

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

(11) NUMERO	(10) A1
(21) 476037	
(22) FECHA DE PRESENTACION	
15. DIC. 1978	

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

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES:	(32) FECHA	(33) PAIS
(31) NUMERO		
836.512	26.9.77	EE.UU.
921.810	3.7.78	"

(77) FECHA DE PUBLICIDAD	(61) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B23D	473.632

(64) TITULO DE LA INVENCION
"UN APARATO ESCARPADOR PERFECCIONADO"

(71) SOLICITANTE (S)
UNION CARBIDE CORPORATION

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
270 Park Avenue, Nueva York, Nueva York, 10017, Estados Unidos de América

(72) INVENTOR (ES)
Ronald Elmer Fuhrhop

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE
D. ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ (P.- 70.626)

BAD ORIGINAL

La presente invención se refiere a la remoción termoquímica de capas superficiales de piezas de trabajo de metal, comúnmente denominada escarpado. Más específicamente, esta invención comprende un aparato para precalentar la superficie de una pieza de trabajo de metal donde se debe comenzar una reacción de escarpado.

Un ciclo completo de escarpado generalmente consiste en tres pasos: (1) posicionar la pieza de trabajo en registro con las unidades de escarpado, (2) precalentar la pieza de trabajo para formar un charco de metal en fusión, y (3) llevar a cabo la reacción de escarpado con una corriente de oxígeno de escarpado mientras se causa un movimiento relativo entre la pieza de trabajo y la unidad o las unidades de escarpado. Esta invención se relaciona principalmente con el paso de precalentamiento.

El arte anterior revela varios métodos para efectuar el paso de precalentamiento. Jones y otros, en la patente estadounidense No. 2.267.405, revela el precalentamiento con una llama producida combinando oxígeno y combustible gaseoso dentro de un soplete y encendiendo la mezcla gaseosa al salir del soplete. El problema en la combinación del oxígeno y el combustible gaseoso dentro de un soplete, a lo que se hará referencia en adelante como "premezclado", consiste en que la mezcla explosiva está sujeta a retorno de la llama, es decir, el encendido dentro del soplete, que puede dañar al soplete y convertirse en un riesgo de seguridad.

Una mejora en la llama premezclada fue revelada por Jones y otros en la patente estadounidense No. 2.356197, en la cual se combinan el oxígeno y el gas combustible in-

mediatamente antes de ser descargados de la boquilla. Aunque esto fue una mejora en el estado del arte, el aparato seguía sujeto al retorno de la llama. Si llegara a taponarse la boquilla externa, por ejemplo con metal salpicado, mientras que los orificios para oxígeno y combustible gaseoso dentro de la unidad permanecían abiertos, los dos gases podían mezclarse dentro de la unidad, creando con ello una mezcla explosiva sujeta al retorno de la llama.

La patente estadounidense No. 3.231.431 revela un aparato de precalentamiento con mezclado posterior en el cual el oxígeno y el combustible gaseoso son combinados fuera de la unidad, con lo cual se elimina completamente la posibilidad del retorno de la llama. No obstante, la intensidad de la llama producida por este aparato de post-mezclado es limitada. Aunque el método de Allmang, a quien pertenece esta patente 3.231.431 se puede usar para precalentar las piezas de trabajo calientes, la baja intensidad de su llama requiere un tiempo inaceptablemente prolongado para precalentar las piezas de trabajo frías.

La patente estadounidense No. 3.752.460 de Lytle, revela un aparato de precalentamiento de post-mezclado que emplea una corriente de oxígeno "atrapado" para disminuir el tiempo de precalentamiento. Si bien la invención de Lytle es una mejora sobre la de Allmang, el aparato de Lytle no tiene la capacidad de precalentar las piezas de trabajo frías, con suficiente rapidez para las operaciones comerciales.

La patente estadounidense No. 3.966.503 de Engel revela un método para realizar un arranque de escarpado instantáneo, que reduce el tiempo necesario para precalentar

la pieza de trabajo virtualmente a cero. El método de Engel es más rápido que el método de la presente invención; sin embargo, el método de Engel requiere un mecanismo de alimentación de varilla y un chorro de oxígeno de elevada intensidad, que no es necesario en la presente invención. Por consiguiente, la presente invención es ventajosa cuando no se requiere un arranque instantáneo del esculpado, sino un arranque rápido sobre acero frío, si se lo desea.

Hasta la presente invención, no ha sido posible precalentar rápidamente una porción de la superficie de una pieza de trabajo de metal relativamente fría hasta la temperatura de esculpado, con el uso de una llama, sin el peligro del retorno de la llama, o sin el uso de varilla, sopletes de alta intensidad u otro material coadyuvante.

Por consiguiente, es un objeto de la presente invención proveer un aparato para esculpar la superficie de una pieza de trabajo que provee tiempos de precalentamiento aceptablemente breves para esculpar piezas de trabajo relativamente frías, sin estar sujeto a retorno de la llama, y sin necesitar material coadyuvante.

Es otro objeto de la presente invención proveer un aparato para producir una llama de precalentamiento post-mezclada para esculpado que sea más intensa que aquellas producidas por el arte anterior.

Los objetos precedentes y otros más, que resultarán fácilmente evidentes a quienes son expertos en el arte, se logran mediante la presente invención, la cual comprende:

Un aparato de esculpado que comprende: (a) medios para formar una llama de precalentamiento post-mezcla-

da; (b) medios para descargar una corriente de gas oxidante de escarpado a través de una boquiella de escarpado, y (c) medios para producir un movimiento relativo entre el gas oxidante de escarpado y una pieza de trabajo, caracterizado porque dichos medios para formar dicha llama de precalentamiento comprende:

(1) un medio de orificio para descargar una corriente de combustible gaseoso de precalentamiento, siendo dirigido el eje de dicho medio de orificio hacia la pieza de trabajo a ser escarpada,

(2) un medio de orificio para descargar una corriente de gas oxidante de precalentamiento, siendo dirigido el eje de dicho orificio para intersectar el eje de dicho medio de orificio de combustible gaseoso de precalentamiento en ángulo agudo incluido, externamente a dichos orificios y por sobre la superficie de la pieza de trabajo, y

(3) un medio para descargar una corriente de baja intensidad de gas oxidante estabilizante, comprendiendo dicho medio un orificio, cuyo eje está dirigido aproximadamente a la intersección de los ejes de dicho orificio de combustible gaseoso de precalentamiento y dicho orificio de gas oxidante de precalentamiento y dirigido en la misma dirección general que la resultante de dichos ejes.

En otras modalidades de realización de la invención, la corriente de baja intensidad de gas oxidante puede pasar a través del impacto de las dos corrientes de precalentamiento y/o la corriente de baja intensidad puede formar un ángulo de 10 a 90° con el eje delantero de la llama.

El gas oxidante preferido es oxígeno y el ángulo

incluido de impacto preferido entre las corrientes de gas de precalentamiento es de 5 a 50°. La modalidad preferida de realización utiliza el mismo orificio para descargar la corriente de oxígeno estabilizante de precalentamiento así como la corriente de oxígeno de escarpado.

La expresión "gas oxidante" según se emplea en toda la presente memoria descriptiva y las reivindicaciones quiere significar un gas que contiene un agente oxidante. El gas oxidante preferido es el oxígeno comercialmente puro, y por simplificación se emplea en adelante el término "oxígeno" en toda la memoria. Sin embargo, la presente invención se puede poner en práctica usando gases oxidantes que no sean el oxígeno puro. Por ejemplo, el gas oxidante para escarpado y estabilización puede ser oxígeno con una pureza de solamente el 99 por ciento, o menor. Sin embargo, los resultados serán más pobres con oxígeno impuro, especialmente con oxígeno cuya pureza es menor del 99 por ciento. El gas oxidante de precalentamiento puede contener solamente el 21 por ciento de oxígeno, es decir, puede ser el aire, pero los tiempos de precalentamiento aumentarán con la disminución del porcentaje de oxígeno en la corriente de gas oxidante de precalentamiento.

El término "precalentamiento" se emplea con el significado de llevar una porción de la superficie de una pieza de trabajo a su temperatura de encendido de gas oxidante; es decir, la temperatura a la cual la pieza de trabajo se encenderá cuando está en una atmósfera de gas oxidante.

En los dibujos,

La figura 1 es una vista lateral de una unidad

de escarpado que ilustra una modalidad preferida de realización de la presente invención;

La figura 2 es una vista en corte de la figura 1 vista según la línea 2-2;

5 La figura 3 es una vista lateral a mayor escala de la figura 2 que ilustra los elementos clave de la invención;

10 La figura 4 ilustra la ubicación preferida del charco de metal en fusión con respecto a la corriente de oxígeno de escarpado para arranques de escarpado sobre la porción plana de una superficie de trabajo;

La figura 5 ilustra un arranque sobre el extremo de una superficie de trabajo;

15 La figura 6 compara gráficamente el tiempo de precalentamiento obtenido por la práctica de la presente invención con métodos del arte anterior para el precalentamiento de la superficie de trabajo;

20 La figura 7 ilustra una modalidad de realización de la invención en la cual las corrientes de precalentamiento son descargadas desde el bloque de precalentamiento inferior del aparato de escarpado;

La figura 8 es una vista lateral del aparato con orificios separados para oxígeno estabilizante y oxígeno de escarpado;

25 La figura 9 es una vista frontal del aparato de la figura 8 observado por las líneas 9-9;

La figura 10 es una vista frontal de un método alternativo de construcción del aparato de la figura 8;

30 La figura 11 es una vista lateral del aparato que tiene orificios separados para oxígeno estabilizante y oxí-

geno de escarpado en el cual las corrientes estabilizante y de precalentamiento impactan sobre un lugar común;

La figura 12 es una vista lateral de un aparato similar al de la figura 3, pero con las corrientes estabilizante y de precalentamiento que impactan sobre un lugar común;

La figura 13 es una vista lateral del aparato en el cual la corriente estabilizante es dirigida aproximadamente al impacto de las corrientes de precalentamiento, pero no en la misma dirección general que la llama;

La figura 14 es una vista lateral del aparato similar al de la figura 13, pero con la corriente estabilizante pasando a través del impacto de las corrientes de precalentamiento.

Las figuras 1, 2 y 3 ilustran una modalidad preferida de realización de la invención. Una unidad típica de escarpado está comprendida por un bloque superior de precalentamiento 1, un bloque inferior de precalentamiento 2, una cabeza 3, y una zapata 4. Los bloques 2 y 3 se denominan bloques de precalentamiento porque las llamas de precalentamiento son descargadas desde estos bloques en los aparatos convencionales. Sin embargo, en el aparato ilustrado en las figuras 1, 2 y 3, solamente se utilizan para precalentamiento las llamas descargadas desde el bloque superior de precalentamiento. Una boquilla de escarpado con forma de ranura 16, desde la cual se descarga una corriente laminar de oxígeno de escarpado, está formada por la superficie inferior 20 del bloque superior de precalentamiento 1 y la superficie superior 21 del bloque inferior de precalentamiento 2. El bloque inferior de precal-

lentamiento 2 está provisto de una hilera de orificios para combustible gaseoso 19, que comunica con pasajes de gas apropiados convencionales (no representados). El oxígeno y el combustible gaseoso son alimentados a la cabeza 3 por medio de caños (no representados) y luego a los pasajes de gas respectivos por medios bien conocidos en el arte. La zapata 4 cabalga sobre la superficie de la pieza de trabajo W durante el esculpado para mantener a la boquilla de esculpado posicionada a una distancia constante Z (figura 3) desde la superficie de trabajo. La reacción de esculpado es llevada a cabo impactando sobre un charco de metal en fusión con una corriente laminar de oxígeno de esculpado descargada desde la boquilla 16 en ángulo agudo con la superficie de trabajo, a la vez que se causa un movimiento relativo que tiene lugar entre la pieza de trabajo y la unidad de esculpado.

De acuerdo con la presente invención, el bloque superior de precalentamiento está provisto de una hilera de orificios para combustible gaseoso de precalentamiento 17 y una hilera de orificios para oxígeno de precalentamiento 18, comunicando cada uno de dichos orificios con pasajes de alimentación (no representados) para combustible y oxígeno, respectivamente. Si bien el dibujo ilustra a los orificios para oxígeno de precalentamiento 18 ubicados por sobre los orificios para combustible gaseoso de precalentamiento 17, la disposición inversa, aunque no es preferida, también funcionará. Más generalmente, se prefiere que los orificios para combustible gaseoso estén ubicados entre los orificios para oxígeno de precalentamiento y el orificio para oxígeno estabilizante que se describe a continuación, pero pueden

funcionar disposiciones diferentes.

El aparato funciona en la forma siguiente. Las corrientes de oxígeno de precalentamiento 9 desde los orificios 18 y las corrientes de combustible gaseoso de precalentamiento 10 desde los orificios 17 se impactan formando una mezcla combustible. El impacto aparece como un punto 30 en la figura 3. Al encenderse, la mezcla combustible forma una llama 14, que tiene una zona de baja intensidad 13 y una zona de alta intensidad 12. Se ha encontrado que la zona de alta intensidad 12 puede ser alargada de manera que su punta 27 esté exactamente sobre la superficie de la pieza de trabajo W, con lo cual produce una llama más larga e intensa, estabilizando la llama de precalentamiento al proveer una corriente de baja intensidad de oxígeno que pasa próximamente al punto de impacto 30 y en la misma dirección general que la llama 14. Por la expresión de que se hace pasar la corriente de baja intensidad 15 "próximamente" al punto de impacto se quiere significar que la corriente debe pasar cerca del punto de impacto 30, pero no a través del mismo. Si bien la expresión "punto de impacto" es la utilizada, se debe reconocer que el término "lugar de impacto" sería más exacto, dado que existen muchas corrientes que se intersectan, y por consiguiente muchos puntos de impacto; y además, dado que las corrientes tienen un espesor, las intersecciones son áreas más que simplemente puntos. Por lo tanto, para mayor brevedad, se emplea el término "impacto" en toda la presente memoria y en las reivindicaciones para significar el lugar de las áreas de impacto del combustible gaseoso de precalentamiento y del gas oxidante de precalentamiento con sus corrientes. La fuente preferida de la co-

corriente de oxígeno estabilizante 15 es la boquilla de es-
carpado 16. Se proveen medios de válvula convencionales (no
representados) para producir la corriente de oxígeno de ba-
ja intensidad 15 (de intensidad más baja que una corriente
de oxígeno de escarpado) a través de la boquilla de escar-
pado 16.

La corriente 15 debe ser dirigida en la misma
dirección general que la llama. Es decir, si la corriente
15 fuera resuelta en dos componentes vectores, uno parale-
lo a y uno perpendicular a la dirección de la llama, la
componente vectorial paralela a la llama debe apuntar a la
misma dirección que la llama. Cuando se pone en práctica
la modalidad de realización de la invención ilustrada en
la figura 3 con los valores preferidos de las tablas I y
II, la llama estará próxima a la resultante de (o más co-
rrectamente, la bisectriz del ángulo formado por) los ejes
de los orificios para oxígeno de precalentamiento y para
combustible gaseoso de precalentamiento. Preferiblemente,
las proyecciones de los ejes de la corriente 15 y la llama
14 se cruzan formando un ángulo agudo incluido según se
ilustra en las figuras 1 y 3. También es preferible que el
eje de la corriente estabilizante 15 sea paralelo al de la
corriente de combustible gaseoso de precalentamiento, co-
mo también se ilustra en las figuras 1 y 3.

Las corrientes de combustible gaseoso y de oxí-
geno de precalentamiento deben impactarse en ángulo agudo,
es decir en un ángulo mayor que 0° pero menor que 90° . El
margen preferido es de 5° a 50° , y el ángulo de impacto de
mayor preferencia es de 15° .

La corriente de oxígeno estabilizante 15 de la

boquilla 16 debe ser de baja intensidad, es decir con una velocidad de boquilla menor que la del oxígeno y el combustible gaseoso de precalentamiento de las boquillas 18 y 17. preferiblemente, la velocidad de boquilla del oxígeno esta bilizante es de aproximadamente 10% de las corrientes de precalentamiento.

Si la llama de precalentamiento no estuviera estabilizada según lo descrito precedentemente, la longitud de la zona de alta intensidad (desde el impacto 30 a la punta 27) sería tan corta que no se podría realizar el paso de precalentamiento en tiempos aceptablemente breves si no se redujera la distancia de separación Z. Reducir la distancia de separación Z para llevar la punta de la zona de alta intensidad de una llama no estabilizada cerca de la pieza de trabajo sujetaría a la unidad de escarpado a mucho más daño por el metal salpicado y la escoria que lo que ocurre a distancias normales de separación.

Las llamas producidas por el combustible gaseoso de los orificios inferiores 19 al mezclarse con el oxígeno de la boquilla 16, se usan para mantener la reacción de escarpado. Estas llamas no son necesarias durante el precalentamiento, pero el combustible gaseoso debe fluir desde los orificios 19 durante el precalentamiento para impedir su taponamiento.

Después de formarse el charco de metal en fusión en el punto B, se ajustan los medios valvulares que controlan el flujo de oxígeno desde la ranura 16 para aumentar la intensidad del flujo de oxígeno desde la intensidad baja a la intensidad de escarpado, y se inicia el movimiento relativo entre la pieza de trabajo y la unidad de escarpado,

con lo que produce un corte de escarpado sobre la superficie de la pieza de trabajo. Durante la operación de escarpado, las llamas de precalentamiento formadas por las corrientes 9 y 10 se dejan encendidas a una intensidad más baja que durante el precalentamiento para ayudar a mantener la reacción de escarpado. Una pantalla 28 posicionada por sobre los orificios de precalentamiento 17 y 18, se utiliza para impedir el apagado de la llama de baja intensidad durante el escarpado.

Existen varias variables de diseño sobre las que se debe tomar decisión cuando se fabrica el aparato de la presente invención, muchas de las cuales no son independientes entre sí. Para un aparato de escarpado convencional, generalmente se fijan las siguientes:

- (1) G, el ángulo entre el oxígeno de escarpado y la superficie de la pieza de trabajo,
- (2) X, la altura de la boquilla 16,
- (3) Z, la distancia de separación,
- (4) U, el ancho de la unidad de escarpado (véase la figura 2),
- (5) el tipo de combustible gaseoso disponible,
- (6) el tipo de gas oxidante disponible.

Para cada conjunto de valores de los parámetros precedentes, habrá un margen operable y un valor preferido para las variables usadas en el diseño del aparato de precalentamiento de acuerdo con la presente invención.

Las dos tablas siguientes dan ejemplos de valores que se han encontrado satisfactorios para la práctica de esta invención. La tabla I enumera un conjunto de valores típicos de parámetros para equipos de escarpado convencionales

que se conoce producen un buen esculpado.

Tabla I

	G, ángulo de oxígeno de esculpado	35°
	X, altura de la boquilla 16	5,6 mm
5	Z, distancia de separación25 mm
	U, ancho de la unidad de esculpado	270 mm
	combustible gaseoso	gas natural
	gas natural	oxígeno

La tabla II da el margen operable y el valor preferido de las variables que se ha comprobado útiles para la práctica de la presente invención cuando los parámetros fijados son los indicados en la tabla I.

Tabla II

	<u>Variable</u>	<u>Valor</u>	<u>Margen operable</u>
		<u>preferido</u>	<u>aproximado</u>
15	Diámetro de los orificios para combustible gaseoso de precal.17:	1,0 mm	0,7-1,7 mm
	Caudal de combustible gaseoso de precalentamiento por orificios:	1,7 m3/h	1-3,5 m3/h
20	Espaciado de orificios de combustible gaseoso de precal. (dimen. Y, Fig.2)	6,0 mm	3-16 mm
	Diámetro de orificios de oxígeno de precalentamiento 18	1,6 mm	1-2,3 mm
25	Caudal de oxígeno de precalenta- miento por orificio:	3,7 m3/h	1,5-6 m3/h
	Espaciado de orificios de gas oxig. de precalentamiento (dim.Y, fig.2)	6,0 mm	3-16 mm
30	Angulo de impacto entre ejes de los orificios de combustible de precal. y gas oxig. de precal.(ang. D, fig.3)	15°	5°-50°

Tabla II (continuación)

Variable	Valor preferido	Margen operable aprox.
----------	-----------------	------------------------

5	Distancia 25 entre superficie 20 y orificios comb. gas. precal. 16	10 mm	3-15 mm
	Angulo entre eje orificio oxigeno precal. y pieza trabajo (áng. H, fig.3)	50°	40°-75°
	Distancias 31 y 32 desde impacto 30 a orificios precalentamiento	15 mm	3-22 mm
10	Distancias 29 (ver fig. 2) entre líneas centrales de orificio 17 y orif. 18	4 mm	1,5-6 mm
	Caudal oxigeno estabilizante desde ranura 16 durante precalentamiento, por cm de ancho de ranura	6 m ³ /h	3-10 m ³ /h

15 Las variables ilustradas en la tabla II dependen una de la otra. Por lo tanto, si se las dispone significativamente diferentes del valor preferido, pueden cambiar el valor preferido y el margen operable de las demás variables. Por supuesto, si se cambia alguno de los parámetros fijados en la tabla I, pueden cambiar los valores preferidos y los márgenes operables de algunas de las variables de la tabla II. Quienes son expertos en el arte reconocerán que se obtendrán resultados satisfactorios con un número casi ilimitado de combinaciones de valores para las tablas I y II.

25 La forma preferida de los orificios 17 y 18 es la circular, pero otras formas funcionarán también. Por ejemplo, los orificios podrían ser cuadrados o rectangulares. Se podría usar una única boquilla de oxígeno de precalentamiento alargada con una única boquilla de combustible gaseoso de precalentamiento alargada, aunque no se prefiere esta

30

disposición. No obstante, la invención funciona óptimamente si se provee una pluralidad de orificios para oxígeno y combustible gaseoso, dispuestos en hileras opuestas entre sí, como se ilustra en las figuras 2 y 10. Si se emplea una pluralidad de orificios de precalentamiento, el espaciado de los orificios, dimensión Y en la figura 2, debe ser uniforme. Cada orificio para oxígeno 18 debe estar directamente opuesto a un orificio de combustible gaseoso 17. Esta disposición preferida da el precalentamiento más uniforme y rápido, pero también funcionarán, no obstante, los orificios para gas combustible y oxígeno con espaciado no uniforme o escalonado, o ambas cosas.

El ángulo de llama F, es decir, el ángulo formado por el eje de la llama 14 con respecto a la superficie de la pieza de trabajo W debe estar entre 40° y 55° , para una distancia de separación Z de 25 mm. Si el ángulo F excede de 55° , la llama tiende a penetrar en la pieza de trabajo. Si el ángulo F es menor que 40° , la punta 27 de la zona de alta intensidad 12 estará demasiado lejos de la superficie de trabajo T para dar tiempos de precalentamiento convenientemente breves. El ángulo de llama F es determinado por los valores de los parámetros en las tablas I y II. Los valores preferidos enumerados precedentemente de las variables darán un ángulo de llama satisfactorio, pero quienes son expertos en el arte reconocerán que son posibles muchas otras combinaciones de éxito.

La presente invención funciona mejor si los orificios de combustible gaseoso y oxígeno de precalentamiento están tan próximos entre sí como es posible sin que los gases converjan dentro de la unidad, creando con ello la

posibilidad de premezclado y retroceso de la llama.

La figura 4 ilustra la ubicación preferida del charco de metal inicial B con respecto a la proyección de línea central del eje 15 de la boquilla de oxígeno de escarpado 16, cuando se realizan arranques sobre la superficie superior T de una pieza de trabajo W. Como se ilustra en la figura 4, la corriente de oxígeno desde la ranura 16 debe impactar sobre el extremo trasero C del charco inicial B con respecto a la dirección del corte de escarpado indicada por la flecha J. Esta ubicación del charco inicial permite que todo el material en fusión del charco sea soplado hacia adelante, no permitiendo con esto que forme lomos o aletas detrás del corte.

Si se debe realizar un arranque en el extremo de la pieza de trabajo W, como se ilustra en la figura 5, los resultados serán satisfactorios si la corriente de oxígeno de escarpado de la ranura 16 impacta sobre cualquier parte del charco inicial, dado que no hay superficie de trabajo T detrás del charco sobre la cual se puedan formar lomos y no importa si se forman aletas sobre la superficie extrema E.

Las figuras 7 a 14 ilustran modalidades alternativas de realización de la invención que, aunque no son las preferidas, son capaces no obstante de producir una llama de precalentamiento de mezclado posterior estabilizada.

La figura 7 es una vista lateral de una unidad de escarpado que es similar a la representada en las figuras 1, 2 y 3, excepto en que los orificios de oxígeno y combustible gaseoso de precalentamiento, 18 y 17, respec-

tivamente, están ubicados en el bloque de precalentamiento inferior 2. El aparato funciona de modo similar al aparato de las figuras 1, 2 y 3.

5 Las figuras 8 y 9 ilustran una disposición en la cual el oxígeno estabilizante es alimentado desde el orificio 16' separadamente de la ranura de oxígeno de escarpado 16. En este caso una corriente de oxígeno de precalentamiento 9 desde el orificio 18, impacta sobre una corriente de combustible gaseoso de precalentamiento 10 desde el orificio 17 para formar una llama de post-mezclado 14. La llama es estabilizada por una corriente de oxígeno de baja intensidad 15' desde el orificio 16', dirigida aproximadamente al impacto 30, y en la dirección general de la llama. Los orificios de precalentamiento y estabilización 17, 18 y 16' se representan ubicados en el bloque superior de precalentamiento 1. También podrían haber sido ubicados en el bloque inferior de precalentamiento 2. Una vez realizado el precalentamiento, se enciende una corriente de oxígeno de escarpado desde la ranura 16 sobre la pieza de trabajo para escarparla. Según lo descrito previamente, el combustible gaseoso descargado desde el orificio 19 ayuda a mantener la reacción de escarpado.

15 La figura 10 es igual que la figura 9, excepto en que el oxígeno estabilizante se origina en una boquilla alargada con forma de ranura 16". El oxígeno y el combustible de precalentamiento también podrían ser alimentados desde boquillas alargadas similares a ranuras, aunque tal disposición no es la preferida.

20 La figura 11 es una vista lateral del aparato que tiene orificios para oxígeno estabilizante 16' separados

del orificio para oxígeno de escarpado 16, similar a la figura 8. Sin embargo, la corriente de oxígeno estabilizante 15' pasa a través del impacto 30 de la corriente de oxígeno de precalentamiento 9 y la corriente de combustible gaseoso de precalentamiento 10. Se ha encontrado que las pantallas 28 y 28', si bien no son absolutamente necesarias, aumentan el margen en el cual se pueden variar los caudales de las corrientes de precalentamiento y estabilización y producir igualmente una llama estabilizada. Si el orificio para combustible gaseoso no se encuentra entre los orificios de precalentamiento y de oxígeno estabilizante, es de especial ayuda una pantalla próxima al orificio de combustible gaseoso.

La figura 12 es una vista lateral del aparato en el cual el oxígeno estabilizante y el de escarpado son ambos descargados desde la misma boquilla, boquilla 16, como en la figura 3. No obstante, en la figura 12, el oxígeno estabilizante pasa a través del impacto de las corrientes de precalentamiento. Esta disposición, aunque no es tan preferible como la de la figura 3, también puede producir una llama de precalentamiento estabilizada, a condición de que el impacto 30 se halle localizado por sobre la pieza de trabajo (no representada).

Se prefiere que la corriente de oxígeno estabilizante sea dirigida en la misma dirección general que la llama. Como se expresó previamente, esto significa que, si la corriente de oxígeno estabilizante usada se resuelve en dos componentes vectoriales, una paralela a, y una perpendicular a la dirección de la llama, la componente vectorial paralela a la llama apuntará en la misma dirección que la llama. Sin embargo, se ha encontrado que una llama estabi-

lizada, capaz de producir un tiempo corto de precalentamiento, se puede formar si se dirige la corriente de oxígeno estabilizante perpendicularmente a la llama o aún opuesta a la dirección general de la llama.

5 La figura 13 es una vista lateral del aparato en donde la corriente de oxígeno estabilizante 15' no está dirigida en la misma dirección general que la llama. En este caso la corriente de oxígeno de precalentamiento 9 y la corriente de combustible gaseoso de precalentamiento 10 impactan en el lugar 30 descrito previamente, formando una llama mezclada posteriormente 14 con el eje delantero 22, definido como el segmento de línea del eje central de la llama que yace por delante del punto (23) en el cual la corriente estabilizante cruza al eje central de la llama. El término "delante" quiere significar la misma dirección señalada por la "V" formada por el impacto de las corrientes de precalentamiento. Por consiguiente, si la corriente de oxígeno estabilizante forma un ángulo A con más de 90° con el eje delantero de la llama, la corriente estabilizante está dirigida en la misma dirección general que la llama. Sin embargo, se ha encontrado que aunque el ángulo A se encuentre entre los 10° y los 90°, se puede producir aún una llama estabilizada. Se debe observar que la ubicación de la llama con respecto a la resultante delantera (es decir, la bisectriz del ángulo comprendido entre) de los ejes de los orificios de precalentamiento es influida por la dirección, velocidad y caudal del oxígeno estabilizante. En la figura 13, la corriente de oxígeno estabilizante 15' pasa próxima al impacto de las corrientes de precalentamiento delante del impacto. También se pueden

15

20

25

30

lograr resultados satisfactorios si la corriente estabilizante es dirigida detrás del impacto.

5 La figura 14 es una vista lateral del aparato similar al de la figura 13, excepto que la corriente de oxígeno estabilizante 15' pasa a través del impacto de las corrientes de precalentamiento. Esta disposición también puede producir resultados satisfactorios.

10 Si bien el solicitante no desea quedar restringido a una teoría en particular, se presenta la siguiente explicación de la manera en que la invención logra tiempos más breves de precalentamiento. Se ha observado que una llama de mezclado posterior no estabilizada, formada por el impacto de combustible gaseoso de precalentamiento y oxígeno de precalentamiento solamente, tiende a tener una zona de
15 baja intensidad relativamente grande y una zona de alta intensidad muy pequeña. En ciertos casos, no se puede percibir la zona de alta intensidad. Además, una llama de post-mezclado no estabilizada tiende a oscilar. Se intenta aumentar la intensidad de una llama no estabilizada aumentando el flujo del oxígeno de precalentamiento y el combustible gaseoso de precalentamiento, la oscilación se vuelve
20 más pronunciada. Finalmente la llama no estabilizada es soplada separándola de los orificios de descarga de precalentamiento por el flujo gaseoso aumentado y es extinguida.
25 Se ha observado que las pantallas tienden a ayudar a mantener en posición la llama y permitir caudales gaseosos de precalentamiento más elevados antes de que se extinga la llama.

30 Cuando una llama de post-mezclado es estabilizada mediante una corriente de oxígeno de baja intensidad, de

acuerdo con la presente invención, la llama estabilizada de sarrolla muy rápidamente una zona de alta intensidad larga y precisa y se detiene la oscilación. La llama permanece estable aunque se aumenten los flujos de combustible gaseoso de precalentamiento y oxígeno de precalentamiento hasta caudales superiores a aquellos que hacían apagar la llama no estabilizada. El efecto beneficioso de la corriente estabilizante, particularmente cuando se dirige como se ilustra en la figura 3, se cree que es logrado porque:

(1) Dado que el oxígeno estabilizante se agrega con una corriente de baja intensidad, no interfiere en el mezclado externo de las corrientes de oxígeno de precalentamiento y combustible gaseoso de precalentamiento. No obstante, suma oxígeno que ayuda a sostener la combustión y provee una atmósfera de oxígeno que rodea a la zona de alta intensidad de la llama. Esta atmósfera de oxígeno provee un medio excelente para propagar la llama en retorno hacia los orificios de descarga de precalentamiento, encendiendo el combustible gaseoso sin quemar más próximo a dichos orificios.

(2) La corriente de oxígeno estabilizante también forma una pantalla para proteger a la llama del aire, el cual no provee un medio de propagación de la llama tan bueno como el oxígeno y vuelve inestable a la llama y la sopla alejándola de los orificios de descarga de precalentamiento.

Ejemplos basados en las tablas I y II

Se realizaron en el laboratorio arranques de escarpado sobre la superficie superior de una pieza de trabajo, como se representa en la figura 4, utilizando un aparato con los valores establecidos en la tabla I y los valores preferidos de la tabla II. Los resultados de la prueba se

representan gráficamente mediante la curva X en la figura 6, en la cual la temperatura inicial ($T^{\circ}C$) de la pieza de trabajo es trazada según un eje, mientras que el tiempo de precalentamiento (t) en segundos necesario es trazado según el otro eje. Con fines de comparación, la curva Y representa los resultados obtenidos bajo condiciones comparables utilizando el aparato de escarpado revelado por Lytle en la patente estadounidense No. 3.752.460, mientras que la curva Z representa los resultados obtenibles mediante una llama de precalentamiento de mezclado posterior convencional formada mediante oxígeno descargado desde la boquilla de escarpado y chorros de combustible, tal como se revela en la patente estadounidense No. 3.231.431 de Allman.

Como se ilustra en la figura 6, para piezas de trabajo frías, la presente invención es una mejora significativa sobre los métodos de precalentamiento del arte anterior, dando tiempos de precalentamiento menores que la mitad de los necesarios por el método de Lytle para piezas de trabajo por sobre los $200^{\circ}C$. Para piezas de trabajo por debajo de los $200^{\circ}C$, la presente invención necesita significativamente menos de la mitad del tiempo de precalentamiento del método de Lytle. Obsérvese que el gráfico indica que el método de oxígeno atrapado de Lytle no puede lograr tiempos de precalentamiento menores de 20 segundos para piezas de trabajo por debajo de los $250^{\circ}C$, mientras que la presente invención necesita menos de 20 segundos para precalentar una pieza de trabajo a $0^{\circ}C$.

Ejemplo basado en la figura 11

Se produjo una llama estabilizada de post-mezclado impactando las dos corrientes de precalentamiento y

una corriente estabilizante en un lugar común como se ilustra en la figura 11. La tabla III da un margen operable y valores preferidos de variables útiles para la práctica de la presente invención. Como en la tabla II, las variables dependen entre sí. La desviación del valor preferido de una puede cambiar el margen operable y los valores preferidos de las demás variables.

Tabla III

<u>Variable</u>	<u>Valor preferido</u>	<u>Margen operable aproximado</u>
Angulo C (figura 11)	25°	5°-90°
Distancia del impacto 30 a los orificios para oxígeno de precalentamiento y estabilizante	15 mm	3-22 mm
Orificio oxígeno estabilizante 15'		
Diámetro	2 mm	1-6 mm
Caudal por orificio	1,3 m ³ /h	1-4 m ³ /h

Los valores preferidos de variables no enumerados en la tabla III son iguales a los enumerados en la tabla II.

Ejemplo basado en la figura 13

La tabla IV de un margen operable y valores preferidos de variables útiles para poner en práctica la presente invención de acuerdo con la figura 13.

Tabla IV

Variable	Valor	
	Preferido	Margen operable aproximado
Distancias desde el impacto 30 5 hasta los orificios para oxígeno de precalentamiento y estabilizante Orificio oxígeno estabilizante 15'	15 mm	3-22 mm
Diámetro	2 mm	1-6 mm
Caudal por orificio	1,3 m ³ /h	1-4 m ³ /h
10 Angulo A	80°	10-90°

Como en las tablas previas, los valores dependen entre sí. El cambio de un valor puede cambiar el margen de los demás. Los valores preferidos de las variables no enumerados en la tabla IV son iguales a los enumerados en la tabla II.

15

REIVINDICACIONES

5 Los puntos de Invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de la presente solicitud de Patente de Invención, en España, por VEINTE años, son los siguientes.

10 1ª.- Un aparato escarpador perfeccionado que comprende: medios para formar una llama de precalentamiento de mezcla posterior, y medios para descargar una corriente de gas oxidante de escarpado a través de una tobera de escarpado, caracterizado porque dichos medios para formar dicha llama de precalentamiento comprenden: me-
15 dios de orificio para descargar una corriente de gas combustible de precalentamiento, estando el eje geométrico de dichos medios de orificio dirigido hacia la pieza de trabajo a escarpar, medios de orificio para descargar una corriente de gas oxidante de precalentamiento, estando el
20 eje geométrico de dicho orificio dirigido para que interseque al eje geométrico de dichos medios de orificio de gas combustible de precalentamiento en ángulo agudo incluido, fuera de dichos orificios y encima de la superficie de la pieza, y medios para descargar una corriente
25 de baja intensidad de gas oxidante estabilizador, comprendiendo dichos medios un orificio cuyo eje geométrico está dirigido próximo a la intersección de los ejes de dicho orificio de gas combustible de precalentamiento y dicho orificio de gas oxidante de precalentamiento y dirigido
30 en la misma dirección general que la resultante de

dichos ejes.

2ª.- El aparato de la reivindicación 1ª, en el cual dicho ángulo agudo incluido está entre 5 y 50°.

5 3ª.- El aparato de la reivindicación 1ª, en el cual dichos medios para descargar gas oxidante estabilizador y dichos medios para descargar una corriente de gas oxidante de escarpado comprenden una lumbrera de descarga común.

10 4ª.- El aparato de la reivindicación 1ª, en el cual dicha tobera de escarpado comprende una ranura formada entre un bloque de precalentamiento superior y un bloque de precalentamiento inferior en relación espaciada entre sí.

15 5ª.- El aparato de la reivindicación 4ª, en el cual una pluralidad de medios de orificio para descargar una corriente de gas combustible de precalentamiento están dispuestos en una fila sustancialmente paralela a una fila de una pluralidad de medios de orificio para descargar una corriente de gas oxidante de precalentamiento.

20 6ª.- El aparato de la reivindicación 5ª, en el cual la fila de orificios para descargar una corriente de gas combustible de precalentamiento y la fila de orificios para descargar una corriente de gas oxidante de precalentamiento están situadas en el bloque de precalentamiento superior.

25 7ª.- El aparato de la reivindicación 5ª, en el cual la fila de medios de orificio para descargar una corriente de gas combustible de precalentamiento y la fila de medios de orificio para descargar una corriente de gas oxidante de precalentamiento están situadas en el blo-

30

que de precalentamiento inferior.

5 8ª.- El aparato de la reivindicación 1ª, que comprende además medios para producir un movimiento relativo entre la corriente de gas oxidante de esculpado y la pieza de trabajo.

9ª.- El aparato de la reivindicación 8ª, en el cual dicho ángulo agudo incluido es de entre 5 y 50º.

10 10ª.- El aparato de la reivindicación 8ª, en el cual dichos medios para descargar gas oxidante estabilizador y dichos medios para descargar una corriente de gas oxidante de esculpado comprenden una lumbrera de descarga común.

15 11ª.- El aparato de la reivindicación 8ª, en el cual dicha tobera de esculpado comprende una ranura formada entre un bloque de precalentamiento superior y un bloque de precalentamiento inferior en relación espaciada entre sí.

20 12ª.- El aparato de la reivindicación 11ª, en el cual una pluralidad de medios de orificio para descargar una corriente de gas combustible de precalentamiento están dispuestos en una fila sustancialmente paralela a una fila de una pluralidad de medios de orificio para descargar una corriente de gas oxidante de precalentamiento.

25 13ª.- El aparato de la reivindicación 12, en el cual la fila de medios de orificio para descargar una corriente de gas combustible de precalentamiento y la fila de medios de orificio para descargar una corriente de gas oxidante de precalentamiento están situadas en el bloque de precalentamiento superior.

30 14ª.- El aparato de la reivindicación 12ª en el

5 cual la fila de medios de orificio para descargar una corriente de gas combustible de precalentamiento y la fila de medios de orificio para descargar una corriente de gas oxidante de precalentamiento están situadas en el bloque de precalentamiento inferior.

15ª.- "UN APARATO ESCARPADOR PERFECCIONADO".

Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

10 Esta Memoria consta de veintiocho hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 15. DIC. 1978

15 P.A.

Alberto de Elizaburu
Per P. A.

