño de un lote o continuo y un molino -
de arenas o un molino de grava o a un molino de pintura de 3 -
rodillos, se mezcló la siguiente carga y se hizo pasar a tra--
vés del mismo.

10

Partes de Peso

Surfactantes	14,0
Aceite o disolvente de dilución	22,0
Dietilenoglicol	6,0
Agente gelizador o estabilizador de pig-	
15 mento	1, 5
Hidrato de aluminio	40,0
Oxido de Hierro	2,0
Dióxido de manganeso	3,0

15

Puede mezclarse durante un período de 1/2 a 3 horas
y después añadirse a la carga como sigue:

20

Partes de Peso

Coloide hidrófilo	3,0
Agua	8,5

25

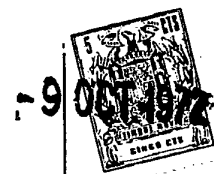
El producto resultante será líquido y fluido a tempe-
raturas ambientes con menos de 1% de precipitación después de
6 meses.

EJEMPLO 2

Sígase el procedimiento del ejemplo 1 y úsese la si-
guiente carga.

30

407441



1		<u>Partes de Peso</u>
	Surfactante	4,5
	Aceite de dilución o disolvente ...	18,0
	Monometiléter de etileno glicol ...	7,5
5	Agente gelizador o estabilizador - de pigmento	0,3
	Hidróxido de magnesio	38,0
	Oxido de hierro	1,0
	Dióxido de manganeso	1,5
10	Seguido por:	<u>Partes de Peso</u>
	Coloide hidrófilo	2,5
	Agua	26,7
	<u>EJEMPLO 3:</u>	
15	Sígase el procedimiento del ejemplo 1, -útese la siguiente carga:	
		<u>Partes de Peso</u>
	Surfactante	18,0
	Aceite diluyente o disolvente	27,0
	Etoxitrietileno glicol	11,0
20	Agente gelizador o estabilizador - de pigmento	1,0
	Dióxido de manganeso	26,0
	Oxido de hierro	3,0
	Alúmina hidratada	6,0
25	Seguido por:	<u>Partes de Peso</u>
	Coloide hidrófilo	0,5
	Agua	7,5
30	Las partes de peso específicas, expuestas en los	

407441



- 12 -

1 ejemplos 1-3 son sólo típicas. El surfactante puede proveerse
en un alcance entre 2 y 25 partes, el aceite diluyente o disol
vente, en un alcance entre 10 y 40 partes, el glicol en un al
cance entre 2 y 15 partes, el agente gelizador o estabiliza--
5 dor de pigmento en un alcance entre 0,1 y 3 partes, el coloi-
de hidrófilo, en un alcance entre 0,2 y 4,0 partes y el agua
en un alcance entre 6 y 30 partes.

El surfactante puede ser cualquier sustancia conoci
da, que tenga tales propiedades. Son particularmente eficaces
10 amonio, amina, hidroxilamina, amina cuaternaria, calcio, mag-
nesio, zinc o sales de bario de (a) ácido graso de aceite tá-
lico, ácidos nafténicos, ácidos octóico o etilhexóico, ácidos
(grasos) carboxílicos de cadena larga o solubles en aceite de
origen natural o sintético; (b) ácidos sulfónicos de petróleo
15 o de origen sintético; (c) alquifenoles solubles en aceite,
así como compuestos orgánicos de fósforo, olefinas tratadas -
con sulfuro de fósforo, surfactantes no iónicos, solubles en
aceite y surfactantes catiónicos, solubles en aceite, muchos
de los cuales se describen en la patente británica nº 846.174
20 del 24 de Agosto de 1.960.

Típicos aceites diluyentes o disolventes son destila
dos volátiles de petróleo, aceites pálidos preferentemente de
origen nafténico, disolvente de ácido cresílico de destilacio
nes de alquitrán de carbón y aminas líquidas.

25 Glicoles típicos, que pueden usarse, son etilenogli-
col, propilenoglicol, hexilenoglicoles, etc., glicerol, glicol
éteres y glicol ésteres (Cellosolves y Carbitols).

Son agentes gelizadores típicos, que pueden usarse,
30 varias betonitas organofílicas, estearato de aluminio, esteara

407441

9 OCT 1972



- 13 -

1 to de aluminio, estearato de zinc y varios derivados de poli-
metacrilato. Son coloides hidrófilos típicos, que pueden usar
se, silicatos de aluminio magnesio, bentonitas hidrofílas, re
5 sinas sintéticas, teniendo una alta capacidad absorbtiva de
agua, almidones y almidones modificados y gomas, carboximetil
celulosas y Carbopoles (B.S. Goodrich Co.).

En lugar de agua, pueden sustituirse glicoles com-
pletamente, pero se prefiere una fase de agua altamente polar,
con el fin de "hinchar" los pigmentos, de modo que permanez-
10 can suspendidos en el vehículo sin unirse.

La forma precisa, en que el aditivo es suministrado,
no es crítica. Por lo tanto, puede procurarse como una disper
sión de los constituyentes activos en una fase de aceite, co-
mo una emulsión acuosa de aquellos constituyentes o como una
15 mezcla seca.

En la tabla I siguiente se expone el alcance de -
proporciones de peso de los constituyentes activos de los adi
tivos para los ejemplos 1, 2 y 3 arriba citados, teniendo el
ejemplo 1 una sustancia conteniendo aluminio como su primer o
20 principal constituyente y teniendo una sustancia conteniendo
manganeso como su segundo constituyente, teniendo el ejemplo
2 una sustancia conteniendo magnesio como su primer constitu-
yente y una sustancia conteniendo manganeso como su segundo -
constituyente y teniendo el ejemplo 3 una sustancia contien
25 do manganeso, como su primer constituyente y una sustancia -
conteniendo aluminio, como su segundo constituyente. Aquella
tabla también muestra las proporciones de peso de compuestos
actuales típicos, que pueden ser usados para procurar los ele
mentos activos en cuestión. La tabla II es similar, excepto -
30

407441

9 OCT 1972



1

que la misma muestra un alcance preferido de los constituyentes en cuestión.

- TABLA I - ALCANCE GENERAL -

5

	Ej. 1	Ej. 2	Ej. 3
Por ciento Al	5-25	.....	0,5-5,0
Por ciento Mg .....	.....	10-30	.....
Por ciento Mn	0,5-5,0	0,5-5,0	5,25
Por ciento Fe	0,35-3,5	0,35-3,5	0,35-10
Arriba provisto por -			
Por ciento de alúmina hidratada	¹ 15-75	.....	1,5-13
Por ciento Mg(OH) ₂ .....	.....	² 25-75	.....
Por ciento MnO ₂	0,8-9,0	0,8-9,0	9-40
Por ciento Fe ₂ O ₃	0,5-5	0,5-5	0,5-16

10

15

20

1) El uso de alúmina hidratada al 75% para suministrar 25% de metal de aluminio, sería algo elevado, con el fin de producir un producto final fluido. Para este caso, sería preferible alúmina calcinada o una mezcla de alúmina hidratada y alumina calcinada con el fin de dar espacio al disolvente para dejar líquido el producto.

25

2) Aquí de nuevo 75% de hidróxido de magnesio no dejaría espacio para el disolvente y se requeriría óxido de magnesio calcinado.

-O-O-O-O-O-O-O-O-

30

407441

F9 OCT 1972

- 15 -

1

- TABLA II - ALCANCE PREFERIDO -

	Ej. 1	Ej. 2	Ej. 3
Por ciento Al	9-15	.....	0,6-3,0
5 Por ciento Mg .....	.....	15-20	.....
Por ciento Mn	0,9-3	0,9-3,0	9-15
Por ciento Fe	0,6-2	0,6-2,0	1-4
Arriba provisto por-			
10 Por ciento alúmina hi- dratada	28-45	.....	2,5-7,5
Por ciento Mg(OH) ₂ ...	.....	38-40	.....
Por ciento MnO ₂	1,5-5	1,5-5	15-30
Por ciento Fe ₂ O ₃	0,9-3	0,9-3	1,6-7,0

15

Si se desea, los aditivos de la presente patente - también pueden contener sustancias adicionales, que producen resultados beneficiosos conocidos. Efectivamente, cuando tales sustancias conocidas se incluyen en el aditivo de la presente patente, se ha descubierto que pueden usarse en proporciones mucho menores de lo que hasta ahora se ha pensado que era necesario con el fin de producir sus resultados específicos deseados.

20

25

30

Por lo tanto, pueden añadirse circonio o derivados del circonio para incrementar los puntos de fusión de los complejos de aceite-ceniza. 1-5% de silicato de circonio u óxido de circonio son altamente eficaces a este respecto y aún en los tantos por ciento más altos en una instalación típica sólo una parte de circonio se procuraría por 8 partes de vanadio en el combustible. Esto se compara muy favorablemente con la proporción de circonio: vanadio de 1: 3,5, que se ha suge-

407441



- 16 -

1 rido anteriormente.

Talco puede añadirse para estabilizar el aceite o la dispersión acuosa de la combinación aditiva. Solo 1-5% de talco necesita así ser añadido, cuando se desée.

5 Pequeñas cantidades adicionales (1-5%) de compuestos conteniendo magnesio en las formas de óxidos, hidróxidos, carbonato o naftenatos pueden ser añadidos a los aditivos del tipo de los ejemplos 1 y 3, con el fin de ayudar en la neutralización de trióxido de azufre en las secciones de baja temperatura de las calderas.

10 De 1 a 10% de óxido de antimonio o ciertos compuestos conocidos de arsénico o de cloro pueden añadirse para producir su conocido efecto tóxico sobre la actividad catalítica de las escorias conteniendo hierro y vanadio, en conexión con la conversión de dióxido de azufre en los gases del combustible en trióxido de azufre.

15 Pueden añadirse de 1 a 10% de cal o dolomita o de otros compuestos de calcio para conseguir su conocida función de modificación de ceniza. Análogamente pueden añadirse en cantidades similares para propósitos análogos, caolina, sílice coloidal y órgano-siliconas.

20 En todos estos casos las cantidades de tales aditivos están muy por debajo de lo que se enseñaba anteriormente como necesario con el fin de producir efectos beneficiosos, bien sean usados solos o en combinación con otros aditivos de la técnica anterior.

25 La cantidad de aditivo a combinar con el combustible dependerá de muchos factores, tal como la temperatura de funcionamiento del vapor supercalentado, el diseño de la caldera, la

30

407441



- 17 -

1 configuración del quemador, y naturalmente, el contenido de -
impureza del combustible, Cuanto más alta sea la temperatura
de funcionamiento del vapor supercalentado, tanto mayor será
la tendencia hacia la formación de escoria y la corrosión de
5 los soportes o suspensiones de tubo. Con tubos supercalentados
estrechamente espaciados, la tendencia a atascar el paso entre
los tubos es mayor, La configuración de ciertas calderas y par
ticularmente de calderas marítimas, es tal, principalmente a
causa del diseño compacto, que no ocurren buenos patrones de
10 llama y como resultado hay una pesada acumulación de ceniza -
y rápida deterioración de la obra de mampostería. Cuanto ma--
yor sea el contenido de vanadio, sodio y/o azufre del combus-
tible, tanto mayor será la tendencia hacia la producción de -
15 productos de combustión deletéreos. La cantidad de aditivo, -
que deba combinarse con el combustible, naturalmente será ma-
yor según alguna de estas situaciones desventajosas aumente -
de intensidad.

20 En una instalación típica, un galón de aditivo (pe-
sando 10-11 libras) y consistiendo aproximadamente en 50% de -
sólidos activos, se añade a 4.000 galones de combustible de pe
tróleo residual. Para exponer el asunto de otro modo, un típi
co combustible residual puede tener un contenido de vanadio -
de 100 partes por millón, un contenido de sodio de 25 partes
25 por millón y un contenido de azufre de 2 partes por 100. Con
tal combustible se combina aditivo en proporciones de 0,035%
de peso de aditivo al combustible.

30 Con estas proporciones, se exponen más abajo en la
tabla III los tantos por ciento de peso de constituyentes de -
elemento activo de los aditivos de los ejemplos, 1,2 y 3 enci

407441



1 ma indicados como sus elementos activos estan presente en la combinacion de combustible-aditivo.

- T A B L A III -

	Ej. 1	Ej. 2	Ej. 3
5 Por ciento Al.	0,005	.....	0,00069
Por ciento Mg. ....	.....	0,005	.....
Por ciento Mn.	0,0006	0,0006	0,005
Por ciento Fe.	0,00045	0,00045	0,00068

10 Más abajo en la tabla IV se exponen las proporciones de peso de constituyentes de elemento activo, respecto al contenido de vanadio de combustible después de haberse combinado con el mismo el aditivo.

- T A B L A IV -

	Ej. 1	Ej. 2	Ej. 3
Al/V.	1/2	.....	1/14
Mg/V ....	.....	1/2	.....
Mn/V	1/16	1/16	1/2
20 Fe/V	1/20	1/20	1/14

25 En el aditivo del tipo citado como ejemplo 3, en que el compuesto conteniendo manganeso constituye el primero principal constituyente, se observará que el tercer constituyente que contiene hierro, está presente en proporciones algo mayores que en aditivos de los tipos de los ejemplos 1 y 2, en que aluminio y magnesio respectivamente componen los primeros constituyentes. El aditivo del tipo del ejemplo 3, a causa de 30 la cantidad incrementada de manganeso, presente en el mismo,

407441



- 19 -

1 es particularmente deseable para el uso, donde sean de signifi-
cación los problemas de combustión y particularmente la reduc-
ción al mínimo de la formación de trióxido de azufre. La pre-
sencia del segundo y tercer constituyente mejora grandemente
5 la acción conocida de los compuestos conteniendo manganeso co-
mo un modificador de escoria, inhibidor de corrosión de aceite
ceniza y particularmente como un inhibidor de temperatura baja
para la conversión de dióxido de azufre en trióxido de azufre
y con la presencia del manganeso en cantidades apreciables,
10 más altas cantidades de compuestos, conteniendo hierro, pare-
cen exigirse.

Los aditivos del tipo del ejemplo 1, en que un com-
puesto conteniendo aluminio constituye el primer constituyente
aparecen como dando los mejores resultados donde la producción
15 de ceniza sea el problema principal. Los aditivos del tipo del
ejemplo 2, en que un compuesto conteniendo magnesio constituye
el primer constituyente, aparecen como preferibles, donde la
corrosión es el principal factor y donde estén comprendidas
turbinas. Aditivos del tipo del ejemplo 3, donde compuestos
20 conteniendo manganeso constituyen el primer constituyente, son
deseables donde sea la condición principal la combustión más
eficiente del combustible.

Por medio del uso del aditivo combinativo de la pre-
sente patente, se está capacitado para usar apreciablemente me-
25 nores cantidades de compuestos de aditivos de lo que ha sido
previamente el caso y tales compuestos pueden ser empleados
aún cuando el contenido de cloruro sódico del combustible sea
relativamente alto, un factor que normalmente se considera co-
mo afectando adversamente la acción de los aditivos, Merece
30

407441

9



- 20 -

1 además la pena de anotarse que los compuestos de hierro, usual-
mente considerados indeseables a causa de su tendencia a for-
mar escorias de bajo punto de fusión, son muy decididamente ven-
tajosos en conexión con la presente patente.

5 No obstante al hecho de que menores cantidades de -
aditivo material de lo que es costumbre se emplean de acuerdo
con la presente patente. Los resultados benéficos, consigui--
dos por ello, son superiores y más dependientemente alcanza--
dos que aquellos que se refieren a aditivos de la técnica an-
10 terior. Así, se consiguen resultados mejores y más seguros de
acuerdo con la presente patente a un coste menor y sin los -
efectos secundarios que habían militado contra las sugerencias
militantes frente a sugerencias de arte anterior sugeridas a
lo largo de estas líneas.

15 Mientras que se ha expuesto aquí específicamente un
número limitado de ejecuciones del presente invento, aquí se
expone específicamente, será aparente que muchas variaciones
pueden introducirse en ello todas aquellas dentro del alcance
de la patente según se define en las siguientes reivindicacio-
20 nes.

Aunque un número limitado de ejecuciones del presen-
te invento esté específicamente descrito, resultará aparente
que muchas más variaciones pueden introducirse en el mismo to-
do ello dentro del alcance del invento, según se define en la
25 siguiente instrucción.

-O-O-O-O-O-O-O-

30

407441

E9 007 1972

- 21 -

1
- N O T A -

La presente patente de introducción consta de las siguientes reivindicaciones.

5
1. - Procedimiento para reducir al mínimo los efectos deletéreos del vanadio, azufre y sodio en composiciones de combustible de la clase, que consiste en petróleo residual, carbón y coque, caracterizado por comprender las operaciones de quemar dicho combustible en presencia de una cantidad menor, en relación a dicho combustible, de un aditivo, consistente esencialmente en un primer constituyente, que comprende un primer miembro de la primera clase, consistente en aluminio, magnesio y manganeso, un segundo constituyente, que comprende un miembro de dicha primera clase, distinto a aquel comprendido por dicho primer constituyente, y un tercer constituyente que comprende hierro, estando dicho primer constituyente presente en proporciones activas de elemento, por peso, entre 5 y 30 partes, estando presentes dichos segundo y tercer constituyente en proporciones de elemento activo por peso entre 0,35 y 10 partes.

15
20
25
2.- Procedimiento, según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho aluminio se encuentra en la forma de alumina, dicho magnesio está en la forma de óxidos, hidróxidos o carbonatos de magnesio estando dicho manganeso en la forma de dióxido de manganeso o arcillas conteniendo manganeso y dicho hierro está en la forma de óxidos o carbonatos de hierro.

30
3.- Procedimiento, según las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque comprende el quemar dicho combustible, en presencia de una cantidad menor, relativa a dicho

407441



- 22 -

1 combustible, de un aditivo consistente esencialmente en un pri
mer constituyente, que comprende un miembro de la primera cla-
se, consistente en aluminio, magnesio y manganeso, un segundo
constituyente, que comprende un miembro de dicha primera clase
5 y distinto al que comprende dicho primer constituyente y un
tercer constituyente, que comprende hierro, estando presente
dicho primer constituyente en proporciones de peso de elemento
activo entre 9 y 20 partes, estando presentes dicho segundo y
tercer constituyentes en proporciones de peso de elemento acti
10 vo entre 0,6 y 4 partes.

15 4.- Procedimiento, según la reivindicación 3, caracte-
rizado porque dicho aluminio está en la forma de alúmina, el
citado magnesio está en la forma de óxidos, hidróxidos o carbo-
natos de magnesio, dicho manganeso está en la forma de dióxido
de manganeso o arcillas conteniendo manganeso y dicho hierro
está en la forma de óxidos o carbonatos de hierro.

20 5.- Procedimiento, según las reivindicaciones prece-
dentes, caracterizado por quemar dicho combustible en presencia
de una cantidad menor, relativa a dicho combustible, de un adi-
tivo, consistente esencialmente en un primer constituyente,
que es miembro de la clase consistente en alúmina, hidrato de
alúmina, óxido de aluminio y arcillas conteniendo aluminio, un
segundo constituyente, que es un miembro de la clase consisten-
25 te en dióxido de manganeso y arcillas conteniendo manganeso y
un tercer constituyente, que es un miembro de la clase consis-
tente en óxidos y carbonatos de hierro estando presente dicho
primer constituyente en proporciones de elemento activo por pe-
so entre 9-15, partes, estando presente dicho segundo constitu-
yente en proporciones de peso de elemento activo entre 0,9-3

30

407441



- 23 -

1 partes y estando presente dicho tercer constituyente en proporciones de peso de elemento activo entre 0,6-2 partes.

5 6.- Procedimiento, según las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque se quema dicho combustible en presencia de una cantidad menor, relativa a dicho combustible, de un aditivo, consistente esencialmente en un primer constituyente que es un miembro de la clase consistente en óxidos, hidróxidos, y carbonatos de magnesio, un segundo constituyente, que es un miembro de la clase consistente en dióxido de manganeso
10 y arcillas conteniendo manganeso, y un tercer constituyente, - que es un miembro de la clase consistente en óxidos y carbonatos de hierro, estando presente dicho primer constituyente en proporciones de elemento activo por peso entre 15-20 partes, -
15 estando presente dicho segundo constituyente en proporciones de peso de elemento activo entre 0,9-3 partes y estando presente dicho tercer constituyente en proporciones de peso de elemento activo entre 0,6-2 partes.

20 7.- Procedimiento, según las reivindicaciones precedentes, caracterizado por quemar dicho combustible en presencia de una cantidad menor, relativa a dicho combustible, de un aditivo consistente esencialmente en un primer constituyente, que es un miembro de la clase consistente en dióxido de manganeso y arcillas conteniendo manganeso, un segundo constituyente
25 que es un miembro de la clase consistente en alúmina, hidrato de alúmina, óxido de aluminio y arcillas conteniendo aluminio, y un tercer constituyente, que es un miembro de la clase consistente en óxidos y carbonatos de hierro, estando presente dicho primer constituyente en proporciones de peso de elemento
30 activo entre 9-15 partes, estando presente dicho segundo cons



407441

E9 OCT 1972



- 24 -

1 tituyente en proporciones de peso de elemento activo entre -
0,6-3,0 partes y estando presente dicho tercer constituyente
en proporciones de peso de elemento activo entre 1-4 partes.

5 8.- Procedimiento para reducir al mínimo los efec--
tos deletéreos del vanadio, azufre y sodio, en composiciones
de combustible.

10 Según se describe y reivindica en la adjunta memo--
ria descriptiva y se ilustra en la misma, constanding la memo--
ria de veinticuatro hojas foliadas y escritas a máquina por -
una sola de sus caras.

MADRID

-9 OCT 1972

CARLOS ROEB

P. P.

Jdo.: Francisco del Pozo

15

20

25

30

