



No. 13-090251-00000-0000

Fecha: 2013-04-08 09:12:45 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 25



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

Delegatura de Propiedad Industrial
División de Nuevas Creaciones

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No.

13-90251

54. TÍTULO

COMBUSTIBLE Y MEZCLA COMBUSTIBLE USADA COMO UN SUSTITUTO PARA
COMBUSTIBLES FÓSILES EN PLANTAS DE ENERGIA TERMOELÉCTRICA, HORNOS INDUSTRIALES Y
DE CALENTAMIENTO CENTRAL

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL

71. SOLICITANTE

COR BREVIS D.O.O.

DOMICILIO

HR - 10000 ZAGREB, Croacia

74. APODERADO

LUIS FELIPE CASTILLO GIBSONE

22. BOGOTÁ, D.C.,

2013

08 ABR. 2013



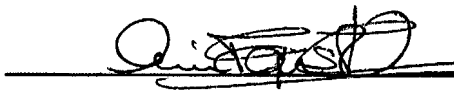
No. 13-090251- -00000-0000

Fecha: 2013-04-08 09:12:45 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 25



DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
SOLICITUD FASE NACIONAL - PCT

1	TIPO SE SOLICITUD	☒ Patente de invención ☐ Capítulo I	☐ Patente de Modelo de Utilidad ☒ Capítulo II
2	DATOS SOLICITUD INTERNACIONAL PCT (86)		
Solicitud Internacional No.		PCT/ HR2010/000031	Fecha 08/09/2010
Publicación Internacional No.		WO 2012/032363 A1	Fecha 15/03/2012
3	TÍTULO DE LA INVENCIÓN (200 caracteres o espacios máximos)		
COMBUSTIBLE Y MEZCLA COMBUSTIBLE USADA COMO UN SUSTITUTO PARA COMBUSTIBLES FÓSILES EN PLANTAS DE ENERGÍA TERMOELÉCTRICA, HORNOS INDUSTRIALES Y DE CALENTAMIENTO CENTRAL			
4	CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL (CIP)		
C10 L 5/38			
5	SOLICITANTE (S) ☐ Esta persona también es inventor. Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
COR BREVIS D.O.O.		IDENTIFICACIÓN	TIPO
6	DATOS DEL SOLICITANTE		
DIRECCIÓN		Bednjanska 12	No. TELÉFONO
CIUDAD		HR-10000 Zagreb, Croacia	CORREO ELECTRÓNICO
PAÍS			NACIONALIDAD O LUGAR DE CONSTITUCIÓN
7	INVENTOR (ES) Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
APELLIDOS		NOMBRES	NACIONALIDAD
1	Drago COSIC		HR
2			
3			
4			
5			
DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:			
8	DATOS INVENTOR (ES)		
PAÍS RESIDENCIA		DEPARTAMENTO/ESTADO	CIUDAD
1	Croacia		Zagreb
2			
3			
4			
5			
DIRECCIÓN			
Slavenskog 19			
OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S)) INVENTOR(ES)			
☐ Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en una hoja a continuación			
9	☐ REPRESENTANTE LEGAL ☒ APODERADO		
LUIS FELIPE CASTILLO GIBSONE		IDENTIFICACION	
		C.C. 79.397.879 de TP 68.995 del Bogotá C.S.J.	
DIRECCIÓN		Carrera 13 No. 37-43 Piso 12	No. TELÉFONO 285 7460
CIUDAD		Bogotá, D.C.	CORREO ELECTRÓNICO info@castillograu.c
PAÍS		Colombia	No. RADICACIÓN O PORTOCOLO DE PODER GENERAL

10		DECLARACIONES DE PRIORIDAD		☐ SI	☒ NO
(33)PAIS DE ORIGEN		CÓDIGO PAIS		(31) NÚMERO	(32) FECHA (AAAA/MM/DD)
1					
2					
3					
11 DECLARACIÓN SOBRE USO DE RECURSOS GENÉTICOS O BIOLÓGICOS					
Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de recursos genéticos o biológicos de los que cualquiera de los países miembros de la Comunidad Andina es país de origen,					
☐ SI ☒ NO					
Nota: En caso afirmativo deberá anexar copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o número de registro, expedido por la Autoridad competente,					
12 DECLARACION SOBRE USO DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES					
Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de conocimientos tradicional de comunidades indígenas, afroamericanas o locales de países miembros de la Comunidad Andina.					
☐ SI ☒ NO					
Nota: En caso afirmativo deberá anexar la licencia o autorización de uso de conocimiento tradicional, o certificado o número de registro expedido por la Autoridad competente.					
13 REDUCCIÓN DE TASAS					
Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de la patente.					
☐ SI ☒ NO					
Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.					
Micro, pequeñas y medianas empresas ☐					
Universidades públicas o privadas ☐					
Entidades sin ánimo de lucro ☐					
Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos					
14		AUTORIZACION DE NOTIFICACIÓN EN LINEA		☐ SI	☒ NO
Manifiesto que he leído y entendido perfectamente los términos y condiciones de uso de medios electrónicos para las notificaciones en línea a través de internet de los actos administrativos proferidos por la Superintendencia de Industria y Comercio que deben ser notificados personalmente y, en consecuencia, autorizo el servicio de notificación a través de internet.					
15		COMPROBANTE DE PAGO O PAGO ELECTRÓNICO		No.	Fecha.
16		FIRMA DEL SOLICITANTE, DEL APODERADO O DEL REPRESENTANTE LEGAL			
Junto a cada firma, indicar el nombre del firmante y su calidad (si tal calidad no es obvia al leer el petitorio)					
					
17 ANEXOS					
Documentación Técnica			Documentación Jurídica		
Solicitud Internacional en Castellano					
1	☒ Descripción	No. De folios:	9	☐ Poderes, si fuera el caso.	
2	☒ Reivindicaciones	No. Reivindicaciones:	10	☒ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante	
3	☐ Dibujos y/o figuras	No. Folios:	11	☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado número de registro, si fuera el caso	
4	☒ Resumen		12	☐ Copia de la licencia o autorización de conocimientos Tradicionales, o certificado o número de registro, si fuera el caso	
5	☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso		13	☐ Reducción de tasas	
6	☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso		Micro, pequeñas o medianas empresas		
7	☐ Arte final 12 x 12		☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea		
8	☐ Anexo formato digital		☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004		
			Universidades públicas o privadas		
			☐ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación		
			Entidades sin ánimo de lucro		
			☐ Copia de regido vigente en Cámara de comercio		
			☐ Hoja de información complementaria		
			☒ Otros, especificar Reivindicaciones Modificadas		
			16	☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud	
			17	☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad	
			18	☐ Comprobante de pago de la tasa de concepto de excedente de palabras en la publicación	
			19	☐ Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10	

M

**COMBUSTIBLE Y MEZCLA COMBUSTIBLE USADA COMO UN SUSTITUTO PARA
COMBUSTIBLES FÓSILES EN PLANTAS DE ENERGÍA TERMOELÉCTRICA, HORNO
INDUSTRIALES Y DE CALENTAMIENTO CENTRAL**

5 DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

10 La invención se relaciona con un combustible y mezcla combustible basado en la generación de hidrógeno que puede usarse como un sustituto para combustibles fósiles en las plantas de energía termoeléctrica (TEPP). El verdadero hecho de que la invención reemplaza los combustibles fósiles implica que las emisiones de gases de escape dañinos como el CO₂ se reduzcan. Sin embargo, la invención tiene una propiedad adicional: aglutina el CO₂ generado por la combustión de la parte del carbón que no se reemplaza. Además, con la invención es posible reducir grandemente la cantidad de polvo generado como un subproducto del proceso de combustión del carbón en las TEPP.

15 PROBLEMA TÉCNICO

20 La invención tiene principalmente el objetivo de preparar un combustible alternativo para las TEPP capaz de reemplazar una porción mayor del carbón necesaria para la producción de la misma cantidad de energía eléctrica, lo que pudiera acortar los costos de minería del carbón y transportación a la TEPP. Otro objetivo de la invención se refiere a un problema principal asociado con la producción de energía eléctrica en TEPP, y que es la emisión masiva de gases de invernadero como resultado de la combustión incompleta del carbón.

25 Los problemas técnicos mencionados se resuelven porque una mezcla combustible se prepara, que consta de la fase sólida y fase líquida, donde la mezcla combustible se almacena en un contenedor hermético donde una partición del contenedor separa la fase líquida de la fase sólida, en el proceso la partición se desintegra gradualmente en contacto con la fase líquida y permite así la mezcla gradual de la fase líquida y sólida, lo que a su vez desencadena las reacciones químicas que resultan en la producción de hidrógeno que combustiona en el horno de TEPP.

30 TÉCNICA ANTERIOR

35 Por lo que conoce el solicitante, no hay combustible similar que, sobre la base de principios similares pueda usarse como combustible sustituto en una TEPP. Se hace un gran esfuerzo en la generación de hidrógeno en TEPP, donde el hidrógeno se produce después en el horno y se almacena, o se usa en una planta separada que co-genera energía eléctrica junto con TEPP. Sin embargo, lo que resumen todos estos esfuerzos son los principios de la gasificación del vapor de agua, donde el vapor de agua se lleva al horno y donde en las fases sólida y gaseosa tienen lugar las siguientes reacciones químicas:

X

en la fase sólida:

- oxidación parcial $C + \frac{1}{2} O_2 = CO$
- combustión $C + O_2 = CO_2$
- 5 gasificación $C + H_2O = CO + H_2$
- reacción de Boudouard $CO + \frac{1}{2} O_2 = CO_2$
- hidrogenación $C + 2 H_2 = CH_4$

en la fase líquida:

- 10 oxidación parcial $CO + \frac{1}{2} O_2 = CO_2$
- salida de agua $CO + H_2O = CO_2 + H_2$
- metanación $CO + 3H_2 = CH_4 + H_2O$
- oxidación de hidrógeno $\frac{1}{2} O_2 + H_2 = H_2O$

15 La invención incorpora todas estas reacciones, especialmente descansando en el hecho de que el agua a una alta temperatura del horno TEPP entra en contacto con el carbón, de manera que tales reacciones son inevitables. Sin embargo, el mencionado proceso es solo un pequeño segmento del proceso involucrado en la invención que permite la producción de hidrógeno y su
20 uso *in situ* (sin transportación y almacenamiento).

Por otro lado, el documento US7014834 describe el uso de cal viva y/o apagada para la absorción de emisiones de CO₂ de TEPP. Las reacciones químicas básicas que demuestran la química de absorción de CO₂ son como sigue de acuerdo con dicho documento:

- 25 $C + H_2O = CO + H_2$
- $H_2O + CO = CO_2 + H_2$
- $CaO + CO_2 = CaCO_3$

30 resumido: $C + 2H_2O + CaO = CaCO_3 + 2H_2$

En la fase sólida de la mezcla combustible la invención proporciona cal viva como uno de los componentes, por lo que las reacciones mencionadas de separación de CO₂ tienen lugar además de acuerdo con la invención. Sin embargo, la invención proporciona una función
35 polivalente de la cal viva, es decir, la cal viva sirve no solamente y exclusivamente para aglutinar el CO₂, sino también para la generación de H₂ y participa en otras reacciones también, que mejoran las propiedades de combustión de la mezcla combustible.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

40

5

Antes de describir la esencia de la invención, sería adecuada definir los términos que se usarán exclusivamente con los significados anexos a esos en la presente descripción a menos que se especifique de cualquier otra forma.

5

La mezcla combustible de acuerdo con la invención es una mezcla que consiste de una fase líquida y una sólida. Cada una de estas fases consiste de más componentes. Todos los componentes serán enumerados más abajo.

10

El combustible de la invención es la mezcla combustible en un contenedor hermético con o sin un aislante adicionado. Las características del contenedor y la interrelación y posición de la fase sólida y líquida de la fase combustible dentro del contenedor se describirán después con más detalles. El contenedor se considera una parte del combustible, ya que se fabrica necesariamente de material combustible y como tal en el horno asume la función de un desencadenante de la combustión de acuerdo con la invención. A través de las reacciones de la mezcla combustible, el hidrógeno se genera y acumula en el contenedor. El contenedor se quema en el horno y de esa forma inicia la combustión del hidrógeno. Si se usa aislante, este debe ser de un material combustible. El aislante ayuda a mantener el hidrógeno dentro del contenedor al aglutinar el hidrógeno. Por otra parte, el aislante en el horno estimula la combustión del contenedor y ayuda así a iniciar la combustión del hidrógeno, y puede considerarse por sí mismo una parte del combustible.

15

20

Por lo tanto, la invención describe una nueva mezcla combustible, la que durante la combustión libera energía 15 veces mayor que la de la lignita y 4-5 veces la del coque. Para hacer esto posible, la mezcla combustible debe estar herméticamente cerrada en el contenedor. El contenedor puede tener una partición que evita el contacto directo entre la fase sólida y la materia líquida de la mezcla combustible, pero la partición, en contacto con el componente ácido de la fase líquida, se desintegra gradualmente y permite así el contacto entre las fases líquida y sólida de la mezcla combustible, y que actúe realmente como un desencadenante/encendedor de las reacciones químicas que da lugar a la generación de hidrógeno. Como el contenedor es hermético, el hidrógeno generado permanece adentro. En una versión de la invención, en el interior del contenedor el aislante está recubierto y aglutina las moléculas de hidrógeno para evitar cualquier escape de hidrógeno del contenedor hermético, mientras que la fase de combustión en el horno, el aislante y el contenedor, los cuales en sí mismo son materiales combustibles, encienden el hidrógeno en la atmósfera de oxidación del horno calentador. Los ejemplos de tal aislante son colas a base de alquitrán o materiales similares. El contenedor se fabrica de material de polímero, preferentemente cloruro de polivinilo debido a sus buenas propiedades de combustión.

25

30

35

Excepto por la mezcla combustible, la invención presenta además los combustibles y los métodos para la utilización del combustible en hornos TEPP o en hornos industriales o en hornos de calentamiento central. La mezcla combustible y el combustible para la producción de energía en TEPP se describen en detalle. Las mezclas combustibles y los combustibles para los hornos

40

industriales se ajustan por medio de métodos estándar que pueden ser familiares a un experto medio en este campo.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

5

La mezcla combustible mencionada, que puede usarse en TEPP como combustible sustituto para una porción del carbón requerido, consiste de fases líquida y sólida, donde la fase sólida comprende:

10 polvo de aluminio; al menos un M^1X_2 , donde M^1 puede ser cualquier metal en estado de oxidación +2, y X puede ser cualquier halógeno; M^2CO_3 , donde M^2 puede ser cualquier metal bivalente; cloruro de cinc amoniaco, SiO_2 en la forma de arena de cuarzo; y cal viva;

donde la fase líquida comprende:

15 al menos un ácido carboxílico de C_1 a C_6 , o al menos un anhídrido de los ácidos carboxílicos mencionados, o al menos uno de sus éster o amida; metilcelulosa; y formaldehído, o su solución – formalina comercialmente accesible; y agua. La presencia de agua será clara para un experto en este campo, ya que la materia líquida se prepara de soluciones de agua de los compuestos químicos especificados. Por esa razón los porcentajes de agua en la fase líquida se explican por sí mismo y no se mencionarán otra vez. En cuanto a los porcentajes en peso de la fase sólida y líquida en la mezcla combustible, el porcentaje de la fase sólida en la mezcla, de acuerdo con la 20 invención, puede variar de 32% p/p a 46% p/p, y que el de la fase líquida de 54% p/p a 68% p/p. De acuerdo con una versión de la invención, la porción de la fase sólida en la mezcla varía entre 36% p/p y 42% p/p, y la de la fase líquida entre 58% p/p y 64% p/p. En un ejemplo de una de las formas de implementar la invención que se da en esta solicitud de patente, la porción de la fase sólida en la mezcla es 39% p/p, y la de la fase líquida 61% p/p.

25

En los porcentajes en peso de la fase sólida especificados anteriormente, dichos componentes de la fase sólida participan en la fase sólida con los siguientes porcentajes en peso:

polvo de aluminio	3% a 10%
M^1X_2	1% a 4%
30 M^2CO_3	1% a 3%
cloruro zinc amoniaco	2% a 5%
SiO_2	3% a 8%
cal viva	70% a 90%

35 De acuerdo con una de las versiones más deseadas de la invención, los componentes están presentes en los siguientes porcentajes en peso:

polvo de aluminio	5% a 8%
M^1X_2	2% a 4%
M^2CO_3	1% a 2%
40 cloruro zinc amoniaco	3% a 5%
SiO_2	4% a 7%
cal viva	74% a 85%

X

mientras que, por la necesidad de usar el combustible de la invención como un combustible que reemplaza el carbón en TEPP, los componentes de la fase sólida anteriormente especificada están presentes en la fase sólida en los siguientes porcentajes en peso:

5	polvo de aluminio	7%
	M^1X_2	3%
	M^2CO_3	1.5%
	cloruro zinc amoniaco	3.5%
	SiO_2	6%
10	cal viva	79%

En cuanto a la fase líquida y sus componentes y la porción de esos componentes, en la fase líquida están presentes en los siguientes porcentajes en peso:

15 al menos un ácido carboxílico, o al menos un anhídrido del ácido carboxílico, o al menos uno de sus éster o amida puede estar presente en un intervalo de 10% a 27%;
la metilcelulosa puede estar presente en un intervalo de 20% a 40%; mientras que el formaldehído, o su solución – formalina comercialmente accesible puede estar presente en un intervalo de 1% a 10%. El resto de agua hasta 100% se explica por si mismo.

20 De acuerdo con una de las versiones de la invención los componentes de la fase líquida están presentes en los siguientes porcentajes en peso:

al menos un ácido carboxílico, o al menos un anhídrido del ácido carboxílico, o al menos uno de sus éster o amida están presentes en un intervalo de 5% a 22%;
metilcelulosa está presente en un intervalo de 25% a 35%; y
25 formaldehído, o su solución – formalina comercialmente accesible está presente en un intervalo de 3% a 7%. En este caso, también, el agua completa el resto hasta 100%.

Aunque, en el ejemplo de implementación de la invención descrito, la materia líquida se usó en los siguientes porcentajes en peso de los componentes:

30 al menos un ácido carboxílico, o al menos un anhídrido del ácido carboxílico, o al menos uno de sus éster o amida estaba presente en un porcentaje de 17%;
metilcelulosa estaba presente en un porcentaje de 29%; y
formaldehído, o su solución – formalina comercialmente accesible en el porcentaje de 5%;
mientras que el resto hasta 100% fue agua.

35 De cualquier otra forma, M^1 y M^2 de la mezcla combustible anteriormente descrita o, más precisamente, de la fase sólida anteriormente descrita se seleccionan de acuerdo con una versión de la invención entre Fe, Cu, Zn. Por otra parte, de acuerdo con la misma versión, al menos un ácido carboxílico, o al menos uno de sus derivados se seleccionan del grupo formado por ácido carboxílico de $C_1 - C_3$, o sus derivados; mientras que la metilcelulosa se selecciona del
40 grupo formado por gelatina y tilosis.

f

Durante el uso del combustible en una TEPP de acuerdo con la invención como un sustituto para el carbón, el cual por ningún modo debe ser visto como un factor limitante y el cual como tal no limita el alcance y sujeto que se pretende proteger por las reivindicaciones de la patente, M^1 y M^2 son Zn, donde M^1X_2 representa la mezcla de $ZnCl_2$ y $ZnBr_2$. Igualmente, durante el uso antes mencionado del combustible de la invención - la metilcelulosa es tilosis, mientras que en la fase líquida están presentes dos ácido carboxílicos, viz.: ácido carboxílico C_1 - conocido como ácido fórmico, y C_2 ácido carboxílico - conocido como ácido acético.

Para mejorar las propiedades combustibles del combustible, pueden añadirse aditivos tales como coque o etanol a la mezcla combustible, donde el coque se adiciona a la fase sólida y el etanol a la fase líquida.

Otra característica de la invención es el método propuesto para la producción energía en TEPP que involucra el reemplazo de al menos parte del carbón con el combustible anteriormente descrito. Hasta el 50% del carbón puede ser reemplazado por el combustible. De acuerdo con la invención, hasta 60% del carbón requerido puede reemplazarse, y hasta 100% con algunas modificaciones, primariamente en los materiales de los que se fabrican los hornos TEPP. Los porcentajes especificados en este párrafo pueden referirse además al volumen o cualquier otra porción. Por su valor calórico, 1 kg del combustible de la invención reemplaza 15 kg de la lignita y 4 - 5 kg de coque. Adicionalmente, con el método propuesto por la invención, las emisiones de CO_2 pueden reducirse tanto como hasta 75%.

El siguiente tema de la invención es el uso del combustible anteriormente descrito como combustible sustituto/alternativo en la TEPP. Durante el uso del combustible en cuestión, la mezcla combustible o sus varios componentes aglutinan los gases de escape nocivos generados por la combustión del carbón en la TEPP. Ante todo se aplica a la aglutinación del CO_2 .

La tarea del aislante con el cual el interior del contenedor es recubierto es la recolección y activación del hidrógeno en los procesos de combustión. Por medio de la metilcelulosa el aislante no permite que el hidrógeno se escape del contenedor. La metilcelulosa puede ser gelatina o tilosis o cualquier otra metilcelulosa industrialmente disponible.

La invención puede aplicarse en cualquier horno que consuma combustible sólido, que incluye, adicionalmente de las TEPP, horno de calentamiento industrial y central de capacidad variable, siempre que la temperatura mínima de trabajo del horno no sea menor que $350^\circ C$.

Una vez que el combustible de acuerdo con la presente invención se suministra al horno, como un producto de la combustión las sales de aluminato cálcico $3CaO \cdot Al_2O_3$ se forman junto con la liberación de 3 moléculas de hidrógeno en forma de burbujas. Las reacciones entre la arena de cuarzo, cal y agua resultan en la formación de hidrosilicato de calcio tipo permolita. El azufre necesario para la formación de permolita está presente en el carbón como impureza. El contenedor hermético tiene la función de recolectar hidrógeno de estas reacciones así como

actuar como un "fusible" en el momento cuando el combustible se introduce en el horno. De la misma manera que el hidrógeno se quema con una llama en una atmósfera de oxígeno, el oxígeno puede quemarse con una llama en una atmósfera de hidrógeno. Si dos volúmenes de hidrógeno y un volumen de oxígeno se mezclan juntos (gas explosivo), la mezcla explotará cuando se encienda. En consecuencia, la presente invención proporciona la generación de hidrosilicato de calcio tipo permolita a partir de arena de cuarzo, cal, agua y azufre a partir de carbón que durante la combustión extrae oxígeno y previene así el desarrollo del gas explosivo. El aluminio está presente en la fase sólida de la mezcla combustible en forma de polvo de aluminio de alta pureza. Alta pureza significa que este contiene al menos 90% de aluminio. Los mejores resultados se alcanzaron con aluminio cuya superficie específica mínima de acuerdo con Blen es 7000 cm²/g. La masa volumétrica del polvo de aluminio en volumen en una versión favorable de la invención debe ser alrededor de 0.15kg/dm³.

Un kilogramo de hidrógeno libera en la combustión 143,146 kJ/kg, mientras que el nuevo combustible de la invención libera en la combustión del hidrógeno 95,690 kJ/kg, es decir, 67% de la energía de combustión del hidrógeno puro. Esa facilidad de uso se debe al hecho de que el hidrógeno está ya quemándose en el combustible – en otras palabras el hidrógeno ya arde dentro del contenedor, donde los componentes de la mezcla combustible en el contenedor genera una atmósfera de oxidación requerida para la combustión del hidrógeno.

La quema del combustible de acuerdo con la invención se desarrolla en 4 fases:

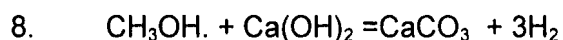
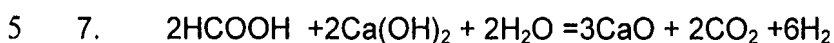
- a) En la primera fase, el hidrógeno se desarrolla como resultado de las reacciones entre los componentes de la fase líquida y la fase sólida de la mezcla combustible. El hidrógeno se mantiene dentro del combustible debido a que no se escapa del contenedor. El hidrógeno se enciende en su contenedor por medio de dicho contenedor y el aislante, ambas son sustancias combustibles.
- b) La combustión del hidrógeno puro en la proximidad inmediata de la mezcla de la cual sale el hidrógeno como un resultado de la alta temperatura desarrollada en el horno de la TEPP (1000°C) causa una separación acelerada del hidrógeno a partir del agua contenida en la mezcla combustible.
- c) El final del proceso de separación de hidrógeno es seguido por la combustión de las sales de aluminato y otros componentes de silicato combustible en la mezcla.
- d) Con independencia de la forma en la cual se usa el combustible en el proceso de combustión, la parte incombustible de la mezcla, óxido cálcico o cal viva, mientras viaja a través de los gases de combustión salientes en la chimenea de la TEPP u otras plantas, purifica además los gases nocivos mediante la aglutinación de ellos. De esta forma, hasta 75% de los gases de combustión salientes se purifican en una extensión considerable, que los hace ambientalmente aceptables.

El proceso de producción del contenedor de acuerdo con la invención se desarrolla como sigue:

- 10
- 5 a) Dos rodillos que se tocan mutuamente cada uno tiene ranuras de 2 mm de ancho, 1 mm de profundidad colocados frente a frente. Es decir, si el rodillo inferior tiene ranuras longitudinalmente, las ranuras en el rodillo superior se colocan de manera que, cuando por medio de la corriente cortan a través de la doble lámina de la camisa, se obtienen cuadrados/rectángulos que mantienen el contenido de la producción de hidrógeno adentro. El espacio dentro del contenedor tiene que ser mayor que las dos terceras partes del contenido – la mezcla combustible dentro del contenedor, para crear el espacio para la recolección de hidrógeno que se producirá por la mezcla combustible en el gránulo.
- 10 b) Después de un cierto tiempo, más precisamente, después de unas cuantas horas, la mezcla combustible producirá suficiente hidrógeno para que gránulo parezca inflado. En esta etapa ya esta está listo para usar, es decir, quemarse.
- 15 A temperaturas mayores que 300° C el contenedor plástico se quema y permite la separación uniforme del hidrógeno del combustible y su combustión, mientras que el oxígeno del agua se une a los componentes de la mezcla combustible, con la generación de hidrosilicato de calcio tipo permolita en el proceso, que evita el desarrollo del gas explosivo.
- 20 En cuanto al carbonato de zinc (ZnCO_3), sin agua este se encuentra en forma de polvo blanco que es virtualmente insoluble en agua. Sin embargo, como un producto comercial este se vende en forma hidratada como carbonato de zinc base ($2\text{ZnCO}_3 \times 3\text{Zn(OH)}_2$). Es este carbonato de zinc base el que se usa en la invención.
- 25 Las reacciones principales de los componentes de la fase sólida con cal apagada, Ca(OH)_2 , producidas cuando la cal viva, CaO , se pone en contacto con el agua de la fase líquida de la mezcla combustible, basado en lo cual se obtiene el hidrógeno de acuerdo con la invención, son como sigue:
- 30 1. $2\text{Al} + 3\text{Ca(OH)}_2 = 3\text{CaOxAl}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2$
2. $2\text{Al} + \text{Ca(OH)}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = \text{Ca(Al(OH)}_4)_2 + 3\text{H}_2$
- 35 3. $7\text{ZnBr}_2 + \text{Ca(OH)}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = 7\text{ZnO} + 7\text{Br}_2 + 7\text{H}_2$ o 14HBr
4. $2\text{ZnCO}_3 + 3\text{Ca(OH)}_2 + = 2\text{ZnO}_2 + 2\text{CaCO}_3 + 2\text{CaO} + 3\text{H}_2$
5. $(2\text{ZnCO}_3 \times 3\text{Zn(OH)}_2) + 2\text{Ca(OH)}_2 = 6\text{ZnO}_2 + \text{CaCO}_3 + \text{CaO} + 5\text{H}_2$
- 40 6. $2\text{ZnCl}_2 \times 2\text{NH}_4\text{Cl} + 2\text{Ca(OH)}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{ZnO} + 2\text{NH}_4\text{OH} + 2\text{CaO} + 3\text{H}_2 + 2\text{Cl}_2$

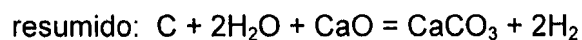
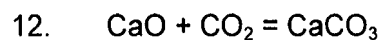
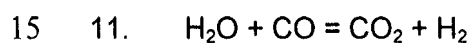
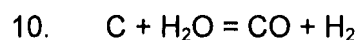
Cabe destacar que la otra parte del CaO en contacto con agua se convierte en cal hidratada - $\text{Ca(OH)}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ que con el aluminio comienza la reacción enumerada bajo 2. anteriormente.

Por otra parte, los caminos principales de los procesos entre los componentes de la fase líquida de la mezcla combustible y Ca(OH)_2 , a través de los cuales el hidrógeno se genera, son como sigue:



10

Una vez que el contenedor combustible se quema, tienen lugar las siguientes reacciones:



20

Generalmente, CaO se prepara a partir de Ca(OH)_2 el cual pierde agua debido al calentamiento, y C es carbono a partir de carbón. Por lo tanto, de acuerdo con la presente invención, el hidrógeno se genera no solamente dentro del combustible, sino también a través de la reacción de gasificación del vapor de agua. El responsable de la generación de hidrógeno a través de la reacción de gasificación del vapor de agua es el agua a partir del combustible, es decir, la mezcla combustible, y la humedad a partir del carbón.

25

El valor de calentamiento inferior del carbón varía de 29310 kJ/kg para la antracita a 12250 kJ/kg para la lignita. En términos del valor de calentamiento, para reemplazar 50% de la masa de carbón, calculada en 1000 kg base, se necesitan 1250 Nm^3 de hidrógeno para la lignita y 521 Nm^3 para la antracita. Convertido en masa, esto es 110 kg de hidrógeno para la antracita y 42.7 kg de hidrógeno para la lignita. Por lo tanto, 1000 kg de antracita da tanto calor como 500 kg de antracita enriquecida con 110 kg de hidrógeno, o, en el segundo caso, 500 kg de lignita enriquecida con 42.7 kg de hidrógeno. En otras palabras, 8 por ciento en masa del combustible de la invención sustituye aproximadamente al menos 50 por ciento en masa de carbón. Además, suponiendo que por su composición la antracita es 100% carbón, la relación carbón/hidrógeno para una mezcla de 500 kg de carbón y 110 kg de hidrógeno iguala $\text{C:H} = 1:1.32$. La relación carbón vs. hidrógeno es uno de la energía clave e índice medioambiental. Para el gas natural esta relación $\text{C:H} = 1:4$, para la gasolina $\text{C:H} = 1:2$. En este sentido, mientras mayor sea la porción de carbono, más nocivo será el impacto ambiental, debido a que se producen mayores cantidades de dióxido de carbono por la combustión. Esta es la razón por la cual la mezcla

40

combustible, o el combustible de acuerdo con la invención se prepara en una forma para reducir los riesgos ambientales basados en la reacción enumerada bajo 12 anteriormente.

REIVINDICACIONES

1. La mezcla combustible, que consta de las fases sólida y líquida, **caracterizada porque** la fase sólida comprende:
 - 5 polvo de aluminio;
 - al menos un M^1X_2 , donde M^1 puede ser cualquier metal en estado de oxidación +2, y X cualquier halógeno;
 - M^2CO_3 , donde M^2 puede ser cualquier metal en estado de oxidación +2;
 - cloruro zinc amoniaco;
 - 10 SiO_2 ; y
 - cal viva;
 - y la fase líquida comprende:
 - al menos un ácido carboxílico C_1 a C_6 , o al menos un anhídrido de dichos ácidos carboxílicos, o al menos uno de su éster o amida;
 - 15 metilcelulosa; y
 - formaldehído, es decir su solución – formalina comercialmente disponible;
 - y agua.
2. La mezcla combustible de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada además porque** la porción de la fase sólida en la mezcla varía entre 32% p/p y 46% p/p, y la de la fase líquida entre 54% p/p y 68% p/p.
3. La mezcla combustible de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizada además porque** la porción de la fase sólida en la mezcla varía entre 36% p/p y 42% p/p, y la de la fase líquida entre 58% p/p y 64% p/p.
- 25 4. La mezcla combustible de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizada además porque** la porción de la fase sólida en la mezcla es 39% p/p, y la de la fase líquida 61% p/p.

14

5. La mezcla combustible de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada además porque** los componentes de la fase sólida están presentes en los siguientes porcentajes en peso:

5	polvo de aluminio	3% a 10%
	M^1X_2	1% a 4%
	M^2CO_3	1% a 3%
	cloruro zinc amoniaco	2% a 5%
	SiO_2	3% a 8%
10	cal viva	70% a 90%

6. La mezcla combustible de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizada además porque** los componentes de la fase sólida están presentes en los siguientes porcentajes en peso:

15	polvo de aluminio	5% a 8%
	M^1X_2	2% a 4%
	M^2CO_3	1% a 2%
	cloruro zinc amoniaco	3% a 5%
	SiO_2	4% a 7%
20	cal viva	74% a 85%

7. La mezcla combustible de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizada además porque** los componentes de la fase sólida están presentes en los siguientes porcentajes en peso:

25	polvo de aluminio	7%
	M^1X_2	3%
	M^2CO_3	1.5%
	cloruro zinc amoniaco	3.5%
30	SiO_2	6%
	cal viva	79%

- 15
8. La mezcla combustible de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada además porque** los componentes de la fase líquida están presentes en los siguientes porcentajes en peso:
- 5 al menos un ácido carboxílico, o al menos un anhídrido del ácido carboxílico, o al menos uno de su éster o amida – 10% a 27%;
 metilcelulosa – 20% - 40%; y
 formaldehído, o su solución – formalina comercialmente disponible – 1% a 10%; y
 el resto hasta 100% es agua.
- 10
9. La mezcla combustible de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizada además porque** los componentes de la fase líquida están presentes en los siguientes porcentajes en peso:
- 15 al menos un ácido carboxílico, o al menos un anhídrido del ácido carboxílico, o al menos uno de su éster o amida – 15% a 22%;
 metilcelulosa – 25% - 35%; y
 formaldehído, o su solución – formalina comercialmente disponible – 3% a 7%; %;
 y el resto hasta 100% es agua.
- 20
10. La mezcla combustible de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizada además porque** los componentes de la fase líquida están presentes en los siguientes porcentajes en peso:
- 25 al menos un ácido carboxílico, o al menos un anhídrido del ácido carboxílico, o al menos uno de su éster o amida – 17%;
 metilcelulosa – 29%; y
 formaldehído, o su solución – formalina comercialmente disponible – 5%; y el resto hasta 100% es agua
- 30
11. La mezcla combustible de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada además porque** M^1 y M^2 son seleccionados de un grupo que consiste de Fe, Cu, Zn; y el al menos un ácido carboxílico, o al menos uno de sus derivados se selecciona de un grupo compuesto de ácidos carboxílicos $C_1 - C_3$ o sus derivados; y que la metilcelulosa se selecciona de un grupo compuesto de gelatina y tilosis.
- 35
12. La mezcla combustible de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizada además porque** M^1 y M^2 son Zn; la metilcelulosa es tilosis.
- 40
13. La mezcla combustible de acuerdo con las reivindicaciones 1, 8-10 y 11, **caracterizada además porque** en la fase líquida están presentes dos ácidos carboxílicos: ácido carboxílico C_1 y ácido carboxílico C_2 .

6

14. La mezcla combustible de acuerdo con las reivindicaciones 1, 5-7 y 11, **caracterizada además porque** en la fase sólida M^1X_2 consiste de una mezcla de $ZnCl_2$ y $ZnBr_2$.
- 5 15. La mezcla combustible de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada además porque** esta contiene además coque y etanol como aditivos.
- 10 16. El combustible, **caracterizada además porque** este contiene la mezcla combustible de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes está herméticamente cerrado en el contenedor.
- 15 17. El combustible de acuerdo con la reivindicación 16, **caracterizada además porque** el contenedor herméticamente cerrado está hecho de material de polímero.
- 20 18. El combustible de acuerdo con la reivindicación 17, **caracterizada además porque** el contenedor herméticamente cerrado está hecho de cloruro de polivinilo.
- 25 19. El combustible de acuerdo con la reivindicación 16, **caracterizada además porque** el contenedor herméticamente cerrado contiene una partición que separa la fase líquida de la fase sólida y esa partición en contacto con los ácidos de la fase líquida se desintegra lentamente y permite la mezcla gradual de las fases líquida y sólida, y de esta forma la generación gradual de hidrógeno dentro del contenedor.
- 30 20. El combustible de acuerdo con la reivindicación 16, **caracterizada además porque** el contenedor herméticamente cerrado está forrado por dentro con un aislante.
- 35 21. El combustible de acuerdo con la reivindicación 16, **caracterizada además porque** el aislante de calor es una cola basada en alquitrán.
- 40 22. El combustible de acuerdo con la reivindicación 16, **caracterizada además porque** una tercera parte del contenedor herméticamente cerrado se rellena con las fases líquida y sólida, mientras que el resto de las dos terceras partes sirve para recibir el hidrógeno generado.
23. El método de producción de energía en las TEPP, **caracterizada además porque** el combustible de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 16 – 22 se lleva al horno de TEPP.
24. El método de producción de energía en las TEPP de acuerdo con la reivindicación 23, **caracterizada además porque** el combustible de acuerdo con las reivindicaciones 16-21 reemplaza hasta 50 % del carbón requerido.

27

25. El método de producción de energía en las TEPP de acuerdo con la reivindicación 23, **caracterizada además porque** el combustible de acuerdo con las reivindicaciones 16-21 reemplaza hasta 60 % del carbón requerido.
- 5 26. El método de producción de energía en las TEPP de acuerdo con la reivindicación 23, **caracterizada además porque** el combustible de acuerdo con las reivindicaciones 16-21 reemplaza hasta 70 % del carbón requerido.
- 10 27. El método de producción de energía en las TEPP de acuerdo con la reivindicación, **caracterizada además porque** el combustible de acuerdo con las reivindicaciones 16-21 reemplaza todo el carbón requerido.
- 15 28. El método de producción de energía en las TEPP de acuerdo con la reivindicación 23, **caracterizada además porque** 1 kg de combustible de acuerdo con las reivindicaciones 16-21 reemplaza 15 kg de la lignita, o 4-5 kg de coque.
- 20 29. El método de producción de energía en las TEPP de acuerdo con la reivindicación 23, **caracterizada además porque** en el uso del combustible de acuerdo con las reivindicaciones 16 – 22 la emisión de CO₂ se reduce hasta 75%.
- 25 30. El uso de combustible de acuerdo con las reivindicaciones 16 – 22, **caracterizada además porque** dicho combustible se usa como combustible sustituto del carbón en TEPP.
- 30 31. El uso de combustible de acuerdo con la reivindicación 31, **caracterizada además porque** la propiedad de dicho combustible es aglutinar los gases de combustión nocivos desarrollados como resultado de la combustión incompleta del carbón en la TEPP.
- 35 32. El uso de combustible de acuerdo con la reivindicación 32, **caracterizada además porque** dicha mezcla aglutina el CO₂.
33. El uso de combustible de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 16 – 22, **caracterizada además porque** dicho combustible se usa para la producción de energía en hornos industriales y en hornos de calentamiento central.

REIVINDICACIONES MODIFICADAS

1. La mezcla combustible, que consta de las fases sólida y líquida, **caracterizada porque** la fase sólida comprende:

polvo de aluminio;

al menos un M^1X_2 , donde M^1 puede ser cualquier metal en estado de oxidación +2, y X cualquier halógeno;

M^2CO_3 , donde M^2 puede ser cualquier metal en estado de oxidación +2;

cloruro zinc amoniaco;

SiO_2 ; y

cal viva;

y la fase líquida comprende:

al menos un ácido carboxílico C_1 a C_6 , o al menos un anhídrido de dichos ácidos carboxílicos, o al menos uno de su éster o amida;

metilcelulosa; y

formaldehído, es decir su solución – formalina comercialmente disponible;

y agua, donde la porción de la fase sólida en la mezcla varía entre 32% p/p y 46% p/p, y la de la fase líquida entre 54% p/p y 68% p/p,

mientras que los componentes de la fase sólida están presentes en los siguientes porcentajes en peso:

polvo de aluminio	3% a 10%
-------------------	----------

M^1X_2	1% a 4%
----------	---------

M^2CO_3	1% a 3%
-----------	---------

cloruro zinc amoniaco	2% a 5%
-----------------------	---------

SiO_2	3% a 8%
---------	---------

cal viva	70% a 90%,
----------	------------

y los componentes de la líquida están presentes en los siguientes porcentajes en peso:

al menos un ácido carboxílico, o al menos un anhídrido del ácido carboxílico, o al menos uno de su éster o amida 10% a 27%;

metilcelulosa 20% - 40%;

formaldehído, 1% a 10%;

y el resto hasta 100% es agua.

2. La mezcla combustible de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada además porque** la porción de la fase sólida en la mezcla varía entre 36% p/p y 42% p/p, y la de la fase líquida entre 58% p/p y 64% p/p.

3. La mezcla combustible de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada además porque** la porción de la fase sólida en la mezcla es 39% p/p, y la de la fase líquida 61% p/p.

4. La mezcla combustible de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada además porque** los componentes de la fase sólida están presentes en los siguientes porcentajes en peso:

	polvo de aluminio	5% a 8%
5	M ¹ X ₂	2% a 4%
	M ² CO ₃	1% a 2%
	cloruro zinc amoniaco	3% a 5%
	SiO ₂	4% a 7%
10	cal viva	74% a 85%

5. La mezcla combustible de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizada además porque** los componentes de la fase sólida están presentes en los siguientes porcentajes en peso:

15	polvo de aluminio	7%
	M ¹ X ₂	3%
	M ² CO ₃	1.5%
	cloruro zinc amoniaco	3.5%
	SiO ₂	6%
20	cal viva	79%

6. La mezcla combustible de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada además porque** los componentes de la fase líquida están presentes en los siguientes porcentajes en peso:

25 al menos un ácido carboxílico, o al menos un anhídrido del ácido carboxílico, o al menos uno de su éster o amida 15% a 22%;
 metilcelulosa 25% - 35%; y
 formaldehído, 3% a 7%;
 y el resto hasta 100% es agua.

7. La mezcla combustible de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizada además porque** los componentes de la fase líquida están presentes en los siguientes porcentajes en peso:

35 al menos un ácido carboxílico, o al menos un anhídrido del ácido carboxílico, o al menos uno de su éster o amida 17%;
 metilcelulosa 29%; y
 formaldehído;
 y el resto hasta 100% es agua.

40 8. La mezcla combustible de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada además porque** M¹ y M² son seleccionados de un grupo que consiste de Fe, Cu, Zn; y el al menos un ácido carboxílico, o al menos uno de sus derivados se

20

selecciona de un grupo compuesto de ácidos carboxílicos $C_1 - C_3$ o sus derivados; y que la metilcelulosa se selecciona de un grupo compuesto de gelatina y tilosis.

5 9. La mezcla combustible de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizada además porque** M^1 y M^2 son Zn; la metilcelulosa es tilosis.

10 10. La mezcla combustible de acuerdo con las reivindicaciones 1, 6-8, **caracterizada además porque** en la fase líquida están presentes dos ácidos carboxílicos: ácido carboxílico C_1 y ácido carboxílico C_2 .

11. La mezcla combustible de acuerdo con las reivindicaciones 1, 4-5 y 9, **caracterizada además porque** en la fase sólida M^1X_2 consiste de una mezcla de $ZnCl_2$ y $ZnBr_2$.

15 12. La mezcla combustible de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada además porque** esta contiene además coque y etanol como aditivos.

20 13. El combustible, **caracterizado porque** este contiene la mezcla combustible de acuerdo con todas las reivindicaciones precedentes que está herméticamente cerrada en el contenedor.

14. El combustible de acuerdo con la reivindicación 13, **caracterizado además porque** el contenedor herméticamente cerrado está hecho de material de polímero.

25 15. El combustible de acuerdo con la reivindicación 14, **caracterizado además porque** el contenedor herméticamente cerrado está hecho de cloruro de polivinilo.

30 16. El combustible de acuerdo con la reivindicación 13, **caracterizado además porque** el contenedor herméticamente cerrado contiene una partición que separa la fase líquida de la fase sólida y esa partición en contacto con los ácidos de la fase líquida se desintegra lentamente y permite la mezcla gradual de las fases líquida y sólida, y de esa forma la generación gradual de hidrógeno dentro del contenedor.

35 17. El combustible de acuerdo con la reivindicación 13, **caracterizado además porque** el contenedor herméticamente cerrado está forrado por dentro con un aislante.

18. El combustible de acuerdo con la reivindicación 13, **caracterizado además porque** el aislante de calor es una cola basada en alquitrán.

40 19. El combustible de acuerdo con la reivindicación 13, **caracterizado además porque** una tercera parte del contenedor herméticamente cerrado se rellena con las fases líquida y sólida, mientras que el resto de las dos terceras partes sirve para recibir el hidrógeno generado.

21

- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
20. El método de producción de energía en plantas de energía termoeléctricas, **caracterizado porque** el combustible de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 13 – 19 se lleva al horno de las plantas de energía termoeléctricas.
 21. El método de producción de energía en plantas de energía termoeléctricas de acuerdo con la reivindicación 20, **caracterizado además porque** el combustible de acuerdo con las reivindicaciones 13-19 reemplaza hasta 50 % del carbón requerido.
 22. El método de producción de energía en plantas de energía termoeléctricas de acuerdo con la reivindicación 20, **caracterizado además porque** el combustible de acuerdo con las reivindicaciones 13-19 reemplaza hasta 60 % del carbón requerido.
 23. El método de producción de energía en plantas de energía termoeléctricas de acuerdo con la reivindicación 20, **caracterizado además porque** el combustible de acuerdo con las reivindicaciones 13-19 reemplaza hasta 70 % del carbón requerido.
 24. El método de producción de energía en plantas de energía termoeléctricas de acuerdo con la reivindicación 22, **caracterizado además porque** el combustible de acuerdo con las reivindicaciones 13-19 reemplaza todo el carbón requerido.
 25. El método de producción de energía en plantas de energía termoeléctricas de acuerdo con la reivindicación 20, **caracterizado además porque** 1 kg del combustible de acuerdo con las reivindicaciones 13-19 reemplaza 15 kg de lignita, o 4-5 kg de coque.
 26. El método de producción de energía en plantas de energía termoeléctricas de acuerdo con la reivindicación 20, **caracterizado además porque** en el uso del combustible de acuerdo con las reivindicaciones 13 – 19, la emisión de CO₂ se reduce hasta 75%.
 27. El uso de combustible de acuerdo con las reivindicaciones 13 – 19, **caracterizado además porque** dicho combustible se usa como combustible sustituto del carbón en plantas de energía termoeléctrica.
 28. El uso de combustible de acuerdo con la reivindicación 27, **caracterizado además porque** la propiedad de dicho combustible es aglutinar los gases de combustión nocivos desarrollados como resultado de la combustión incompleta del carbón en las plantas de energía termoeléctrica.
 29. El uso de combustible de acuerdo con la reivindicación 28, **caracterizado además porque** dicha mezcla aglutina el CO₂.

30. El uso de combustible de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 13 – 19, **caracterizado además porque** dicho combustible se usa para la producción de energía en hornos industriales y en hornos de calentamiento central.

3

RESUMEN

- La presente invención describe una nueva mezcla combustible y combustible, la que durante la combustión libera energía 15 veces mayor que la de la lignita y 4-5 veces la del coque. La mezcla combustible consiste de las fases líquida y sólida, donde la fase sólida comprende:
- 5 polvo de aluminio; al menos un M^1X_2 , donde M^1 puede ser cualquier metal en estado de oxidación +2, y X puede ser cualquier halógeno; M^2CO_3 , donde M^2 puede ser cualquier metal bivalente; cloruro de cinc amoníaco, SiO_2 en la forma de arena de cuarzo; y cal viva;
- 10 mientras que la materia líquida comprende:
- al menos un ácido carboxílico de C_1 a C_6 , o al menos un anhídrido de los ácidos carboxílicos mencionados, o al menos uno de sus éster o amida; metilcelulosa; y formaldehído, o su solución – formalina comercialmente accesible; y agua. El combustible se elabora cuando la mezcla combustible está encerrada herméticamente en un contenedor. La invención presenta además el
- 15 método de producción de energía y el uso del combustible inventado.

24

INVENTION ASSIGNMENT

The undersigned [inventor's name]

Drago Ćosić

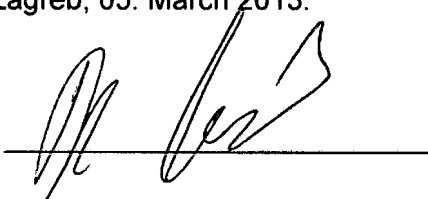
domiciled in SLAVENSKOG 19, 10000 Zagreb, CROATIA,

hereby appoint(s) Dr. GERMAN CASTILLO GRAU, and/or Dr. ADRIANA CASTILLO GIBSONE and/or Dr. LUIS FELIPE CASTILLO GIBSONE, domiciled in Bogotá, Colombia, with offices at Carrera 13 No. 37-43, 12th Floor in Bogotá, as attorney with ample and sufficient power, including that of receiving notifications and appointing judicial and extra-judicial attorneys, to apply for and obtain from the Colombian offices and authorities the Patent of Invention for FUEL AND COMBUSTIBLE MIXTURE USED AS A SUBSTITUTE FOR FOSSIL FUELS IN THERMOELECTRIC POWER PLANTS, INDUSTRIAL AND CENTRAL HEATING FURNACES to be issued in the name of

COR BREVIS d.o.o., domiciled in Bednjanska 12, 10000 Zagreb, CROATIA, to whom assignment has been made of all rights and titles on said invention/creation for the territory of Colombia, without any restriction whatsoever.

Given and signed in Zagreb, 05. March 2013.

Inventor Drago Ćosić



62

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA	No. 13 - 0031138
		Bogotá D.C., Abril 03 de 2013 - 15:06:05

RECIBIDO DE : CASTILLO GRAU & ASOCIADOS LTDA.					NI 800.098.704
*** Soporte del Pago ***					
TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	556305212	03/04/2013	8.535.000.00

*** Conceptos Pagados ***				
CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNDITARIO	Vr. CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	500.000.00	500.000.00
				\$500.000.00
=====				

SON: **QUINIENTOS MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: 

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

No. 13-090251- -00000-0000
Fecha: 2013-04-08 09:12:45 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 25



No. 13-090251- -00000-0000

Fecha: 2013-04-08 09:12:45 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 25

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO DE UTII

☐	Indicación que se solicita una patente.
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Descripción de la invención
☐	Dibujos de ser estos pertinentes
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)
Completa ☐	Incompleta ☐

PATENTE DE INVENCION PCT ☒ MODELO DE UTILIDAD PCT ☐ Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

☒	Indicación que se solicita una PCT
☒	Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)
☒	Dibujos de ser estos pertinentes
☒	Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)
Completa ☒	Incompleta ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita Diseño industrial
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

☐	Indicación que se solicita un esquema de trazado
☐	Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
☐	Representación gráfica de un esquema de trazado
☐	Comprobante de pago de las tasas establecidas
Completa ☐	Incompleta ☐