



441225

P.- 61.281

Case 1001-1002

Int. Cl.: B23H

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INTRODUCCION por 10 años

a nombre de FLAMEX A.G.

entidad suiza

establecida en Neugasse 10, 6300, Zug, Suiza

por: " UN METODO PARA TRATAR UNA PIEZA DE TRABAJO DE METAL  
CON UN MINIMO DE ESFUERZO DE CRISTALES "



### Antecedentes de la Invención

Esta invención se refiere ampliamente a la técnica de cortar, soldar, endurecer con flama, calentar, derretir y gubeiar, metales, aleaciones y materiales similares. En una operación típica en este ramo como se aplica al corte de metales, un soplete cortador es conectado a una fuente de gas combustible y una fuente de oxígeno. La mezcla de oxígeno y gas combustible es quemada mientras se encuentra en contacto con una pieza de trabajo de una aleación de metal o material similar que ha de tratarse. Típicamente, existe un período de precalentamiento durante el cual la cantidad de oxígeno en la mezcla de gas combustible se encuentra a un nivel un cuanto menor. Sin embargo, después de que el metal que ha de tratarse ha sido elevado a una temperatura predeterminada, v.g., después de concluirse la etapa de precalentamiento, el porcentaje de oxígeno en la mezcla de oxígeno y gas combustible es incrementado con el fin de incrementar la temperatura de la flama. La temperatura incrementada de la flama entonces proporciona una fuente apropiada de calor para cortar, soldar, penetrar, endurecer con flama, fundir o cosa parecida con respecto al metal o la aleación que está siendo tratada.

Los típicos gases combustibles utilizados para estos fines y para calentamiento así como para fines de



traspaso de calor también, incluyen gas natural, propano, acetileno y butano. Estos gases cuando se queman con oxígeno pueden proporcionar flamas muy calientes en el límite general desde aproximadamente 2,482°C. hasta y probablemente ligeramente arriba de 3.038°C.

5

Puede bien apreciarse que el costo del gas natural, del propano, del butano y el acetileno no es una cantidad sin consecuencia. Por tanto, es deseable obtener la mayor eficiencia del tratamiento por cantidad de gas combustible industrial empleado. Esto es especialmente cierto cuando el suministro de gas natural, propano, butano y acetileno es un cuanto limitado. La eficiencia de un gas combustible industrial y de los gases industriales utilizados para calefacción casera y otros fines de traspaso de calor, se mide por la cantidad de gas requerida para realizar un trabajo determinado y la velocidad del funcionamiento. Por ejemplo, y con respecto a los gases combustibles utilizados para trabajo con metal, se requiere una medida de la velocidad de corte, desde luego, una disminución en la cantidad de gas combustible necesario para realizar una operación determinada, acoplado con un incremento en la capacidad de corte, significará un incremento en velocidad en alimentación por hora y un incremento correspondiente en dinero ahorrado por metro de corte o soldadura, tratamiento con calor o

10

15

20

25



tratamiento similar. Por tanto, un gas combustible ideal sería uno que pudiera proporcionar rápido tratamiento con una cantidad mínima de combustible y oxígeno empleados.

5                    Además, de la consideración mencionada arriba, la aceptación de un gas combustible se determina asimismo por un examen de la calidad de los cortes, soldaduras y similares que se obtienen al utilizarse ciertos gases de combustible. Asimismo, aún otra medida de aceptación  
10 del gas combustible es su efecto sobre el metal o la aleación que están siendo tratados. Por ejemplo, el someter aleaciones de acero que contiene alto carbón a altas temperaturas por períodos de tiempo prolongados es conocido afectar la estructura cristalina de la aleación  
15 misma. En particular, la celosía cristalina de la aleación puede cambiarse desde una estructura de cristal centrada en el cuerpo a una estructura de cristal centrada en la faceta. Como resultado, el acero se ve mucho más endurecido y quebradizo. El acero endurecido desde  
20 luego es mucho más difícil de troquelar. Sin embargo, si pudiera desarrollarse un gas combustible que pudiera lograr su objetivo con alto calor dentro de un período de tiempo muy corto, habría tiempo insuficiente para que la aleación cambie la estructura de celosía cristalina y  
25 como resultado las propiedades de dureza de la aleación

2470



podrían no cambiarse. Esto a su vez podría significar que la aleación pudiera troquelarse en forma más fácil.

5                   Aún otra consideración importante en determinar lo apropiado de un determinado gas combustible industrial específicamente aquellos gases combustibles utilizados para fines de corte, es la apariencia general del corte después de hacerse. Un buen corte es uno que es generalmente corte con apariencia de línea recta, que tenga poco o ningún borde, y poca o ninguna evidencia de quemado del metal y poca o ninguna escoria presente a lo largo de la línea del borde. Conversamente, un corte malo es caracterizado por una superficie irregular a lo largo del corte, una apariencia general de combadura a lo largo del corte, escoria excesiva a lo largo de la línea del corte con la escoria pegándose al corte y siendo muy difícil de remover y una apariencia general quemada sobre la línea del corte.

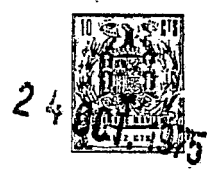
10

15

                  Aún otro atributo importante de un gas combustible de una buena calidad es que el gas debe ser completamente combustible con respecto al bioxido de carbono y el agua. Por tanto, los gases que pudieran potencialmente ser útiles gases combustibles industriales pero que proporcionan oxidos de azufre o de nitrógeno como productos secundarios son inapropiados en virtud de sus indeseables efectos de contaminación.

20

25



5 Sorprendentemente, de acuerdo con esta invención, las composiciones de gas combustible y el método de formular y usar los gases combustibles se han descubierto que al llevarse a la práctica permitan la utilización de una cantidad mínima del gas combustible para lograr un determinado trabajo de tratamiento de metal en un tiempo mínimo y proporcionar cortes de alta calidad, soldadura y otros tratamientos de metal todo sin tener un significativo efecto adverso sobre la estructura cristalina del metal que se está tratando. Además, los productos secundarios de la combustión de las composiciones del gas combustible industrial de esta invención son casi todos bioxido de carbono y agua, indicando una combustión casi completa. Por tanto, no hay utilización de aditivos peligrosos que proporcionen grupos secundarios de combustión contaminantes indeseables tales como bioxido de azufre y oxidos de nitrógeno. El método de lograr estos y otros objetos de la invención se hará aparente de la siguiente descripción detallada de la invención .

10

15

20

#### Descripción Detallada de la Invencion

Con el fin de entender más claramente esta invención es esencial un entendimiento básico de ciertos principios de la energía calorífica. Una descripción muy elemental de estos principios esenciales a un enten-

25



dimiento de esta invención será por tanto provista en la presente.

5 Cuando se utiliza una flama como fuente de calor, ya sea en un combustible industrial para tratamiento de metal tal como corte o para traspaso de calor en calefacción casera o similar, hay dos mecanismos de traspaso de calor operantes mientras se utiliza una flama como fuente de calor. Uno surge de la energía cinética de la combustión de las moléculas del gas, muchas veces referido como traspaso de calor por conexión y el otro de la irradiación de energía calorífica de la flama. 10 La combustión de un gas combustible primero fija a las moléculas del gas en un estado de movimiento rápido. Estas moléculas luego chocan con la superficie del material por tratarse y por el traspaso de su energía cinética, fijan a las moléculas del material de tratamiento en rápida vibración. A su vez, chocan con otras moléculas del metal, transfiriendo por tanto el movimiento al otro lado del material de tratamiento. 15

20 Mientras mayor sea el calor de combustión de un gas combustible, será superior la temperatura de la flama y superior la energía cinética de las moléculas del gas. En consecuencia, puede transferirse más energía cinética (calor) a una superficie de metal de tratamiento determinada en un tiempo unitario, produciendo por 25

24 OCT.



ello el requerido derretido o vaporización del metal en un período de tiempo más corto. Además, una flama es asimismo una fuente de irradiación electromagnética. La relación entre la emisión de radiación electromagnética para un sólido calentado y la absorción de la irradiación por otro sólido se da por la ley de radiación de Kirchhoff.

Esta ley simplemente indica que la capacidad de una substancia determinada para emitir radiación, cuando se calienta, es proporcional a su capacidad para absorber la irradiación. Por tanto, cuando la irradiación es completamente absorbida por una substancia, se convierte en calor. La cantidad de calor siendo equivalente a la energía tal y total y la irradiación absorbida.

Los rayos radiantes de calor, como la luz visible, son ondas electromagnéticas y tienen todas las propiedades generales conocidas para la luz visible. A este respecto, igual como la luz, la proporción en que un cuerpo irradia o absorbe calor depende, no solamente de la temperatura absoluta, sino sobre la naturaleza de la superficie o superficies expuestas también. Los objetos que son buenos emisores de calor son asimismo buenos absorbedores de la misma clase de irradiación.

Las características de emisión y absorción de



la energía radiante desde luego varían para materiales diferentes. Por tanto, un metal, una aleación, un elemento o similar material tendrá diferentes características de emisión y absorción para energía radiante con respecto a otro metal, aleación o elemento.

Se ha descubierto ahora que estas ondas de energía radiante con frecuencias son iguales a las frecuencias naturales de los átomos del metal, la aleación o el elemento por tratarse, son absorbidos con gran eficiencia.

Cada metal, elemento, aleación o distinto material que ha de tratarse con calor tiene un límite general de longitudes de onda de energía radiante que puede absorber con mayor eficiencia. Cuando el metal, la aleación o similar material es sometido por tanto a una fuente de emisión de energía radiante con la fuente emisora emitiendo un alto porcentaje de aquellas ondas de energía radiante de la misma longitud que el material por tratarse absorbe con mayor eficiencia, se obtiene una eficiencia máxima de traspaso de energía radiante. Por tanto, un factor crítico en la utilización más eficiente de un gas combustible no es la máxima temperatura obtenida durante la combustión del gas combustible con mezclas de oxígeno sino si el gas combustible que se quema emite o emitirá energía radiante de una longi-

247



tud de onda más susceptible a absorción por parte del material por tratarse.

La energía es almacenada en cualquier gas combustible en virtud de las propiedades químicas de ese gas combustible debido a la disposición de átomos 5 electrones en las moléculas. Por tanto, cuando se quema un combustible, es liberado calor. La cantidad de calor que se desprende por unidad de masa de gas combustible completamente quemado se llama sub-calor de 10 combustión. Por tanto, durante el quemado de un gas combustible, la energía requerida para primero formar los compuestos que comprenden el gas combustible es ahora liberada mediante la combustión del combustible.

Una medida adicional de la eficiencia de un 15 gas combustible es el examen de los gases de escape después de la combustión del combustible. La combustión completa de un gas combustible de hidrocarburo proporciona solamente bioxido de carbono y agua, como productos secundarios. Esto es extremadamente ventajoso en 20 que el bioxido de carbono y el agua son productos secundarios que no causan daños, y no son contaminantes peligrosos. Por tanto, en la extensión en que un gas combustible proporciona combustión incompleta y produce, por ejemplo, monoxido de carbono, esto es una implicación de falta de combustión completa y por tanto, falta 25



2477

de liberación completa del calor de la combustión del gas combustible y por tanto falta de eficiencia.

De acuerdo con esta invención, se ha descubierto ahora que ciertos aditivos, todos siendo compuestos que son no tóxicos, que cuando se queman producen productos secundarios no contaminantes y que son seguros para fines de manipulación, incrementan en forma significativa la capacidad de trabajo de un combustible. Aún cuando no se desea quedar limitado por teoría alguna, se cree que los aditivos de combustible de esta invención al agregarse a un gas combustible industrial proporcionan incrementada eficiencia de combustible y capacidad de trabajo en virtud de la energía incrementada liberada por el calor de combustión de los aditivos del combustible. Por tanto, cuando un gas combustible industrial tal como gas natural, por ejemplo, es saturado con los aditivos de esta invención, se mezcla con oxígeno y se quema, mucho más calor es disponible para ser liberado por la flama y resulta con una flama mucho más caliente.

Se ha descubierto además que resulta un eficiente traspaso de calor cuando el aditivo es uno que emita energía radiante a una longitud de onda fácilmente susceptible a la absorción por el material, el metal, la aleación o similar que ha de tratarse.



Los gases combustibles industriales utilizados en la industria desde luego se encuentran en un estado gaseoso. Los aditivos de esta invención son a condiciones ambientales de estado líquido. Sin embargo,  
5 en una operación típica empleando un convencional combustible industrial, el combustible es antes de su combustión primero pasado a través de una vasija que contiene los aditivos de esta invención. El gas combustible industrial vaporiza una cantidad de los aditivos  
10 líquidos de esta invención directamente proporcional a la presión de vapor empleada. Para saturación completa de un gas combustible industrial con vapores de los aditivos líquidos de esta invención puede ser necesario pasar el gas industrial a través de dos o más vasijas  
15 de los aditivos líquidos de esta invención que pueden colocarse en serie.

Los aditivos apropiados para uso con gases combustibles industriales como se divulga anteriormente pueden describirse como normalmente líquidos a condiciones  
20 ambientales, compuestos que cuando se queman producen solamente productos secundarios que contienen carbón e hidrógeno y son seleccionados del grupo que consiste de hidrocarburos, alcoholes, ésteres o sus mezclas.

Los hidrocarburos preferidos son alcanos y cicloalcanos  $C_5$  a  $C_{20}$  de cadena recta y ramificada, alque-  
25

2400



5 nos y cicloalquenos de cadena recta y ramificada; com-  
puestos aromáticos seleccionados del grupo que consiste  
de aromáticos mononucleares, v. g., bencenos e incluyendo  
como aromáticos polinucleares naftalenos, antracenos y  
fenantrenos. Adicionalmente, arenos  $C_7$  a  $C_{20}$ , a saber  
bencenos substituidos de cadena recta y ramificada.

Los ejemplos de alcanos  $C_5$  a  $C_{20}$  apropiados  
incluyen n-Pentano, 2-metilbutano, 2,2-dimetilpropano,  
n-hexano, 2-metilpentano, 3-pentilpentano, 2,2-dimetil-  
10 butano; 2,2-dimetilbutano, n-hepatano, 2-metilhexano, 3-  
metilhexano, 3-etilpentano, 2,2-dimetilpentano, 2,3-  
dimetilpentano, 2,4-dimetilpentano, 3,3-dimetilpentano,  
2,2,3-trimetilbutano, n-octano, 2-metilheptano, 3-metil-  
heptano, 4-metilheptano, 3-etilhexano, 2,2-dimetilhexano,  
15 2,3-dimetilhexano, 2,4-dimetilhexano, 2,5-dimetilhexano,  
3,3-dimetilhexano, 3,4-dimetilhexano, 2-metil-3-etilpen-  
tano, 3-metil-3-etilpentano, 2,2,3-trimetilpentano, 2,2,4-  
trimetilpentano, 2,3,3-trimetilpentano, 2,3,3-trimetil-  
petano, 2,2,4-trimetilpentano, 2,3,3-trimetilpentano,  
20 2,3,4-trimetilpentano, 2,2,3,3-tetrametilbutano, n-nonano,  
2-metiloctano, 3-metiloctano, 4-metiloctano, 3-etilheptano,  
2,2-dimetilheptano, 2,6-dimetilheptano, 2,2,4-trimetil-  
hexano, 2,2,5-trimetilhexano, 2,3,3-trimetilhexano, 2,3,5-  
trimetilhexano, 2,4,4-trimetilhexano, 3,3,4-trimetilhexa-  
25 no, 3,3-dietilpentano, 2,2-dimetil-3-etilpentano, 2,4-di-



metil-3-etilpentano, 2,4-dimetil-3-etilpentano, 2,2,3,3,-  
tetrametilpentano, 2,2,3,4-tetrametilpentano, 2,2,4,4,-  
tetrametilpentano, 2,3,3,4-tetrametilpentano, n-decano,  
2-metilnonano, 3-metilnonano, 4-metilnonano, 5-metilnonano  
5 2,7-dimetiloctano, 2,2,6-trimetilheptano, n-undecano,  
n-dodecano, n-tridecano, n-tetradecano, n-pentadecano,  
n-hexadecano, n-heptadecano, n-octadecano, n-nonadecano,  
n-eicosano.

Son ejemplos de cicloalcanos apropiados  $C_5$  a  
10  $C_{20}$  que incluyen ciclopentano, metilciclopentano, etil-  
ciclopentano, 1,1-dimetilciclopentano, 1,cis-2-dimetil-  
ciclopentano, 1,trans-2-dimetilciclopentano, 1,cis-3-  
dimetilciclopentano, 1-trans-3-dimetilciclopentano, n-  
propilciclopentano, isopropilciclopentano, 1-metil-1-  
15 etilciclopentano, 1-metil-cis-2-etilciclopentano, 1-metil-  
trans-2-etilciclopentano, 1-metil-cis-3-etilciclopentano,  
1-metil-trans-3-etilciclopentano, 1,1,2-trimetilciclo-  
pentano, 1,1,3-trimetilciclopentano, 1,cis-2-cis-3-tri-  
metilciclopentano, 1,cis-2-trans-3-trimetilciclopentano,  
20 1,trans-2-cis-3-trimetilciclopentano, 1,cis-2-cis-4-  
trimetilciclopentano, 1-cis,2-3-4-trimetilciclopentano,  
1,trans-2-cis,4-trimetilciclopentano, n-butilciclopenta-  
no, isobutilciclopentano, butil sec-ciclopentano, butil-  
terc-ciclopentano, 1,metil-cis-2-n-propilciclopentano, 1-  
25 metil-trans-2-n-propilciclopentano, 1-metil-2-isopropil-



24 OCT 1975

ciclopentano, 1, cis-2-dietilciclopentano, 1, trans-2-dietil-  
 ciclopentano, ciclohexano, metilciclohexano, etilciclo-  
 hexano, 1,1-dimetilciclohexano, 1, cis-2-dimetilciclohexa-  
 no, 1, trans-2-dimetilciclohexano, 1, cis-3-dimetilciclo-  
 5 hexano, 1, trans-2-ciclohexano dimetil, 1, cis-4-dimetil-  
 ciclohexano, 1, trans-4-dimetilciclohexano, n-propilciclo-  
 hexano, isopropilciclohexano, 1,1,2-trimetilciclohexano,  
 1,1,3-trimetilciclohexano, 1, trans-2-trans-4-trimetil-  
 ciclohexano, n-butil ciclohexano, ixobutilciclohexano,  
 10 butil sec-ciclohexano, butil-terc.ciclohexano, 1-metil-  
 4-isopropilciclohexano, cicloheptano, etilciclooctano,  
 ciclooctano, metilciclooctano, ciclono-nano.

Son ejemplos de algunos de los compuestos de  
 hidrocarburo apropiados y representativos del grupo de  
 15 alquenos C<sub>5</sub> a C<sub>20</sub> los que incluyen 1-penteno, cis-2-pen-  
 teno, trans-2-penteno, 2-metil-1-buteno, 3-metil-1-bute-  
 no, 2-metil-2-buteno, 1-hexeno, cis-2-hexeno, trans-2-  
 hexeno, cis-3-hexeno, trans-3-hexeno, 2-metil-1-penteno,  
 3-metil-1-penteno, 4-metil-1-penteno, 2-metil-2-penteno,  
 20 3-metil-trans-2-penteno, 3-metil-cis-2-penteno, 4-metil-  
 cis-2-penteno, 4-metil-trans-2-penteno, 3-metil-cis-2-  
 penteno, 4-metil-cis-2-penteno, 4-metil-trans-2-penteno,  
 2,3-dimetil-1-penteno, 3,3-dimetil-1-buteno, 3,3-dimetil-  
 2-butano, 1-hepteno, cis-2-hepteno, trans-2-hepteno, cis-  
 25 3-hepteno, trans-3-hepteno, 4-4-dimetil-1-penteno, 2,3-



dimetil-2-penteno, 2,3,3-dimetil-1-buteno, 1-octeno, cis-  
2-octeno, trans-2-octeno, trans-3-hepteno, cis-4-octeno,  
trans-4-octeno, 2-metil-1-hepteno, 2,3-dimetil-2-hexeno,  
2,3,3-dimetil-1-penteno, 2,4,4-trimetil-1-penteno, 2,4-  
5 4-trimetil-2-penteno, 1-noneno, 2,3-dimetil-2-hepteno,

Los ejemplos de cicloalquenos apropiados C<sub>5</sub> a  
C<sub>20</sub> incluyen ciclopenteno, ciclohexeno, 4-metilciclo-  
hexeno-1, 4-vinil-ciclohexeno-1, 1,5-ciclooctadieno.

Los ejemplos de aromáticos apropiados incluyen  
10 benceno y con respecto a los aromáticos polinucleares,  
antraceno y fenantreno y con respecto a arenos, tolueno,  
etilbenceno, 1,2-dimetilbenceno, 1,3-dimetilbenceno, 1,4-  
dimetilbenceno, n-propilbenceno, isopropilbenceno, 1-  
metil-2-etilbenceno, 1-metil-3-etilbenceno, 1-metil-4-  
15 etilbenceno, 1,2,3-trimetilbenceno, 1,2,4-trimetilbenceno,  
1,3,5-trimetilbenceno, n-butilbenceno, isobutilbenceno,  
butil-sec.benceno, butil-terc.benceno, 1-metil-2-isopropil-  
benceno, 1,metil-3-isopropilbenceno, 1-metil-4-isopropil-  
benceno, estireno, n-metilestireno, cis-metilestireno,  
20 trans-metilestireno, o-metilestireno, m-metilestireno, p-  
metilestireno, fenilacetileno.

De los aditivos hidrocarburo, los aditivos pre-  
feridos son los alcanos y cicloalcanos C<sub>5</sub> hasta C<sub>8</sub> de  
cadena recta y ramificada y los alquenos y cicloalquenos  
25 C<sub>5</sub> a C<sub>8</sub>

24 OCT 1959



Los alcoholes apropiados son los mono, di y polialcoholes  $C_5$  a  $C_{20}$  de los hidrocarburos mencionados anteriormente. Los alcoholes preferidos son los mono, di, y polialcoholes de los hidrocarburos  $C_5$  hasta  $C_8$  anteriormente mencionados e incluyen pentanoles, hexanoles, heptanoles, octanoles, pentenoles, hexenoles, heptenoles y octenoles.

Los ejemplos de los ésteres apropiados son los ésteres que contienen  $C_5$  a  $C_{20}$  tanto de ácidos carboxílicos alifáticos como de ácidos carboxílicos aromáticos siempre que el ester sea un líquido bajo condiciones ambientales. Los ésteres preferidos son los ésteres que contienen  $C_5$  a  $C_8$  de alcoholes  $C_1$  hasta  $C_4$  inferiores y de ácidos carboxílicos alifáticos  $C_1$  a  $C_4$  inferiores.

Como se menciona brevemente antes, es importante que los aditivos para los combustibles industriales sean líquidos a condiciones ambientales por varias razones. La primera, porque los aditivos líquidos son los más fáciles de manejar, en segundo término, estos aditivos líquidos de inferior longitud de cadena tienen una presión de vapor substancial a condiciones ambientales y pueden vaporizarse fácilmente para conveniente mezcla con gases combustibles industriales y en tercer lugar, por ser fácilmente disponibles.

Una longitud de cadena desde aproximadamente



C<sub>5</sub> hasta C<sub>20</sub> ha sido encontrada ser el límite práctico de utilización en esta invención. Cuando la longitud de cadena es inferior a C<sub>5</sub>, se ha encontrado que el calor de combustión del compuesto hidrocarburo o en forma igual con respecto al alcohol y compuestos de éster, es suficientemente baja para que no se note mejora substancial en la utilización del combustible. Por el otro lado, cuando la longitud de cadena es superior a C<sub>20</sub> muchos de los compuestos no son líquidos y tampoco son fácilmente disponibles y si están disponibles y aún si fueran líquidos, tienen presiones de vapor tan bajas que no ocurre substancial volatilización que resulte en una cantidad muy baja del aditivo presente en el gas combustible industrial.

Es asimismo importante notar que los aditivos de esta invención son compuestos no substituidos. Esto es decir, son compuestos de solamente hidrógeno y carbóno y con respecto a los alcoholes y ésteres, oxígeno además. No pueden haber substituciones por ejemplo de azufre, cloro, otros halógenos y similares. Esto es extremadamente importante en virtud de que se ha encontrado que los hidrocarburos substituidos, alcoholes y ésteres proporcionan indeseables productos secundarios de contaminación al someterse a combustión. Por ejemplo, los compuestos que contienen azufre y nitrógeno proporcionan



oxidos de azufre y oxidos de nitrógeno que son conocidos ser peligrosos contaminantes. Por tanto, es importante que todos los compuestos sean no substituidos.

5 La cantidad de aditivo de gas combustible empleado puede desde luego variar y puede decirse que generalmente mientras mayor sea la cantidad del aditivo mez-

10 clado con el gas combustible industrial mayor será el calor de combustión y mayor el potencial para efectivo traspaso de calor en virtud de incrementada capacidad de trabajo del combustible al someterse a combustión.

15 Sin embargo, se ha encontrado que cuando composiciones excesivamente ricas que contienen porcentos excepcionalmente altos de los aditivos de combustible de esta invención se queman, hay una tendencia por combustión incom-

20 pleta que resulta en eficiencia disminuida y, desde luego, costos incrementados y un incremento en la cantidad de monoxido de carbono presente. Generalmente, se ha encontrado que los niveles satisfactorios de los aditivos son desde aproximadamente 0,1% por volumen hasta el nivel

25 de saturación a las determinadas condiciones de temperatura y presión del gas combustible. Como guía general, se obtienen resultados satisfactorios cuando la cantidad de composición de aditivo es desde aproximadamente 454 gramos de aditivo por cada 28.317 metros cúbicos de gas combustible hasta 454 gramos de aditivo por cada 84.951



metros cúbicos de gas combustible con 454 gramos de aditivo por 56.634 metros cúbicos de gas combustible siendo preferido.

5 Con respecto a combustibles que son empleados para calentamiento en caldera y combustibles para calefacción casera, se ha encontrado que desde aproximadamente 454 gramos de aditivo por cada 56.636 metros cúbicos de gas combustible hasta aproximadamente 454 gramos por cada 169.902 metros cúbicos de gas combustible es un límite apropiado siendo, más preferido el límite de 454 gramos  
10 de aditivo por cada 113.268 metros cúbicos de gas combustible.

En general, puede decirse que los compuestos de cadena recta funcionan mejor que los compuestos de cadena  
15 ramificada y por tanto, son preferidos; los alquenos funcionan ligeramente mejor que los compuestos saturados y por lo tanto son preferidos; los compuestos de cadena larga funcionan muy bien al precalentarse y por tanto son preferidos para composiciones que son diseñadas para proporcionar un precalentamiento rápido; los compuestos de anillo  
20 tensionado funcionan mejor que los compuestos de anillo estabilizado, v.g., el ciclopenteno es un mejor aditivo que el ciclohexano.

Los siguientes ejemplos son ofrecidos para ilustrar en forma adicional pero no limitar la invención que  
25

2400



se divulga.

#### EJEMPLOS 1-19

5 En los Ejemplos 1 hasta 17, como se muestra en la Tabla que se da a continuación, el gas combustible empleado fué gas natural que es compuesto casi completamente de metano. Generalmente, puede decirse que la cantidad de metano presente en el gas natural comprende aproximadamente 97 % del gas natural. La porción restante comprende alcanos inferiores, usualmente de  $C_2$  a  $C_5$  todos en cantidades menores. Además, la tabla que se da incluye en los ejemplos 18 y 19 la utilización del propano como el gas combustible industrial. Los números de control 1 y 2 son mostrados en la Tabla para indicar el funcionamiento del gas natural solo sin aditivo de combustible alguno.

Al conducir las pruebas mostradas en la Tabla, estableciendo los ejemplos 1 hasta 19, fué empleado el siguiente procedimiento. Fueron construidos generadores experimentales dobles. Estas unidades idénticas fueron capaces de proporcionar un nivel variable líquido de aditivo, proporcionando por tanto un dispositivo para controlar la concentración de vapor en el gas combustible. En el soplete de corte utilizado fué de construcción convencional y tenía una normal boquilla HF-7, todos



los análisis reportados en los Ejemplos 1 hasta 19 fueron realizados por cromatografía de gas empleando ya sea ionización de flama o detectores de termoconductividad. Las condiciones normales de corte que fueron  
5 utilizadas para hacer los cortes experimentales con el fin de evaluar la efectividad del gas combustible fueron establecidas para cada combustible probado al ajustar la flama hasta establecerse óptimas condiciones de corte para el combustible sin adición de aditivo. Este  
10 corte luego sirvió como la norma para juzgar la calidad de los cortes con soplete para la evaluación de la efectividad del aditivo del combustible. Al comienzo de cada prueba, el generador fué llenado a su capacidad máxima con aditivo líquido. El gas combustible fué luego  
15 pasado a través del generador para evaporizar una cantidad del aditivo que fué luego llevada por el gas combustible dentro del soplete prendido. El soplete fué ajustado para una flama óptima y fué establecida una velocidad máxima aceptable de corte.

20 El nivel de líquido fué luego reducido en el generador de vapor al ajustar su altura a 30,48 centímetros y la prueba de corte descrita arriba fué nuevamente repetida. Nuevamente, el nivel de líquido del generador fué ajustado a 15,24 centímetros y la prueba de corte  
25 fué nuevamente repetida. De las tres pruebas pasadas



para cada muestra, la prueba que da la óptima velocidad de corte fué seleccionada para adicional evaluación.

Una barra de prueba de acero al alto carbón teniendo un espesor aproximado de 5,08 centímetros fué empleada.

5 Fué luego establecido un tiempo de precalentamiento para la flama al tomar el tiempo del transcurso que ocurrió hasta que un punto localizado sobre el metal fué perforado por el primer calentamiento. Los gases de escape fueron muestrados y una muestra del gas combustible más el  
10 aditivo fué removida para analisis.

En cada uno de los experimentos reportados en los ejemplos 1 hasta 19, las relaciones de combustible y oxígeno fueron ajustadas hasta lograrse la flama de corte mejor posible bajo cada juego de condiciones experimenta-  
15 les. En cada ejemplo, fué empleado el mismo material de acero. Igualmente, fué usado el mismo soplete para todas las pruebas. En cada uno de los ejemplos 1 hasta 19, el corte resultó ser un buen corte mostrando un corte de línea recta sin poco o ningún borde, sin evidencia de su-  
20 perficie irregular y combadura y había poca escoria presente y la poca escoria presente fué fácilmente removible. Los ejemplos 1-17 usaron gas natural como el combustible y los ejemplos 18 y 19 usaron propano.

Se calcularon los ahorros de combustible, los  
25 ahorros de oxígeno y los ahorros de producción como si-



gue:

$$\text{Ahorros de producción} = \frac{S_1 - S_2}{S_2} \times 100 \%$$

$S_1$  = velocidad de corte en centímetros/minuto  
con aditivo de prueba.

$S_2$  = velocidad de corte en centímetros/minuto  
con gas natural solamente.

$$\text{Ahorros de combustible} = \frac{F_1 - F_2}{F_2} \times 100 \%$$

$F_1$  = centímetros de corte/minuto con aditivo

$F_2$  = centímetros de corte/minuto con gas natu-  
ral solamente.

$$\text{Ahorros de oxígeno} = \frac{O_1 - O_2}{O_2} \times 100 \%$$

$O_1$  = centímetros de corte/metro cúbico  $O_2$  con  
aditivo.

$O_2$  = centímetros de corte/metro cúbico  $O_2$  con  
gas natural solamente.

25.9.75

T A B L A

Ejem- plo Nº	A d i t i v o	Tiempo de Precalenta- miento (segundos)	Velocidad de Corte (cms/min)	Generador Altura Cms.	Presión de Vapor kg. x cm <sup>2</sup> a 21,1 °C	Concentración de vapor gas combustible (% por volumen)
1	1-penteno	33,0	45,72	15,24	0,75°C	19,0
2	ciclopenteno	28,9	45,72	45,72; 30,48; 45,24	0,37°C	12,0
3	n-heptano	72,0	43,18	45,72	0,11 (38°C)	4,0
4	2,2,4-trimetil-penteno	29,7	40,64	45,72	0,056	1,9
5	n-octano	16,0	43,18	30,48	0,035 (38°C)	0,40
6	metil benceno	103,0	41,91	45,72	0,028	0,40
7	2,2-dimetilpropano				1,54	100,
8	ciclohexano	75,0	45,72	15,24	0,23 (38°C)	3,4
9	1 parte 1,5-hexadieno 2 partes 3,3-dimetil-1- buteno	99,5	46,99	35,56	0,92	11,7
10	Aceite de motor SAE 10W	75,0	45,72	45,72	----	1,0

24



25.9.75

CONTINUACION TABLA

Ejem- plo No	A d i t i v o	Tiempo de Precalenta- miento (segundos)	Velocidad de Corte (cms/min)	Generador Altura Cms.	Presión de Vapor kg. x cm <sup>2</sup> a 21,1 <sup>o</sup> C	Concentración de vapor gas combustible (% por volumen)
11	hexanos mixtos	59,8	40,64	45,72	0,11	8,5
12	n-pentano	32,5	43,18	40,64	0,60	30,0
13	2-metilbutano	33,3	43,18	45,72	0,80	39,0
14	mezcla especial de n-pentano; iso-pentano; hexanos mixtos	48,3	45,72	45,72	0,66	15,0 5,0 3,0
15	1-octano	43,3	44,45	30,48	0,014	0,30
16	aceite Wesson	41,5	40,64	45,72	--	1,0
17	alcohol de frotar	50,0	41,91	30,48		3,0
18	n-pentano	109,0	48,26	45,72	0,60	30,0
19	ciclopentano	84,0	48,26	45,72	0,37	12,0
	CONTROL #1 - Gas Natural	109,0	40,64			
	CONTROL #2 - Gas Natural	106,0	40,64			

2400



25.9.75

CONTINUACION TABLA 1

Ejem- plo Nº	A d i t i v o	Gas de Escape Vol. % CO <sub>2</sub>	Flujo combusti- ble(m <sup>3</sup> / hora	Flujo O <sub>2</sub> (m <sup>3</sup> /hora	Ahorro combus- tible %	Ahorro O <sub>2</sub> %	Incremento de Produc- ción %
1	1-penteno	3,90	0,566	1,556	40,6	39,2	12,5
2	ciclopenteno	1,30	0,566	1,415	40,6	53,2	12,5
3	n-hepteno	0,90	0,566	1,358	32,8	50,4	6,3
4	2,2,4-trimetil-penteno	5,25	0,566	1,415	25,0	36,2	0,0
5	n-octeno	4,50	0,566	1,415	32,8	44,7	6,3
6	metil benceno	5,00	0,566	1,132	28,9	75,5	3,1
7	2,2-dimetilpropano						
8	ciclohexano	5,70	0,566	1,415	40,6	53,2	12,5
9	1 parte 1,5-hexadieno						
	2 partes 3,3-dimetil-1-buteno	4,60	0,566	1,415	44,5	57,4	15,6
10	Aceite de motor SAE 10W	2,25	0,566	1,415	40,6	57,3	12,5



25.9.75

CONTINUACION TABLA

Ejem- plo №	A d i t i v o	Gas de Escape Vol. % CO <sub>2</sub>	Flujo com- bustible (m <sup>3</sup> /hora)	Flujo O <sub>2</sub> (m <sup>3</sup> hora)	Ahorro com- bustible %	Ahorro O <sub>2</sub> %	Incremento de Produc- ción %
11	hexanos mixtos	4,00	0,566	1,556	25,0	23,4	0,0
12	n-pentano	5,75	0,566	1,839	32,8	13,0	6,3
13	2-metilbutano	3,00	0,566	2,264	32,8	9,6	6,3
14	mezcla especial de n-pentano: iso-pentano: hexanos mixtos:	1,40	0,509	1,698	56,3	27,7	12,5
15	1-octano	1,60	0,566	1,415	36,7	48,9	9,4
16	aceite Wesson		0,566	1,455	25,0	36,2	0,0
17	alcohol de frotar		0,566	1,415	28,9	40,4	3,1
18	n-pentano	0,80	0,452	1,981	86,0	15,5	18,8
19	ciclopentano	7,25	0,509	1,641	64,8	39,0	18,8
	CONTROL #1 - Gas Natural		0,707	1,924			
	CONTROL #2 - Gas Natural		0,707	1,924			

24 004 1075





En los anteriores ejemplos, los ahorros de combustible, los ahorros de oxígeno y el incremento de producción se calcularon como se indica antes.

5 Como puede verse, al comparar los combustibles empleando los aditivos de combustible de esta invención con los combustibles de control en los controles números 1 y 2 se notó un incremento substancial en velocidad de corte, las eficiencias de combustible y oxígeno fueron grandemente incrementadas, el tiempo de precalentamiento  
10 to fué disminuido y como se explicó anteriormente, la calidad del corte fué mejor.

#### EJEMPLO 20

El siguiente ejemplo es un ejemplo de un combustible industrial empleado para calentamiento de caldera. El combustible fué compuesto de cuatro partes por volumen de pentano normal, cuatro partes por volumen de isopentano y una parte de isómeros de hexano. En este ejemplo, podrá notarse en lo sucesivo la composición  
20 del aditivo.

La caldera empleada fué una unidad Powermaster modelo 3 con una clasificación de CF de caldera de 200, una producción por hora de 1.747.872 calorías gramos de vapor por clasificación horaria de 6.900 y una capacidad  
25 de agua caliente por metro cuadrado de 4.161,92. Las



24 OCT. 1975

dimensiones totales de la caldera fueron longitud de 5,33 metros, ancho de 1,98 metros y altura de 2,89 metros.

El agua de alimentación a la caldera consistió de un condensado proveniente de varias unidades de calentamiento en diversas ubicaciones en una planta de manufac-  
5 tura. El gas natural fué alimentado a la cámara de combustión a través de un convencional arreglo de quemador. El aire al quemador fué suministrado a un volumen constante y presión constante mediante un ventilador de cinco  
10 caballos de fuerza. El combustible suministrado al generador fué controlado automáticamente por válvulas convencionales. La presión del vapor de la caldera se mantuvo en 0,773 kilogramos por centímetro cuadrado de presión manométrica con un contenido de humedad de menos  
15 de 0,5 %. Se hicieron dos pasadas con esta caldera. En una primera pasada solamente gas natural fué alimentado al quemador con el aire siendo suministrado al quemador por una unidad de ventilador de velocidad constante accionada con un motor de cinco caballos de fuerza.

20 Las producciones de energía consistieron de vapor seco saturado a presión manométrica de 0,703 kilogramos por centímetro cuadrado, gases de chimenea a 149° hasta 163° C. e irradiación desde la superficie de la caldera.

25 Las pruebas de caldera fueron conducidas usan-

24 Oct 1971



do 8,99 calorías gramos por centímetro cúbico de gas natural como fué suministrado y una exacta prueba duplicada fué utilizada usando gas natural conteniendo la composición de aditivo a un nivel de 39,4 gramos por cada metro cúbico de gas natural.

#### RESULTADOS

Combustible usado

Gas natural - sin aditivo = 43,426 metros cúbicos/hora

Gas natural - con aditivo = 29,443 metros cúbicos/hora

Incremento de combustible 13,983 metro cúbico/hora

Porcentaje de incremento =  $\frac{43,426 - 29,443}{9,443} (100)$   
= 47 %.

#### AGUA SUMINISTRADA A LA CALDERA:

Tiempo a presión (0,949 kilogramos por centímetro cuadrado manométrico)

Tiempo total alimentación/hora

Sin aditivo = 10,7 minutos

Con aditivo = 10,8 minutos

El desarrollo más significativo que ocurre en esta prueba es el ahorro notable en combustible que se



obtiene cuando se emplea gas natural con la composición de aditivo de esta invención. En términos de combustible adicional requerido 47 % más gas natural sin el aditivo se requiere para hacer la misma cantidad de trabajo como  
5 una cantidad 47 % menor de gas natural con la composición de aditivo de esta invención.

Debe notarse que el aditivo debe ser no corrosivo con respecto al metal, la aleación o similar material que ha de tratarse. Además, debe emitir energía radiante a una longitud de onda dentro de los límites de  
10 mayor absorción para el metal, la aleación o igual material que ha de tratarse.

Si uno o más de los aditivos no corrosivos arriba descritos está presente, la energía radiante será emitida a una longitud de onda dentro del límite de longitud de onda de mayor absorción para el material por tratarse. El resultado es una incrementada rapidez en realizar el trabajo, utilización de una cantidad mínima del gas combustible, calidad incrementada de los cortes, soldadura, penetraciones, fusión, calentamiento o igual tratamiento  
20 y en virtud de que el trabajo logrado es muy rápidamente, una notable falta de cambio en las características de dureza del metal, la aleación o igual material que se está tratando. Por consiguiente, ya que las características  
25 de dureza no se han cambiado y la estructura cristalina

no se encuentra bajo tensión, el metal puede por tanto troquelarse subsecuentemente en forma más fácil. Como puede verse, la invención logra todos los objetivos manifestados.

5

#### REIVINDICACIONES

10


Los puntos de invención propia, no nueva, pero no establecida, practicada ni divulgada en España, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Introducción, por DIEZ años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

15

1ª.- Un método para tratar una pieza de trabajo de metal con un mínimo de esfuerzo de cristales sobre la pieza de trabajo, que comprende: vaporizar desde aproximadamente 0,1 % por volumen hasta una cantidad de saturación de un hidrocarburo, alcohol o éster normalmente líquido en un gas combustible industrial para proporcionar una composición de gas combustible, quemar la composición de gas combustible, y tratar la pieza de trabajo con las composiciones de -

20

25

  
15.2.77

gas combustible en combustión.

5                   2ª.- Un método según la reivindicación  
1ª, en el que se incrementa la capacidad de trabajo  
del combustible industrial agregando al combustible  
desde aproximadamente 0,1 % por volumen del combus-  
tible hasta una cantidad de saturación de vapor de  
un hidrocarburo, alcohol o éster normalmente líqui-  
do.

10                   3ª.- Un método según la reivindicación  
1ª, en el que se formula el gas combustible indus-  
trial para cortar, soldar, penetrar, calentar y fun-  
dir metales, aleaciones y materiales similares, de-  
terminando la longitud de onda óptima de absorción  
de energía radiante para el material por tratarse y  
15                   agregando un apropiado material orgánico no corrosi-  
vo al gas combustible, el material aditivo al quemar  
se emitiendo un alto porcentaje de energía radiante  
a la longitud de onda más fácilmente absorbida por  
el material por tratarse.

20                   4ª.- Un método según la reivindicación  
1ª, en el que se cortan, sueldan, penetran, calien-  
tan y funden metales, aleaciones y similares, deter-  
minando la longitud de onda óptima de absorción de  
energía radiante para el material por tratarse, agre-  
25                   gando un apropiado material orgánico no corrosivo a

  
15.2.77

una fuente de gas combustible, el material aditivo al quemarse siendo capaz de emitir energía de calor dentro del límite de longitud de onda de óptima absorción de calor para el material por tratarse, y  
5 cortando, soldando, penetrando, calentando y/o fundiendo el material por tratarse con una mezcla combustible del gas combustible que contiene aditivo y oxígeno.

5<sup>a</sup>.- Un método según la reivindicación 1<sup>a</sup>,  
10 en el que se cortan o sueldan piezas de trabajo que consisten de materiales cerámicos de estado sólido, incluyendo metales, por traspaso de energía de calor, incluyendo absorción de energía radiante, mediante  
15 las etapas de componer una mezcla de gas combustible al mezclar un combustible de base gaseoso seleccionado del grupo que consiste de metano, propano, acetileno y sus mezclas con un aditivo complementario de calor orgánico y oxígeno, el aditivo complementario de calor orgánico consistiendo de una serie de hidrocarburos combustibles que cuando se queman emiten on  
20 das de energía radiante dentro del límite de mayor capacidad de absorción de los materiales por cortarse o soldarse y que son no corrosivos con respecto al material que se corta o suelda, el aditivo complementario de calor orgánico siendo agregado al combustible  
25

de base gaseosa en una cantidad desde aproximadamen-  
te 1/2 % hasta 20 % por peso del combustible de base  
gaseosa, preparar el material de pieza de trabajo pa-  
ra cortar o soldar al incrementar la temperatura de  
5 una zona localizada del material de pieza de trabajo  
por cortar o soldar a una temperatura apropiada para  
cortar o soldar, y quemar la mezcla de gas combusti-  
ble conteniendo el aditivo complementario de calor  
orgánico en tal yuxtaposición con respecto al material  
10 de pieza de trabajo cuya temperatura ha sido incremen-  
tada como se ha dicho antes como para transferir ener-  
gía de calor radiante dentro del límite de longitudes  
de onda de mayor capacidad de absorción del material  
de pieza de trabajo, y energía de calor convectiva al  
15 material de pieza de trabajo en una cantidad suficien-  
te para ocasionar un cambio de estado del material de  
pieza de trabajo.

6ª.- Un método para tratar una pieza de  
trabajo de metal con un mínimo de esfuerzo de crista-  
20 les.

Tal y como se ha descrito en la Memoria  
que antecede y para los fines que se han especifica-  
do.

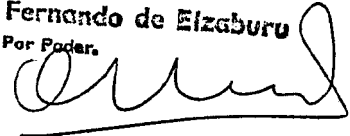
25


Esta Memoria consta de treinta y siete ho-  
jas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 16.FEB.1977

P.A.

5

Fernando de Elzaburu  
Por Poder.  


  
15.2.77  
JL