

14
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-131381- -00000-0000

Fecha: 2010-10-22 16:01:19 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 76

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

OK
PGT

DELEGATURA PROPIEDAD INDUSTRIAL

SOLICITUD
REGISTRO DE PATENTE DE INVENCION

EXPEDIENTE No

PGT
10-131381

TITULO MITIGACIÓN DE DEPÓSITOS Y
REACCIONES SECUNDARIAS EN PROCESOS DE
CONVERSIÓN

CLASIFICACION INTERNACIONAL _____

SOLICITANTE ENSYN RENEWABLES, INC.

DOMICILIO ESTADOS UNIDOS DE AMERICA

APODERADO DARIO CARDENAS NAVAS

BOGOTA D.C. _____

T. H. H. n.
25-11-2010

PETITORIO



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-131381- -00000-0000

Fecha: 2010-10-22 16:01:19 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 76

FORMULARIO UNICO DE SOLICITUD DE PATENTE PCT ENTRADA EN FASE NACIONAL

①

SOLICITUD DE:

☒ X

Patente de Invención

☐

Patente de Modelo de Utilidad

☒ X

Capítulo I

☐

Capítulo II

②

SOLICITANTE
(71)

Nombre: ENSYN RENEWABLES, INC.

Dirección: 400 W. 9th Street, Wilmington, Delaware 19801,
Estados Unidos de América

Nacionalidad o Domicilio: Estados Unidos de América

Lugar de Constitución: Estados Unidos de América

Teléfono: 3123600

Fax: 3122410

E-mail: general@cardenasycardenas.com

IDENTIFICACION

C.C. ☐

NIT ☐

C.E. ☐

Otro ☒ X

Cual

Número

③

REPRESENTANTE
O APODERADO

Nombre: DARIO CARDENAS NAVAS

Dirección: Carrera 7 No 71-52 Torre B Piso 9

Teléfono: 3123600

Fax: 3123600

E-Mail: general@cardenasycardenas.com

IDENTIFICACION

C.C. ☒ X

NIT ☐

C.E. ☐

Otro ☐

Cual

Número 170666 TP 1250
29

④

INVENTOR(ES)
(72)

Nombre: 1. Barry A. Freel
2. Geoffrey Hopkins

Dirección: 1. 6489 Greely West Drive, Greely, Ontario K4P 1E8, California, Estados Unidos de América
2. 1520 Reindeer Way, Greely, Ontario, K4P1N1; California, Estados Unidos de América

Nacionalidad o Domicilio: 1. California, Estados Unidos de América
2. California, Estados Unidos de América

⑤ PCT (86)

Solicitud Internacional No. PCT/US2009/036289

Fecha 06.03.2009

Publicación Internacional No. WO2009/131757 A2

Fecha 29.10.2009

⑥

Título(54):

MITIGACIÓN DE DEPOSITOS Y REACCIONES SECUNDARIAS EN
PROCESOS DE CONVERSIÓN TÉRMICA

(610 74)

⑦

Clasificación Internacional (51): B08B 7/00, 1/04, 9/04

⑧

Prioridad

(33)País de Origen

(32)Fecha

(31)N° de Solicitud

US

25.04.2008

12/110,197

SI ☒ X

NO ☐

⑨

Comprobante de Pago No.: 10-84,202

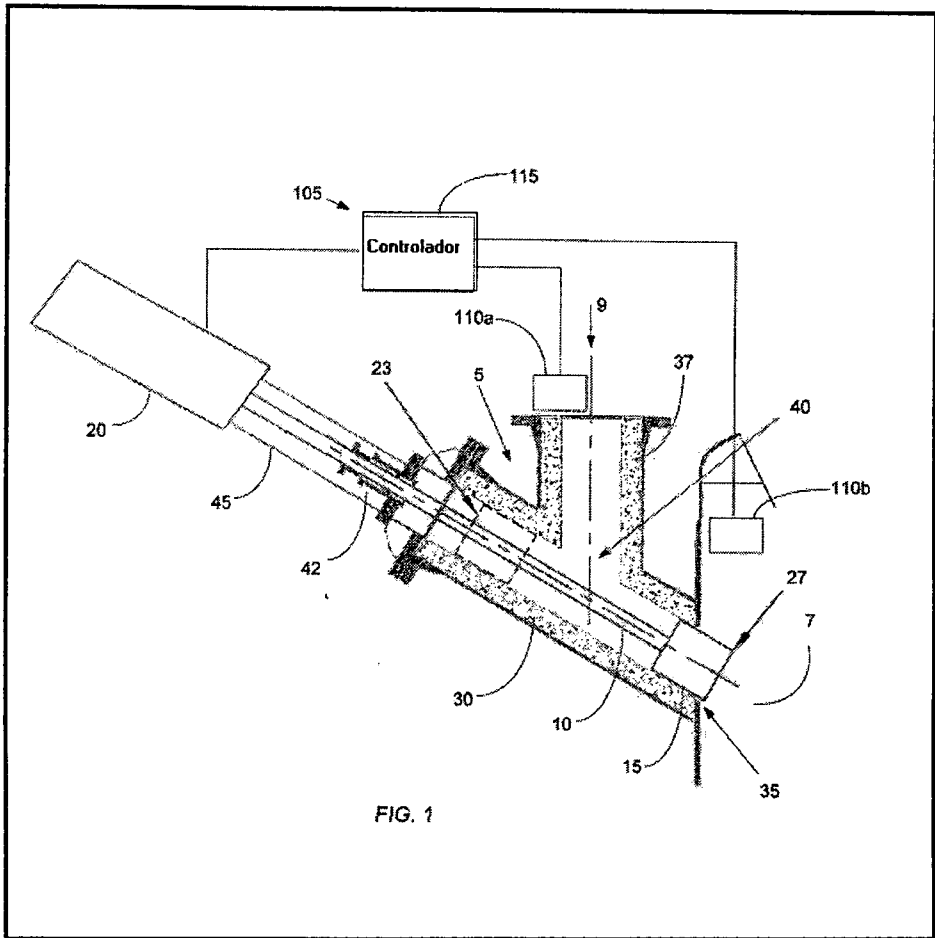
Fecha Octubre 7, 2010

10

ANEXOS

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.
- ☐ Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica.
- ☐ Poderes, si fuere el caso.
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.
- ☐ Declaraciones
- ☒ Copia de la solicitud internacional. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☒ Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☐ Copia del examen preliminar internacional efectuado por la Autoridad Internacional de Examen Preliminar (IPEA).
- ☐ Traducción del examen preliminar internacional efectuado por la IPEA.
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico.
- ☒ Arte final 12x12.
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- ☒ Recibo Reivindicaciones Adicionales
- ☒ Prioridad US 12/110,197
<http://www.wipo.int/pctdb/en/wo.jsp?WO=2009131757&IA=US2009036289&DISPLAY=DOCS>

11 FIGURA CARACTERISTICA



12

Solicito la Concesión de la patente,

NOMBRE: DARIO CARDENAS NAVAS

FIRMA:

C.C. 17066629 BTA TP. 1250 JAG.
C.S.J.

2

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 10 - 84,202
FECHA : OCTUBRE 7 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-131381- -00000-0000

Fecha: 2010-10-22 16:01:19 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 76

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CARDENAS Y CARDENAS P.I.	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	138994951	07/10/2010	8,104,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01	SOLICITUDES	
1		TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	554,000.00
		TOTAL :	\$ 554,000.00

SON: QUINIENTOS CINCUENTA Y CUATRO MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-131381- -00000-0000

Fecha: 2010-10-22 16:01:19 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 76

CERTIFICACION DE EXCEDENTE : 10 - 88,218
FECHA : OCTUBRE 20 DE 2010

***** CONSIGNACION *****

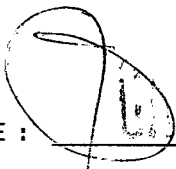
DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CARDENAS Y CARDENAS P.I.	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	327859033	20/10/2010	9,585,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	
		99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	650,000.00
		TOTAL :	\$ 650,000.00

SON: SEISCIENTOS CINCUENTA MIL PESOS

RESPONSABLE :

 CARDENAS & CARDENAS

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. 10-131381-00000-0000

ABOGADOS

ESTA CERTIFICACION DE EXCEDENTE DE PAGO SOLO PODRA SER UTILIZADA
COMO PARTE DE LA CANCELACION DE UNA TARIFA VIGENTE Y NO PODRA SER
SUSTITUIDA POR NINGUN RECIBO.



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

TARJETA ARCHIVO PROPIETARIOS

PATENTE DE INVENCION ____ PCT X MODELO DE UTILIDAD ____ DISEÑO INDUSTRIAL ____

SUPERINTENDENCIA

(21) N° de solicitud:

(22) Fecha de solicitud:

(51) Clasificación Internacional :

(71) Solicitante(s) **ENSYN RENEWABLES, INC**

(72) Inventor(es) **Barry A. Freel, Geoffrey Hopkins**

(74) Apoderado: **DARIO CARDENAS NAVAS**

(30) Prioridad	(31) <i>No. Prioridad</i>	(32) <i>Fecha</i>	(33) <i>País</i>
	12/110,197	25.04.2008	US

(85) Fecha inicio fase nacional: **25.10.2010**

(86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT

Fecha de presentación de la solicitud: **06.03.2009**

No. de solicitud **PCT/US2009/036289**

(54) Título: **MITIGACIÓN DE DEPÓSITOS Y REACCIONES SECUNDARIAS EN PROCESOS DE CONVERSIÓN TÉRMICA**

#5



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

TARJETA ARCHIVO TEMATICO

PATENTE DE INVENCION

PCT X

MODELO DE UTILIDAD

DISEÑO INDUSTRIAL

(21) N° de solicitud:

(22) Fecha de solicitud:

(51) Clasificación Internacional:

(71) Solicitante(s) **ENSYN RENEWABLES, INC.**

(72) Inventor(es)

Barry A. Freel, Geoffrey Hopkins

(74) Apoderado: **DARIO CARDENAS NAVAS**

(30) Prioridad

(31) **No. Prioridad**

12/110,197

(32)

Fecha

25.04.2008

(33)

País

US

(85) Fecha limite inicio fase nacional: **25.10.2010**

(86) Datos relativos a la presentación de la solíc. PCT

Fecha de presentación de la solicitud: **06.03.2009**

No. de solicitud **PCT/US2009/036289**

(87) Publicación internacional:

Fecha: **29.10.2009**

No. Publicación **WO 2009/131757 A1**

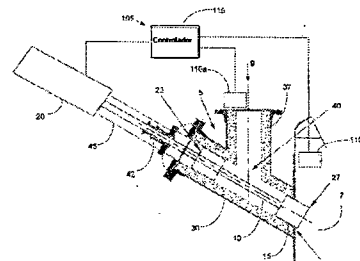


FIG. 1

(54) Título: **MITIGACIÓN DE DEPÓSITOS Y REACCIONES SECUNDARIAS EN PROCESOS DE CONVERSIÓN TÉRMICA**

(57) Resumen:

Se describen sistemas y métodos para reducir la deposición acumulada y reacciones térmicas secundarias no deseadas en pirólisis y otros procesos de conversión térmica. En una realización, un sistema comprende un dispositivo, denominado escariador, para remover los depósitos de producto entre las operaciones de conversión térmica y condensación de un proceso de pirólisis. El escariador puede comprender, entre otros elementos, una varilla o pisón alternativo mecánico, un barrenador mecánico, una broca de perforación, un limpiador De alta temperatura, cepillo, o punzón para remover los depósitos e impedir las reacciones secundarias. Alternativamente o además, el escariador puede usar una cortina o chorro de alta velocidad (es decir, un caudal hidráulico o neumático) de vapor, gas producto, gas reciclado, otro chorro de gas o líquido no condensante para eliminar los depósitos. Preferentemente, el escariador remueve los depósitos durante el proceso de pirólisis permitiendo la ejecución continua del proceso de pirólisis.

56

(21) N° de solicitud:				(51) Int Cl:	
(22) Fecha de solicitud:				(71) Solicitante(s) ENSYN RENEWABLES, INC	
(30) Prioridad	(31) No. Prioridad	(32) Fecha	(33) País	(72) Inventor(es)	
	12/110,197	25.04.2008	US	1. Barry A. Freel 2. Geoffrey Hopkins	
				(74) Apoderado: DARIO CARDENAS NAVAS	
(85) Fecha limite inicio fase nacional: 25.10.2010				(87) Publicación internacional	
(86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT				Fecha: 29.10.2009	
Fecha de presentación de la solicitud: 06.03.2009				N° publicación: WO 2009/131757 A2	
No. de solicitud PCT/US2009/036289					
(54) Título: MITIGACIÓN DE DEPÓSITOS Y REACCIONES SECUNDARIAS EN PROCESOS DE CONVERSIÓN TÉRMICA					

Resumen:

Se describen sistemas y métodos para reducir la deposición acumulada y reacciones térmicas secundarias no deseadas en pirólisis y otros procesos de conversión térmica. En una realización, un sistema comprende un dispositivo, denominado escariador, para remover los depósitos de producto entre las operaciones de conversión térmica y condensación de un proceso de pirólisis. El escariador puede comprender, entre otros elementos, una varilla o pisón alternativo mecánico, un barrenador mecánico, una broca de perforación, un limpiador De alta temperatura, cepillo, o punzón para remover los depósitos e impedir las reacciones secundarias. Alternativamente o además, el escariador puede usar una cortina o chorro de alta velocidad (es decir, un caudal hidráulico o neumático) de vapor, gas producto, gas reciclado, otro chorro de gas o líquido no condensante para eliminar los depósitos. Preferentemente, el escariador remueve los depósitos durante el proceso de pirólisis permitiendo la ejecución continua del proceso de pirólisis.

g 167

070836

18152 4002-CO

- Colombia -

POWER OF ATTORNEY

In the city of Ottawa Ontario on the 29 day of the month of July two thousand ten (2010) before me, Steven Choi Notary Public, appeared 51 of age, and domiciled at Ottawa, Ontario and stated:

FIRST: That he/she acts in his/her capacity of V. P. of ENSYN RENEWABLES, INC., legally constituted and in existence in accordance with the laws of the Delaware and domiciled at 400 W. 9th Street, Wilmington, Delaware 19801 USA, as evidenced in the documents which I have examined.

SECOND: That in such capacity he/she grants hereby special, ample and sufficient Power of Attorney to DARIO CARDENAS-NAVAS and/or LUZ HELENA ADARVE-GOMEZ and/or EDUARDO CARDENAS-CABALLERO and/or BERNARDO P. CARDENAS-MARTINEZ and/or JUANITA ACOSTA GOMEZ and/or ANA MARIA RUIZ RUEDA, registered lawyers of the firm CARDENAS & CARDENAS-LAWYERS, domiciled at Carrera 7 No. 71-52, Torre B, Piso 9 Bogotá, D.C., Colombia, to carry before the corresponding Colombian national Offices and authorities the proceedings to obtain trademarks, patents, utility models, industrial drawings and designs, deposits of commercial names and ensigns, as well as processing of renewals, assignments, change of name or domicile of the owner, waivers and licenses of the same for which purpose they are empowered to take before said authorities all necessary actions for the indicated purposes; to file applications, statements, claims, formulate descriptions, amendments, oppositions and appeals; pay all taxes and installments and make any other payments determined by law; to receive every document and values issuing the respective discharge; to fulfill any other requirements and take, in general, every measure that they shall deem opportune for the defense and protection of the Industrial Property of the company in the event of infringements, oppositions, proceedings for cancellation or annulment, imposition of fines, passing the antecedents to the courts; they are empowered to appear as plaintiff or defendant before the competent judges, being entitled to transact, submit to arbitration, waive, receive, resign, withdraw, appeal and all other legal powers which may be necessary, and it is hereby declared ever since now valid and good whatever such attorneys do for its benefit, granting them also power to substitute this proxy and if necessary to revoke such substitutions.

THIRD: That for purposes of articles 597 and 543 of the Colombian code of Commerce the attorneys are empowered to receive service of notice and designate judicial and extrajudicial attorneys. SIGNED AT Ottawa, Ontario July 29, 2010

BY

STATE OF

COUNTY OF

On 29 before me Steven Choi personally appeared Steven Choi who proved to me on the basis of satisfactory evidence to be the person(s) whose name(s) is/are subscribed to the within instrument and acknowledged to me that he/she/they executed the same in his/her/their authorized capacity(ies), and that by his/her/their signature(s) on the instrument the person(s), or the entity upon behalf of which the person(s) acted, executed the instrument.

I certify under PENALTY OF PERJURY under the laws of the State of Ontario that the foregoing paragraph is true and correct

WITNESS my hand and official seal.

CONSULADO DE COLOMBIA

No. 493 Ottawa, Canada, a 26 de Agosto de 2010

Visto en este Consulado para autenticar la firma de Kaleigh Russell

quien en la fecha ejerce las funciones de Oficial de legalizaciones

s 30 =

OHS West 2609 (2/8/01)

Consul de Colombia

Notary Public in and for the State of Ontario



MINISTERIO DE
RELACIONES EXTERIORES

NO SE Asume
RESPONSABILIDAD
DEL TEXTO

2010 SET 22 A 10:21

023825

DEFE *alm* LEGALIZACIONES
BOGOTA D.C.

Claudia Bernar
CUYA FIRMA APARECE EN EL
DOCUMENTO DESEMPEÑA
LAS FUNCIONES INDICADAS



MARTHA SOFÍA SARMIENTO SOLANO - TRADUCTORA OFICIAL
Carrera 110 # 124 - 51 Apto. 510 Int. 2 - (57-1) 2139034 Bogotá - Colombia
E-mail: mssarmiento2@yahoo.com

Martha S. Sarmiento S.
Martha S. Sarmiento S.
Traductora Oficial Juramentada
Resolución No. 835 Minjusticia

TRADUCCIÓN OFICIAL DE LOS SIGUIENTES DOCUMENTOS: PODER DE ABOGADO otorgado por la Compañía ENSYN RENEWABLES, INC., a la firma de abogados Cárdenas & Cárdenas, de Bogotá, Colombia, firmado por Barry A. Freel Vicepresidente de Ensyn Renewables, Inc., el 29 de julio de 2010, en Ottawa, Ontario. CERTIFICACIÓN NOTARIAL expedida y firmada por Steven Choi, Notario Público en Ontario. Versión en inglés de SELLO DE AUTENTICACIÓN DE FIRMA expedido por el Departamento de Relaciones Exteriores y Comercio Internacional de Canadá, firmado por Kaileigh Russell - Ministro Encargado.

Estos documentos vienen acompañados por la AUTENTICACIÓN DE FIRMA No. 493, expedida por el Consulado de Colombia en Ottawa, Canadá, el 26 de agosto de 2010, firmada por Claudia Bernal - Cónsul de Colombia en Ottawa, Canadá. SELLO DEL MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES DE COLOMBIA No. 02382, con fecha del 22 de septiembre de 2010, firmado por el Jefe de Legalizaciones en Bogotá, D.C.

Traducción realizada por Martha Sofía Sarmiento Solano, Traductora e intérprete oficial español - inglés - español, nombrada para el cargo mediante Resolución del Ministerio de Justicia, n° 835, del 3 de mayo de 1988.

181524002-CO

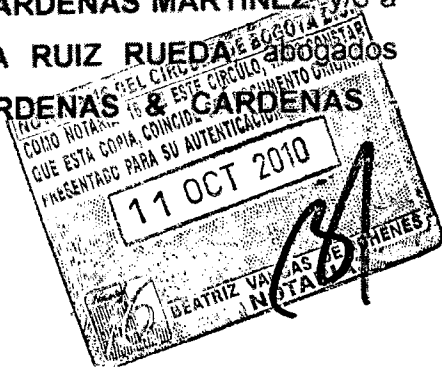
- Colombia -

PODER DE ABOGADO

En la ciudad de Ottawa, Ontario, a los 29 días del mes de julio del año dos mil diez (2010), ante mí, Steven Choi, Notario Público, compareció _____, de 51 años, y con domicilio en el Ottawa, Ontario, quien declaró lo siguiente:

PRIMERO: Que él/ella actúa en su calidad de Vicepresidente (V.P.) de ENSYN RENEWABLES, INC., una Compañía legalmente constituida y en existencia de conformidad con las leyes de Delaware y cuyo domicilio se encuentra ubicado en el 400 W. 9th Street, Wilmington, Delaware, Estados Unidos de América, de acuerdo con lo que se evidencia en los documentos que he examinado.

SEGUNDO: Que haciendo uso de las facultades del cargo arriba mencionado, él/ella otorga Poder de Abogado, especial, amplio y suficiente a **DARÍO CÁRDENAS NAVAS**, y/o **LUZ HELENA ADARVE GÓMEZ**, y/o a **EDUARDO CÁRDENAS CABALLERO**, y/o a **BERNARDO P. CÁRDENAS MARTÍNEZ**, y/o a **JUANITA ACOSTA GOMÉZ**, y/o a **ANA MARÍA RUIZ RUEDA**, abogados registrados, quienes trabajan para la firma **CÁRDENAS & CÁRDENAS**.



50 6977

MINISTERIO DE
RELACIONES EXTERIORES

2010 OCT -8 11:05

RESPONSABILIDAD
DEL TEXTO

De la. Garmah
034666

DE LEGALIZACIONES
BOGOTA D.C.

BOGOTA 16 DEL CIRCULO DE BOGOTA D.C.
ESTE NO NOTARIA 16 DE ESTE CIRCULO, HAGO CONSTAR
QUE ESTA COPIA, COINCIDE CON DOCUMENTO ORIGINAL
PRESENTADO PARA SU AUTENTICACION.
11 OCT 2010
BEATRIZ VARGAS DE ROHENES
NOTARIA

COPIA FOTOGRAFADA EN EL
DOCUMENTO DESEMPENA
ASFUNCIONES INDICADAS

MARTHA SOFÍA SARMIENTO SOLANO - TRADUCTORA OFICIAL
Carrera 11D # 124 - 51 Apto. 510 Int. 2 - (57-1) 2139034 Bogotá - Colombia
E-mail: mssarmiento2@yahoo.com

Martha S. Sarmiento S.
Martha S. Sarmiento S.
Traductora Oficial Juramentada
Resolución No. 835 Minjusticia

ABOGADOS, con sede en la Carrera 7 No. 71-52, Torre B, Piso 9, en Bogotá, D.C., Colombia, para que gestionen en Colombia ante las Oficinas y Autoridades correspondientes la obtención de registros de marca, patentes, modelos de utilidad, diseños y dibujos industriales, depósitos de nombres y enseñas comerciales, como también para el procesamiento de renovaciones, cesiones, cambios de nombre o domicilio del titular, renunciaciones y licencias de lo arriba mencionado, propósitos para los cuales se les otorga poder para que lleven a cabo ante dichas autoridades todas las acciones necesarias para los propósitos indicados, como radicar solicitudes, hacer declaraciones, reclamaciones, formular descripciones, realizar enmiendas o modificaciones, interponer recursos de oposición y apelaciones; pagar todos los impuestos y cuotas y hacer cualquier otro pago establecido por ley; recibir todos los documentos y dineros y emitir el descargo correspondiente; cumplir con cualquier otro requerimiento y tomar, en general, todas las medidas que consideren apropiadas y oportunas para defender y proteger la Propiedad Industrial de la Compañía en el evento de infracciones, oposiciones, procesos para cancelación o anulación, imposición de sanciones, presentar antecedentes ante las Cortes y Tribunales. Además, quedan facultados para comparecer como demandantes o demandados ante Jueces competentes, también se les da poder para negociar, solicitar arbitraje, ceder, recibir, dimitir, rescindir o desistir, apelar, ratificar y todos los poderes legales adicionales que sean necesarios. También se declara que a partir de ahora todas las acciones que realicen dichos abogados respaldando este Poder de Representación y para beneficio de la Compañía son buenas y válidas. Adicionalmente se les otorga facultades para sustituir este Poder y si es necesario revocar dichas sustituciones.

TERCERO: Con el propósito de cumplir con los artículos 597 y 543 del Código Colombiano de Comercio, dichos abogados quedan facultados para recibir notificaciones judiciales y designar abogados judicial y extrajudicialmente.



MARTHA SOFÍA SARMIENTO SOLANO - TRADUCTORA OFICIAL
Carrera 11D # 124 - 51 Apto. 510 Int. 2 - (57-1) 2139034 Bogotá - Colombia
E-mail: mssarmiento2@yahoo.com

Martha S. Sarmiento S.
Martha S. Sarmiento S.
Traductora Oficial Juramentada
Resolución No. 835 Minjusticia

FIRMADO EN: Ottawa, Ontario El 29 de julio de 2010

POR: Firma Autógrafa - Barry A. Freel

ESTADO DE)
CONDADO DE) S.S.

El _____, ante mí Steven Choi, Notario Público, compareció personalmente el Señor Barry A. Freel, a quien conozco y demostró ante mí con evidencia satisfactoria ser la persona que suscribió el anterior documento y reconoció que él elaboró dicho documento con la facultad legal para expedirlo y otorgarlo y que con su firma en dicho instrumento actuó en nombre de la persona o entidad que representa.

Certifico bajo PENA DE PERJURIO y de acuerdo con las leyes del Estado de _____, que el párrafo anterior es verdadero y correcto.

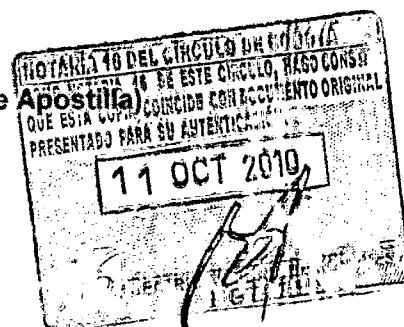
En testimonio de lo cual pongo mi firma y adhiero mi sello oficial.

Notario Público en para dicho Condado y Estado

Sello del Notario en alto relieve:
STEVEN CHOI
NOTARIO PÚBLICO
ONTARIO

Firma Autógrafa Ilegible

(Requiere Legalización a través de Apostilla)



MARTHA SOFÍA SARMIENTO SOLANO - TRADUCTORA OFICIAL
Carrera 11D # 124 - 51 Apto. 510 Int. 2 - (57-1) 2139034 Bogotá - Colombia
E-mail: mssarmiento2@yahoo.com

Sello en color rojo:

EL DEPARTAMENTO DE RELACIONES EXTERIORES Y COMERCIO
INTERNACIONAL DE CANADÁ HA AUTENTICADO DEBIDAMENTE LA ANTERIOR
FIRMA DE: Firma Autógrafa Ilegible

AUTENTICADO POR EL MINISTRO ENCARGADO DE RELACIONES EXTERIORES:

Firma Autógrafa - Kaileigh Russell

DEPARTAMENTO DE RELACIONES EXTERIORES
Y COMERCIO INTERNACIONAL

OTTAWA - CANADA

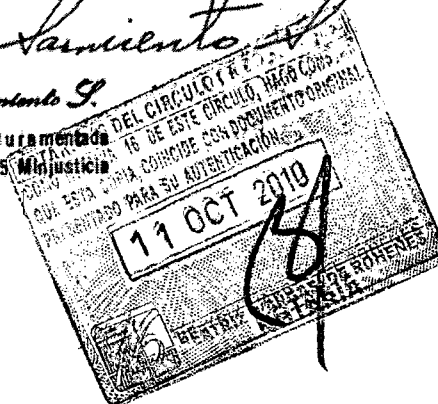
CERTIFICO QUE ESTA ES UNA TRADUCCIÓN FIEL DEL INGLÉS AL ESPAÑOL DE LOS
DOCUMENTOS QUE HE TENIDO A LA VISTA; QUE SOY TRADUCTORA E INTERPRETE
OFICIAL ACREDITADA POR RESOLUCIÓN N° 835 DEL 3 DE MAYO DE 1988 DEL
MINISTERIO DE JUSTICIA Y QUE ESTOY REGISTRADA ANTE EL MINISTERIO DE
RELACIONES EXTERIORES DE COLOMBIA.

Bogotá, D.C., 27 de septiembre de 2010

Martha S. Sarmiento

Martha S. Sarmiento S.

Traductora Oficial Juramentada
Resolución No. 835



Apostille

(Convention de La Haye du 5 Octobre 1961)

1. Country: *United States of America*

This public document:

2. *has been signed by Jeffrey W. Bullock*

3. *acting in the capacity of Secretary of State of Delaware*

4. *bears the seal/stamp of Office of Secretary of State*

Certified

5. *at Dover, Delaware*

6. *the sixth day of August, A.D. 2010*

7. *by Secretary of State, Delaware Department of State*

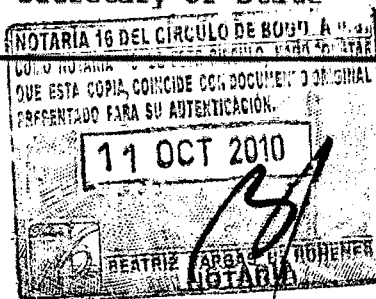
8. No. *0421083*

9. Seal/Stamp:



10. Signature:

Jeffrey W. Bullock
Secretary of State



Delaware

PAGE 1

The First State

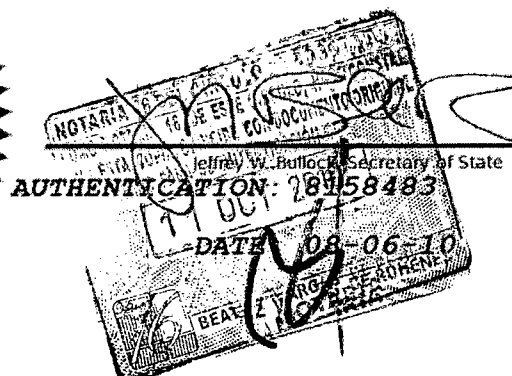
I, JEFFREY W. BULLOCK, SECRETARY OF STATE OF THE STATE OF DELAWARE, DO HEREBY CERTIFY "ENSYN RENEWABLES, INC." IS DULY INCORPORATED UNDER THE LAWS OF THE STATE OF DELAWARE AND IS IN GOOD STANDING AND HAS A LEGAL CORPORATE EXISTENCE SO FAR AS THE RECORDS OF THIS OFFICE SHOW, AS OF THE SIXTH DAY OF AUGUST, A.D. 2010.



2784066 830

100807338

You may verify this certificate online at corp.delaware.gov/authver.shtml



12

MARTHA SOFÍA SARMIENTO SOLANO - TRADUCTORA OFICIAL
Carrera 11D # 124 - 51 Apto. 510 Int. 2 - (57-) 1 2139034 Bogotá - Colombia
E-mail: mssarmiento2@yahoo.com

Martha S. Sarmiento Solano
Martha S. Sarmiento Solano
Traductora Oficial Juramentada
Resolución No. 835 Minjusticia

TRADUCCIÓN OFICIAL DE LOS SIGUIENTES DOCUMENTOS: APOSTILLA DE LA CONVENCIÓN DE LA HAYA No. 0421083, con fecha del 6 de agosto de 2010, firmada por el Secretario de Estado del Estado de Delaware. CERTIFICACIÓN DE REGISTRO Y ESTATUS expedida a la Compañía Ensyn Renewables, Inc, firmada por Jeffrey W. Bullock, Secretario de Estado del Estado de Delaware, con fecha del 6 de agosto de 2010, número de autenticación: 8158483.

Traducción realizada por Martha Sofía Sarmiento Solano, Traductora e intérprete oficial español - inglés - español, nombrada para el cargo mediante Resolución del Ministerio de Justicia, N. 835, del 3 de mayo de 1988.

APOSTILLA

(Convención de La Haya, 5 de octubre de 1961)

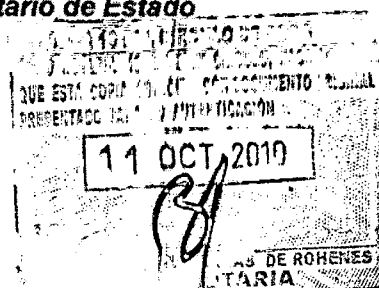
1. País: **Estados Unidos de América**
- El presente documento público:
2. Ha sido firmado por: **Jeffrey W. Bullock**
3. Actuando en calidad de: **Secretario de Estado,
del Estado de Delaware**
4. Lleva el Sello /Timbre de: **La Oficina del Secretario de Estado**

MINISTERIO DE
RELACIONES EXTERIORES
2010 OCT 25 9:04
JEFE DE LEGALIZACIONES
BOGOTÁ D.C.

CERTIFICADO

5. En: **Dover, Delaware**
6. El: **6 de agosto de 2010**
7. Por: **El Secretario de Estado,
Departamento de Estado de Delaware**
8. Bajo el Número: **0421083**
9. Lleva Sello / Timbre: **Sello redondo en color dorado:
OFICINA DEL SECRETARIO DE ESTADO - DELAWARE**
10. Firmado por: **Firma Autógrafa Ilegible
Secretario de Estado**

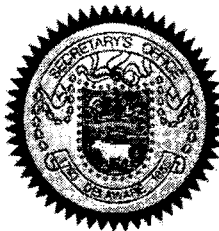
NO SE ASUME
RESPONSABILIDAD
DEL TEXTO
03420
LUGAR PARA APOSIQUE EN EL
DOCUMENTO RESERVENA
AS FUNDACIONES INDICADAS



Delaware

El Primer Estado

YO, JEFFREY W. BULLOCK, SECRETARIO DE ESTADO DEL ESTADO DE DELAWARE, CON LA PRESENTE CERTIFICO QUE LA COMPAÑIA "ENSYN RENEWABLES, INC." SE ENCUENTRA DEBIDAMENTE INCORPORADA BAJO LAS LEYES DEL ESTADO DE DELAWARE Y CONFORME A LOS REGISTROS DE ESTA OFICINA MUESTRA QUE OPERA COMO UNA CORPORACIÓN CON BUEN ESTATUS A LA FECHA DE HOY SEIS DE AGOSTO DE 2010.



Gran Sello Dorado
Oficina del Secretario de Estado
1793 - Delaware - 1855

Firma Autógrafa
Jeffrey W. Bullock, Secretario de Estado

2784066 8300
100807338

Autenticación: 8158483

Fecha: 08-06-10

Usted puede verificar este certificado en línea
en corp.delaware.gov/authver.shtml

CERTIFICO QUE ESTA ES UNA TRADUCCIÓN FIEL DEL INGLÉS AL ESPAÑOL DE LOS DOCUMENTOS QUE HE TENIDO A LA VISTA; QUE SOY TRADUCTORA E INTERPRETE OFICIAL ACREDITADA POR RESOLUCIÓN N° 835 DEL 3 DE MAYO DE 1988 DEL MINISTERIO DE JUSTICIA Y QUE ESTOY REGISTRADA ANTE EL MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES DE COLOMBIA.

Bogotá, 27 de septiembre de 2010

Martha S. Sarmiento

Martha S. Sarmiento S.
Traductora Oficial Juramentada
Resolución No. 835 Minjusticia



MITIGACIÓN DE DEPÓSITOS Y REACCIONES SECUNDARIAS EN PROCESOS DE CONVERSIÓN TÉRMICA

Campo de la invención

[00001] La presente invención se refiere a la pirólisis y otros procesos de conversión térmica, y más específicamente a sistemas y a un método para la reducción de depósitos y la mitigación de reacciones secundarias en la pirólisis y otros procesos de conversión térmica.

Antecedentes de la invención

[00002] La biomasa ha sido la fuente de energía primaria durante la mayor parte de la historia humana. Durante los años 1800 y 1900 la proporción de la energía mundial obtenida de biomasa cayó marcadamente con el desarrollo económico de los combustibles fósiles, y los mercados de carbón y productos a base de petróleo se impusieron. Sin embargo, alrededor del 15% de la energía mundial continua siendo provista por biomasa, y en los países en desarrollo, la contribución de la biomasa al suministro de energía es cercana al 38%.

[00003] La biomasa sólida, típicamente madera y residuos de madera, se convierte en productos de utilidad, por ejemplo, combustibles o químicos, por aplicación de calor. El ejemplo más común de conversión térmica es la combustión, en el cual se agrega aire y toda la carga de biomasa se quema para obtener gases de combustión calientes para la producción de calor y vapor. Un segundo ejemplo es la gasificación, donde una pequeña porción de la carga de alimentación de biomasa es sometida a una combustión con aire en orden a convertir el resto de la biomasa en un gas combustible. El gas combustible, conocido como gas productor, se comporta como el gas natural aunque típicamente posee entre 10 y

30% del contenido de la energía del gas natural. Un ejemplo final de la conversión térmica es la pirólisis donde la biomasa sólida es convertida en líquido y carbón, junto con un subproducto gaseoso, esencialmente en ausencia de aire.

[00004] En un sentido genérico, la pirólisis o craqueo térmico es la conversión de biomasa, combustibles fósiles y otras cargas de alimentación carbonáceas en un líquido y/o carbón por acción del calor, normalmente sin usar combustión directa en una unidad de conversión. Una pequeña cantidad del gas combustible es un subproducto típico. Históricamente, la pirólisis era un proceso relativamente lento donde el producto líquido resultante era un alquitrán viscoso y un licor "pirolígeno". La pirólisis lenta convencional típicamente tiene lugar a temperaturas inferiores a 400 °C en tanto los tiempos de procesamiento oscilan entre varios segundos y minutos antes de la condensación de los vapores en un producto líquido. Los tiempos de procesamiento pueden ser medidos en horas para algunos procesos de pirólisis lentos usados para la producción de carbón vegetal. La distribución de los tres productos principales de la pirólisis lenta de madera en base peso es de aproximadamente 30-33% de líquido, 33-35% de carbón y 33-35% de gas.

[00005] Una forma más moderna de pirólisis, denominada pirólisis rápida, fue descubierta a fines de los 70 cuando los investigadores advirtieron que era posible obtener un rendimiento extremadamente alto de un líquido relativamente no viscoso (es decir, un líquido que fluye con facilidad a temperatura ambiente) a partir de biomasa. De hecho, fueron posibles rendimientos de líquido cercanos al 80% del peso de la biomasa de madera al aumentar moderadamente las temperaturas de pirólisis y

permitiendo que la conversión se desarrollara durante un período muy breve de tiempo típicamente inferior a 5 segundos. En general, las dos exigencias de procesamiento primarias para satisfacer las condiciones de la pirólisis rápida son un muy alto flujo de calor hacia la biomasa con una correspondiente elevada tasa de calentamiento del material, y tiempos de conversión breves seguidos por un enfriamiento rápido del producto de vapor. Bajo las condiciones de la pirólisis rápida de madera los rendimientos de los tres productos principales son aproximadamente de 70-75% de líquido, 12-14% de carbón, y 12-14% de gas. El producto líquido homogéneo de la pirólisis rápida, que tiene el aspecto de un café expreso, ha sido conocido desde entonces como bio-combustible. El bio-combustible es adecuado como combustible para una combustión limpia, controlada en calderas y en turbinas diesel y estacionarias. Esto contrasta completamente con la pirólisis lenta, que produce una mezcla espesa, de baja calidad, de dos fases de alquitrán acuoso en rendimientos muy bajos.

[00006] En la práctica, la pirólisis rápida de biomasa sólida provoca que la mayor parte de este material orgánico sólido se transforme instantáneamente en una fase de vapor. Esta fase de vapor contiene tanto gases no condensables (que incluyen metano, hidrógeno, monóxido de carbono, dióxido de carbono y olefinas) y vapores condensables. Son los vapores condensables, que al condensarse, constituyen el producto de bio-combustible líquido final y el rendimiento y valor de este producto bio-combustible depende en gran medida del método y eficacia del sistema de captura y recuperación caudal abajo. Los vapores condensables producidos durante la pirólisis rápida continúan reaccionando en la fase de

vapor en la medida en que permanezcan a una elevada temperatura, y por lo tanto deben ser rápidamente enfriados o "templado" en el proceso caudal abajo. Si los productos de vapor deseados no son rápidamente templados luego de ser producidos, parte de los constituyentes se romperán para formar fragmentos de un peso molecular menor como productos gaseosos no condensables y carbón sólido, mientras que los demás se recombinarán o polimerizarán en materiales viscosos y semi-sólidos de alto peso molecular no deseados.

[00007] Como regla general, los constituyentes de la fase de vapor continuarán reaccionando a una tasa apreciable, y la degradación térmica será evidente, a temperaturas superiores a 400°C. Para que un proceso de pirólisis rápido sea comercialmente viable, es extremadamente importante templar en forma instantánea el caudal de vapor, luego de un período de reacción adecuado, a una temperatura inferior a aproximadamente 400°C preferentemente inferior a 200°C y más aún inferior a 50°C. Este requerimiento de enfriamiento rápido del caudal de vapor no se logra con facilidad en los sistemas de pirólisis rápida a escala comercial. A medida que se efectúa el enfriamiento rápido, ciertos componentes en el caudal de vapor (particularmente las fracciones más pesadas) tienden a condensarse rápidamente sobre las superficies más frías (es decir, caños y ductos de transferencia hacia los condensadores) generándose la deposición y obstrucción del equipo, y además la creación de una masa de líquido templada donde puede producirse una polimerización y degradación térmica secundaria adicional. En estas regiones donde hay un gradiente de temperatura entre la temperatura de reacción caliente y la temperatura menor del condensador, por lo tanto es

crítico mitigar la deposición de vapor por condensación y la producción de reacciones térmicas no deseadas. El fenómeno de condensación y deposición antes descrito también puede aplicarse a la conversión térmica de petróleo, combustible fósil y otras cargas de alimentación carbonáceas (por ejemplo, el tratamiento térmico de aceite pesado y bitumen).

[00008] En consecuencia, se necesitan sistemas y métodos que reduzcan tal deposición y mitiguen las reacciones secundarias.

Resumen

[00009] Se describen sistemas y métodos para reducir la deposición acumulativa y reacciones térmicas secundarias no deseadas en la pirólisis y otros procesos de conversión térmica.

[00010] En una realización, un sistema comprende un dispositivo, denominado escariador, para remover los depósitos de producto entre las operaciones de conversión y condensación térmica de un proceso de pirólisis. El escariador puede comprender, entre otros elementos, una barra o pistón alternativo mecánico, un barrenador Mecánico, una broca de perforación, un limpiador de alta temperatura, o un punzón para remover los depósitos e impedir las reacciones secundarias. Alternativamente o además, el escariador puede usar una cortina o chorro de alta velocidad (es decir, un caudal hidráulico o neumático) de vapor, gas producto, gas de reciclado, otro chorro de gas o líquido no condensante para remover los depósitos. Preferentemente, el escariador elimina los depósitos durante el proceso de pirólisis permitiendo una operación continua del proceso de pirólisis.

[00011] La presente invención no se limita a aplicaciones que impliquen la pirólisis rápida de cargas

de alimentación de biomasa. La presente invención puede ser utilizada en la pirólisis rápida o craqueo rápido de cualquier carga de alimentación carbonácea **sometida a una conversión térmica rápida**, incluyendo la conversión térmica, refinado, gasificación, y mejoramiento de toda carga de alimentación de biomasa, petróleo y combustible fósil. Además, la presente invención no se limita **exclusivamente a aplicaciones entre el sistema de conversión térmica y el sistema de condensación**, sino que incluye otras áreas en el proceso térmico donde existe un gradiente térmico, y donde los productos son térmicamente reactivos y sometidos a reacciones de deposición y térmicas secundarias no deseadas. Por ejemplo, hay situaciones en las cuales un gas producto, que está siendo reciclado a la unidad de conversión térmica con **varios fines, puede contener vapores residuales sometidos a deposición y reacciones térmicas secundarias**. La presente invención también puede aplicarse para impedir esta situación.

[00012] Estos y otros beneficios de las realizaciones de la presente invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción más detallada considerada en conjunto con los dibujos que se acompañan.

Breve descripción de los dibujos

[00013] La Figura 1 es una representación esquemática de un escariador mecánico con un cabezal de pisón alternativo de acuerdo a una realización de la presente invención.

[00014] La Figura 2 ilustra una vista en sección transversal del cabezal de pisón Del escariador mecánico de acuerdo a una realización de la presente invención.

[00015] La Figura 3 ilustra una vista anterior del cabezal de pisón Del escariador mecánico de acuerdo a una realización de la presente invención.

[00016] La Figura 4 ilustra el escariador mecánico instalado en un proceso de pirólisis de acuerdo a una realización de la presente invención.

[00017] La Figura 5 es una representación esquemática de un escariador mecánico que posee una boquilla de alta presión de acuerdo a una realización de la presente invención.

[00018] La Figura 6 ilustra una vista lateral de la boquilla de alta presión de acuerdo a una realización de la presente invención.

[00019] La Figura 7 ilustra una vista anterior de la boquilla de alta presión de acuerdo a una realización de la presente invención.

[00020] La Figura 8 es una representación esquemática de un escariador mecánico con un barrenador de acuerdo a una realización de la presente invención.

[00021] La Figura 9 es una representación esquemática de un escariador mecánico con un cabezal de cepillo de alambre de acuerdo a una realización de la presente invención.

Descripción detallada

[00022] La Figura 1 ilustra un escariador Mecánico de acuerdo a un ejemplo de realización de la presente invención. En este ejemplo de realización, el escariador Está configurado para limpiar el material acumulado en una cañería 5 usada para transportar un caudal de vapor caliente a una columna de condensación o cámara 7 en un proceso de pirólisis. Un ejemplo de proceso de pirólisis en el cual el escariador Puede ser empleado ha sido descripto en la solicitud de patente pendiente, Número de

Serie 11/943,329, titulada "Conversión Térmica Rápida de Biomasa", presentada en Noviembre 20 de 2007, cuya memoria se incorpora a la presente como referencia.

[00023] El caudal de vapor caliente fluye a través de la cañería 5 en la dirección 9, e ingresa a la cámara de condensación 7 donde es templado con un líquido frío para condensar el vapor caliente en un producto líquido. Una zona de interfaz caliente-frío se forma sobre la interfaz entre la cañería 5 y la cámara de condensación 7. Debido a la zona de interfaz caliente-frío, se produce en ella la deposición de material sólido (no se ilustra) en la cañería 5. En una realización, el caudal de vapor caliente comprende biomasa vaporizada (por ejemplo, madera) que deposita material carbonáceo sólido en la cañería 5 en la zona de interfaz caliente-frío. A medida que el material depositado se acumula en la cañería 5, se impide el flujo de vapor en la misma. En esta realización, el escariador Es activado para limpiar el material depositado de la cañería 5 durante la operación cuando un diferencial de presión a través de la zona de interfaz caliente-frío alcanza un nivel determinado.

[00024] Con referencia a las Figuras 1-3, el escariador comprende una varilla o eje 10, un cabezal de pisón 15 fijado a un extremo de la varilla 10, y un accionador mecánico 20 mecánicamente acoplado al otro extremo de la varilla 10 para desplazar la varilla 10 y el pisón 15 en un movimiento alternativo entre una posición retraída 23 y una posición extendida 27. Los ejemplos de accionadores mecánicos incluyen, entre otros, accionadores a cremallera y piñón, hidráulicos, o neumáticos. En esta realización, la cañería 5 incluye una sección 30 acoplada al conducto de entrada 35 de la cámara 7 a cierto ángulo. El ángulo facilita la eliminación de los depósitos

permitiendo que la gravedad los desplace hacia el caudal de producto a alta velocidad próximo. El pisón 15 y la varilla 10 del escariador se mueven dentro de esta sección 30 de la cañería 5. El accionador mecánico 20 está montado sobre un soporte 45 abulonado a un extremo cerrado de esta sección 30 de la cañería 5. Otra sección de la cañería 37 acoplada a la fuente de caudal de vapor está conectada a la sección 30 de la cañería 5 aproximadamente en el punto intermedio. En la posición retraída 23, el pisón 15 se dispone por detrás de la región donde las secciones 30 y 37 de la cañería se acoplan para facilitar el flujo de vapor caliente a través de la cañería 5 cuando el pisón no está en uso. El escariador incluye una junta 42 sobre la varilla 10 en el punto donde la varilla 10 ingresa a la cañería 5. La junta 42 permite que la varilla 10 alterne sellando a la vez la cañería 5 respecto del exterior para mantener la obturación entre el proceso y la atmósfera. La junta 42 puede comprender una junta mecánica o un porta empaquetadura de alta temperatura, por ejemplo, que usa grafito como empaquetadura sobre la varilla.

[00025] Con referencia a las Figuras 2 y 3, el pisón 15 es en general cilíndrico con un borde anterior biselado 17 para romper el material depositado, que puede ser duro y algo pegajoso. Otras formas o dispositivos pueden ser utilizados para el borde anterior además de una forma biselada. Los ejemplos incluyen, entre otros, un barrenador Giratorio, una cabeza de corte, un alambre giratorio, cepillo, limpiador de alta temperatura, broca de perforación, etc. El pisón 15 está fijado a la varilla 10 mediante cuatro rayos 32 que están soldados 34 a la superficie interna del pisón 15 y la varilla 10. El pisón 15 puede fijarse a la varilla 10 usando un número

distinto de rayos. Entre los rayos 32 se encuentran los orificios 36 que permiten el flujo de vapor a través del pisón 15. El área en sección transversal abierta preferentemente representa por lo menos 30% del área en sección transversal total de la cañería, y más aún el 80%. Estos orificios 36 permiten que el escariador opere mientras el vapor fluye por la cañería 5. Como resultado de ello, el escariador es capaz de remover el material de la cañería 5 sin tener que interrumpir el proceso de pirólisis permitiendo una operación continua.

[00026] El espacio entre el pisón 15 y la pared interna de la cañería 5 preferentemente oscila entre 0.125" y 0.500" pulgadas, y más aún es de 0.250". El espacio debe ser pequeño como para limpiar la mayor cantidad posible del área en sección transversal, pero no demasiado chico como para que el pisón 15 impacte contra la pared interna de la cañería 5.

[00027] Preferentemente, el pisón 15, los rayos 32, y la varilla 10 están hechos de un material altamente resistente capaz de soportar el entorno de vapor caliente en la cañería 5. Los materiales adecuados incluyen, entre otros, aleaciones de acero inoxidable. Preferentemente, las áreas del pisón 15 sometidas a desgaste se fabrican en una aleación de alta resistencia y/o son sometidas a un tratamiento de superficie. Por ejemplo, es posible aplicar una superficie dura de tungsteno-carburo al pisón 15.

[00028] La Figura 1 ilustra un diagrama de un sistema de control 105 para el escariador de acuerdo a una realización de la invención. El sistema de control 105 está configurado para activar el escariador cuando el material depositado en la cañería 5 impide el paso de vapor en cierta medida. En esta realización

ejemplificativa, el sistema de control 105 incluye por lo menos dos sensores de presión 110a y 110b dispuestos entre extremos distintos de la zona de interfaz caliente-frío. El sistema de control 105 además incluye un controlador 115, por ejemplo, un sistema computarizado, conectado a los sensores de presión 110a y 110b y al escariador. El controlador 105 usa las lecturas de presión de los sensores de presión 110a y 110b para medir y monitorear la presión diferencial a través de la zona de interfaz caliente-frío durante la operación. A medida que el material depositado en la cañería 5 estrangula el flujo de vapor, el diferencial aumenta. Cuando la presión diferencial medida (dP) alcanza un nivel predeterminado (por ejemplo, máximo dP), el controlador 115 activa el escariador e inicia la operación de limpieza, en la cual el pistón 15 del escariador se desplaza alternativamente por acción del accionador mecánico 20 para limpiar el material depositado de la cañería 5. La operación de limpieza se realiza mientras el vapor fluye por la cañería 5 y los orificios del pistón 15. Esto permite que el proceso de pirólisis continúe durante la operación de limpieza. Preferentemente, la velocidad del pistón 15 es controlada para impedir daños por impacto a la cañería 5. La velocidad de inserción o velocidad de pasada se controlan, por ejemplo, mediante el uso de una válvula de aguja en el conjunto accionador del escariador. La velocidad de pasada se ajusta para limitar interrupciones del caudal de vapor y gas no condensable minimizando a la vez los esfuerzos mecánicos sobre la cañería y el conjunto escariador asociado. La velocidad de pasada típicamente se ajusta a menos de 50 pies/s, más aún a menos de 10 pies/s, y más aún a menos de 1 pie/s. El controlador 115 monitorea la presión diferencial durante

las operaciones de limpieza y detiene la operación de limpieza cuando la presión diferencial cae por debajo de un nivel predeterminado que indica que la cañería 5 está limpia. Cuando esto ocurre, el pistón 15 es retraído a la posición retraída 23.

[00029] Con el fin de minimizar aún más la condensación de materiales del caudal de vapor caliente, la cañería 5 pueden ser líneas refractarias o aisladas para impedir pérdidas de calor no deseadas. Además, la cañería 5 puede ser tratada por calor con el fin de mantener la temperatura de transferencia deseada con el fin de minimizar aún más la deposición de vapor condensable. La temperatura de la cañería debe ser mantenida por sobre los 400°C, preferentemente por sobre los 450, y más aún por sobre los 500°C hasta el momento en que se desee el templado.

[00030] El escariador de acuerdo a esta realización de la invención provee varios beneficios. Limpiando el material depositado de la cañería el escariador impide bloqueos que pueden conducir a la salida de servicio del sistema. Además, el escariador limpia el material depositado durante la operación permitiendo un proceso de pirólisis continuo. En otras palabras, el proceso de pirólisis no debe interrumpirse para que el escariador limpie el material depositado. Además, manteniendo limpia la cañería durante el proceso el escariador facilita condiciones operativas más uniformes e impide la acumulación de alta presión en la misma debido a la presencia de bloqueos.

[00031] La Figura 4 ilustra un ejemplo del escariador acoplado a una cañería 5 entre un separador ciclónico 12 y una cámara de condensación 7. En este ejemplo, el separador ciclónico 12 separa el caudal de vapor caliente

de los portadores de calor (por ejemplo, arena) usados para convertir térmicamente la carga de alimentación (por ejemplo, biomasa) en el caudal de vapor caliente en un proceso de conversión térmica. La cámara de condensación 7 rápidamente templea el caudal de vapor caliente entrante en producto líquido, lo cual genera la zona de interfaz caliente-frío. El escariador convenientemente elimina los depósitos de producto que se forman en la cañería 5 como resultado de la zona de interfaz caliente-frío, y de esta forma impide aumentos no deseados en la retropresión del sistema y reacciones secundarias no deseadas. El escariador puede disponerse en otras áreas en el proceso térmico donde exista un gradiente térmico, y donde los productos sean térmicamente reactivos y estén sujetos a deposición no deseada y reacciones térmicas secundarias.

[00032] En otra realización ilustrada en la Figura 5, un escariador móvil con una boquilla de alta presión 115 utiliza un chorro o caudal de gas, vapor o líquido a alta velocidad para remover los depósitos de vapores de producto condensados. En este caso, el caudal es inyectado a una velocidad de entre 50 y 500 pies/segundo (fps) para desprender el producto condensado, por ejemplo, de la cañería en o cerca de una interfaz caliente-frío. Más aún, se usa una velocidad de 100 a 200 fps y más aún una velocidad que oscila entre 100 y 150 fps. En el ejemplo ilustrado en la Figura 5, la boquilla de alta presión 115 se fija al extremo de una varilla 110, que desplaza la boquilla 115 entre la posición retraída 123 y la posición extendida 127 durante la operación de limpieza. La varilla 110 y la boquilla 115 pueden desplazarse mediante un sistema neumático o hidráulico. Una junta 142 (por ejemplo, porta empaquetadura) forma un sello sobre la cañería en el

punto donde la varilla 110 ingresa a la cañería. Durante la operación de limpieza., un caudal de alta velocidad es inyectado a la cañería desde la boquilla de alta presión 115 para desprender los depósitos de la cañería. La boquilla 115 recibe el caudal de alta velocidad a través de un lumen en la varilla 110 que está en comunicación de fluido con una línea de suministro 138 (por ejemplo, un conducto flexible trenzado) fuera de la cañería. El caudal de alta presión puede ser suministrado por un compresor de aire, un caudal de vapor de gas reciclado (por ejemplo, un caudal de un subproducto de gas inerte), nitrógeno y otro caudal gaseoso o de vapor.

[00033] Las Figuras 6 y 7 ilustran una vista lateral y una vista anterior de la boquilla 115, respectivamente, de acuerdo a una realización de la presente invención. La boquilla 115 comprende una pluralidad de orificios de inyección 122 dispuestos circunferencialmente a lo largo de una porción ahusada 125 de la boquilla 115 con el fin de inyectar el caudal de alta presión sobre la pared de la cañería. La boquilla 115 está fijada a la varilla 110 mediante una serie de elementos de soporte 117. Los elementos de soporte 117 poseen lúmenes en comunicación de fluido con el lumen 112 de la varilla para suministrar el caudal de alta presión a la boquilla 115. Los orificios 136 entre los elementos de soporte 117 permiten que el caudal de vapor caliente del proceso de pirólisis fluya a través de la boquilla 115 durante la operación de limpieza. Esto convenientemente permite que el escariador elimine los depósitos de la pared de la cañería sin tener que detener el proceso de pirólisis.

[00034] La Figura 8 ilustra un escariador de acuerdo a otra realización de la presente invención. En esta realización, el escariador comprende un barrenador

rotativo 225 (por ejemplo, un eje helicoidal) para limpiar los depósitos de la cañería 5. Cuando el escariador es activado, la varilla 210 extiende el barrenador 225 desde una posición retraída 223 a una posición extendida 227 mientras hace rotar el barrenador 225 para eliminar los depósitos de la cañería. El barrenador 225 puede rotar por acción de un motor eléctrico, un motor accionado por aire u otro dispositivo conocido en el arte. La varilla 110 y el barrenador 225 pueden ser desplazados entre las posiciones retraída y extendida mediante un sistema neumático o hidráulico. El escariador puede ser activado cuando se detecte un diferencial de presión que exceda un nivel predeterminada como en el caso de la realización ilustrada en la Figura 1. Preferentemente, el caudal de producto caliente se deja fluir por la estructura helicoidal del barrenador 225 a los fines de la operación continua del proceso de pirólisis.

[00035] En otra realización, un escariador que posee un conjunto de cabezal de cepillo de alambre 326 se utiliza para escariar la pared de la cañería con el fin de remover los depósitos de los vapores de producto condensados, según se ilustra en la Figura 9. El conjunto de cabezal de cepillo de alambre 325 puede estar hecho de un material resistente a la abrasión flexible, y a las altas temperaturas, como acero inoxidable. Cuando el escariador es activado, la varilla 310 extiende el cepillo de alambre 325 desde la posición retraída 323 a la posición extendida 327 para escariar las paredes de la cañería. El movimiento de la varilla 310 y el cabezal de cepillo 325 en esta realización pueden ejecutarse por intermedio de un sistema neumático o hidráulico. El cabezal de cepillo 325 puede extenderse y retraerse

girando o no. Si se lo hace girar, el cabezal de cepillo 325 puede rotar por acción de un motor eléctrico, un motor accionado por aire u otro dispositivo motor conocido en el arte. Un calce por interferencia puede ser utilizado para calzar el cabezal de cepillo 325 dentro de la cañería con el fin de proveer un contacto suficiente entre éste y la pared de aquella para remover los materiales depositados de la pared de la cañería. Preferentemente, el caudal de producto caliente se deja fluir por el cabezal de cepillo 325 para la operación continua del proceso de pirólisis.

[00036] La velocidad rotacional del barrenador 225 o del cabezal de cepillo Giratorio 325 puede oscilar entre 10 y 500 rpm, preferentemente entre 50 y 250 rpm, y más aún entre 50 y 150 rpm. El rango de mayor preferencia permite una reducción adecuada de los materiales depositados minimizando el desgaste del equipo de rotación.

[00037] A pesar que la presente invención ha sido descripta en términos de sus realizaciones preferidas, debe entenderse que ello no constituye una limitación. Varios cambios y modificaciones resultarán sin dudas evidentes para los expertos en el arte luego de la lectura de la presente descripción. En consecuencia, se entiende que las reivindicaciones adjuntas cubren todos y cada uno de los cambios y modificaciones que caen dentro del espíritu y alcance del invento.

Reivindicaciones

1. Un método para remover depósitos en procesos de pirólisis u otros procesos de conversión térmica, caracterizado porque comprende:

remover los depósitos en o cerca de una zona de interfaz calor-frío durante el proceso de pirólisis u otro proceso de conversión térmica.

2. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque la zona de calor-frío se forma templando un caudal de vapor.

3. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque la zona de calor-frío se forma entre un reactor térmico y una cámara de condensación.

4. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque los depósitos se acumulan dentro de una cañería, en tanto el paso de remoción comprende usar un escariador para remover los depósitos de la cañería.

5. El método de la reivindicación 4, caracterizado porque el escariador comprende un pisón, en tanto el paso de remoción comprende alternar el pisón dentro de la cañería para remover los depósitos.

6. El método de la reivindicación 5, caracterizado porque la cañería está acoplada a una cámara de condensación, en tanto la zona de calor-frío se forma templando un caudal de vapor en la cámara suministrado por la cañería.

7. El método de la reivindicación 5, caracterizado porque el pisón Comprende orificios que permiten el paso del caudal de vapor durante el paso de remoción.

8. El método de la reivindicación 4, caracterizado porque el escariador comprende un barrenador, en tanto el paso de remoción comprende rotar el barrenador dentro de la cañería para remover los depósitos.

9. El método de la reivindicación 8, caracterizado porque el barrenador rota a una velocidad que oscila entre 50 y 250 rpm.

10. El método de la reivindicación 8, caracterizado porque el barrenador rota a una velocidad que oscila entre 50 y 150 rpm.

11. El método de la reivindicación 4, caracterizado porque el escariador comprende un cabezal de cepillo, en tanto el paso de remoción comprende alternar el cabezal de cepillo Dentro de la cañería para remover los depósitos.

12. El método de la reivindicación 11, caracterizado porque el paso de remoción comprende además rotar el cabezal de cepillo.

13. El método de la reivindicación 12, caracterizado porque el cabezal de cepillo Rota a una velocidad que oscila entre 50 y 250 rpm.

14. El método de la reivindicación 12, caracterizado porque el cabezal de cepillo Rota a una velocidad que oscila entre 50 y 150 rpm.

15. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque los depósitos se acumulan dentro de una cañería, en tanto el paso de remoción comprende inyectar un caudal de gas, vapor o líquido en la cañería para remover los depósitos.

16. El método de la reivindicación 15, caracterizado porque el caudal es inyectado en la cañería a una velocidad que oscila entre 50 y 500 pies/segundo (fps).

17. El método de la reivindicación 16, caracterizado porque el caudal es inyectado en la cañería a una velocidad que oscila entre 100 y 200 pies/segundo (fps).

18. El método de la reivindicación 16, caracterizado porque el caudal es inyectado en la cañería a una velocidad que oscila entre 100 y 150 pies/segundo (fps).

19. El método de la reivindicación 15, caracterizado porque el paso de remoción comprende además inyectar el caudal de gas, vapor o líquido en la cañería desde una boquilla dentro de la cañería.

20. El método de la reivindicación 19, caracterizado porque el paso de remoción comprende además extender la boquilla desde una posición retraída a una posición extendida dentro de la cañería mientras se inyecta el caudal de gas, vapor o líquido desde la boquilla.

21. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque comprende además:

detectar un diferencial de presión a través de la zona de calor-frío en el proceso de pirólisis; y

remover los depósitos durante el proceso de pirólisis u otro proceso de conversión térmica cuando el diferencial de presión detectado alcanza cierto nivel.

22. Un sistema para remover depósitos en un proceso de pirólisis u otro proceso de conversión térmica, caracterizado porque comprende:

una cañería en comunicación de fluido entre una zona de alta temperatura y una zona de baja temperatura en el proceso de pirólisis u otro proceso de conversión térmica;

un escariador acoplado a la cañería, en tanto el escariador está configurado para remover los depósitos de la cañería durante el proceso de pirólisis u otro proceso de conversión térmica.

23. El sistema de la reivindicación 22, caracterizado porque el escariador comprende:

una varilla;

un cabezal de pisón Acoplado a un extremo de la varilla; y

un accionador mecánico acoplado al otro extremo de la varilla, en tanto el accionador mecánico está configurado para alternar la varilla y el cabezal de pisón Dentro de la cañería.

24. El sistema de la reivindicación 23, caracterizado porque el pisón Comprende orificios adaptados para permitir el paso de un caudal de vapor.

25. El sistema de la reivindicación 24, caracterizado porque el orificio representa por lo menos el 30% del área en sección transversal total de la cañería.

26. El sistema de la reivindicación 24, caracterizado porque el cabezal de pisón Posee un extremo anterior biselado.

27. El sistema de la Reivindicación 22, caracterizado porque el escariador comprende:

una varilla;

un barrenador acoplado un extremo de la varilla; y

un accionador mecánico acoplado al otro extremo de la varilla, en tanto el accionador mecánico está configurado para alternar y rotar la varilla y el barrenador dentro de la cañería.

28. El sistema de la reivindicación 22, caracterizado porque el escariador comprende:

una varilla;

un cabezal de cepillo Acoplado a un extremo de la varilla; y

un accionador mecánico acoplado al otro extremo de la varilla, en tanto el accionador mecánico está configurado para alternar la varilla y el cabezal de cepillo dentro de la cañería.

29. El sistema de la reivindicación 28, caracterizado porque el accionador mecánico además está configurado para rotar el cabezal de cepillo Dentro de la cañería.

30. El sistema de la reivindicación 22, caracterizado porque el escariador está configurado para inyectar un

caudal de gas, vapor o líquido en la cañería para remover los depósitos.

31. El sistema de la reivindicación 22, caracterizado porque el escariador está configurado para inyectar el caudal en la cañería a una velocidad que oscila entre 50 y 500 pies por segundo (fps).

32. El sistema de la reivindicación 31, caracterizado porque el escariador comprende:

- una varilla que posee un lumen;

- una boquilla acoplada a un extremo de la varilla y en comunicación de fluido con el lumen de la varilla para inyectar el caudal de vapor en la cañería; y

- un accionador mecánico acoplado al otro extremo de la varilla, en tanto el accionador mecánico está configurado para alternar la varilla y la boquilla dentro de la cañería.

33. El sistema de la reivindicación 32, caracterizado porque la boquilla de alta presión comprende orificios adaptados para permitir el paso de un caudal de vapor.

34. El sistema de la reivindicación 33, caracterizado porque el orificio representa por lo menos el 30% del área en sección transversal total de la cañería.

35. El sistema de la reivindicación 22, caracterizado porque comprende además:

- un primer sensor de presión;

- un segundo sensor de presión, habiendo un gradiente de temperatura entre los sensores de presión primero y segundo; y

un controlador acoplado al escariador y a los sensores de presión primero y segundo, en tanto el controlador está adaptado para monitorear un diferencial de presión entre los sensores de presión primero y segundo, y activar el escariador cuando el diferencial de presión monitoreado alcanza cierto nivel.

Resumen de la invención

Se describen sistemas y métodos para reducir la deposición acumulada y reacciones térmicas secundarias no deseadas en pirólisis y otros procesos de conversión térmica. En una realización, un sistema comprende un dispositivo, denominado escariador, para remover los depósitos de producto entre las operaciones de conversión térmica y condensación de un proceso de pirólisis. El escariador puede comprender, entre otros elementos, una varilla o pisón alternativo mecánico, un barrenador mecánico, una broca de perforación, un limpiador de alta temperatura, cepillo, o punzón para remover los depósitos e impedir las reacciones secundarias. Alternativamente o además, el escariador puede usar una cortina o chorro de alta velocidad (es decir, un caudal hidráulico o neumático) de vapor, gas producto, gas reciclado, otro chorro de gas o líquido no condensante para eliminar los depósitos. Preferentemente, el escariador remueve los depósitos durante el proceso de pirólisis permitiendo la ejecución continua del proceso de pirólisis.

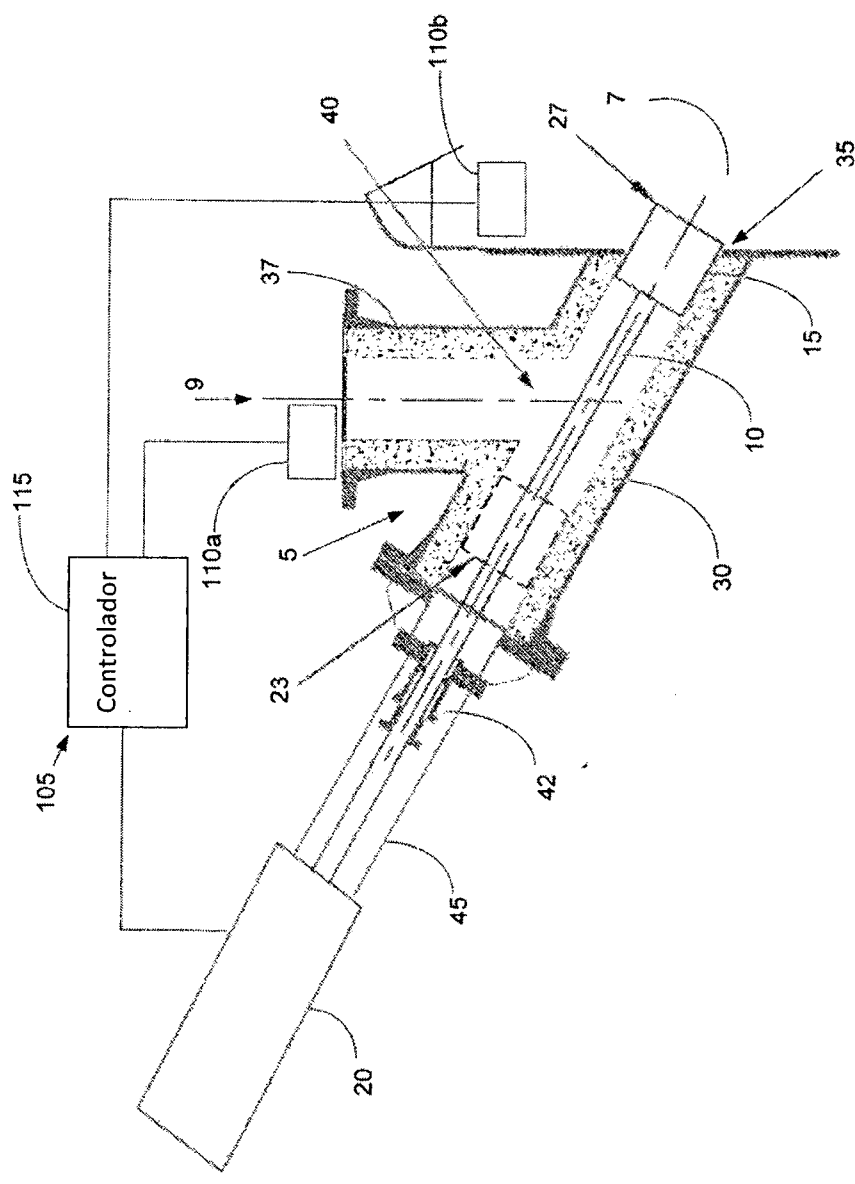


FIG. 1

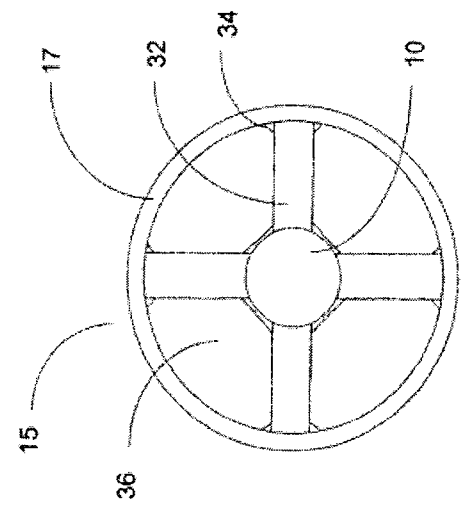


FIG. 3

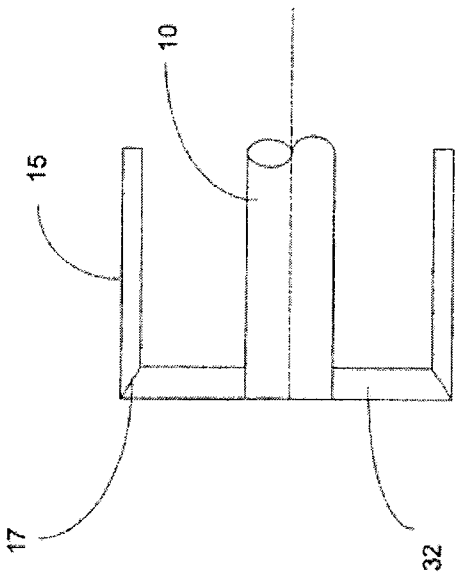


FIG. 2

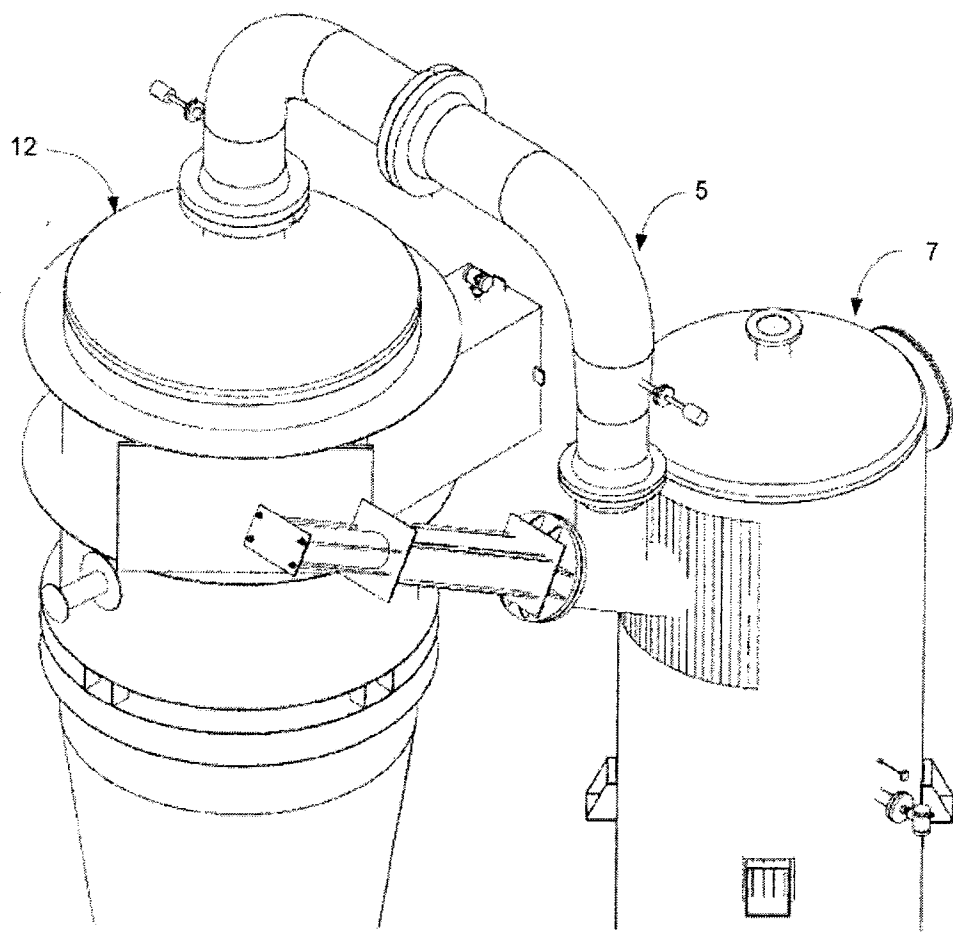


FIG. 4

5/7

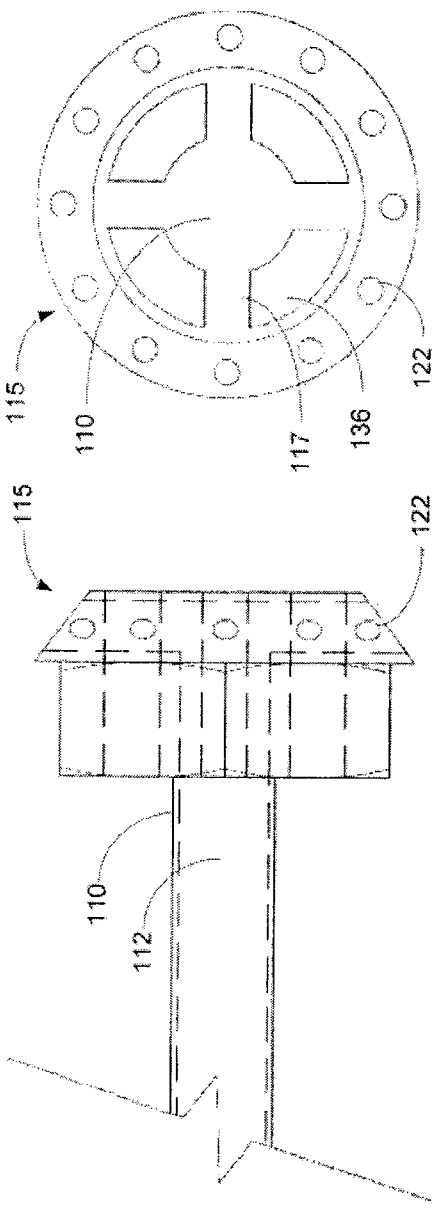


FIG. 7

FIG. 6

30

6/7

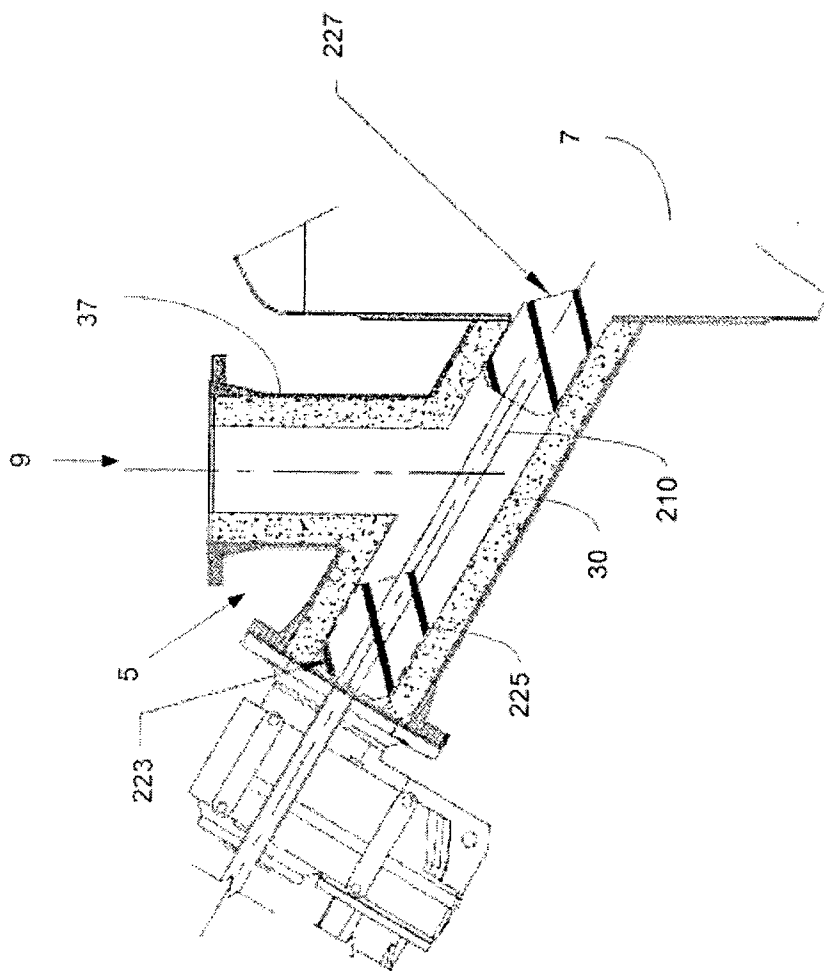


FIG. 8

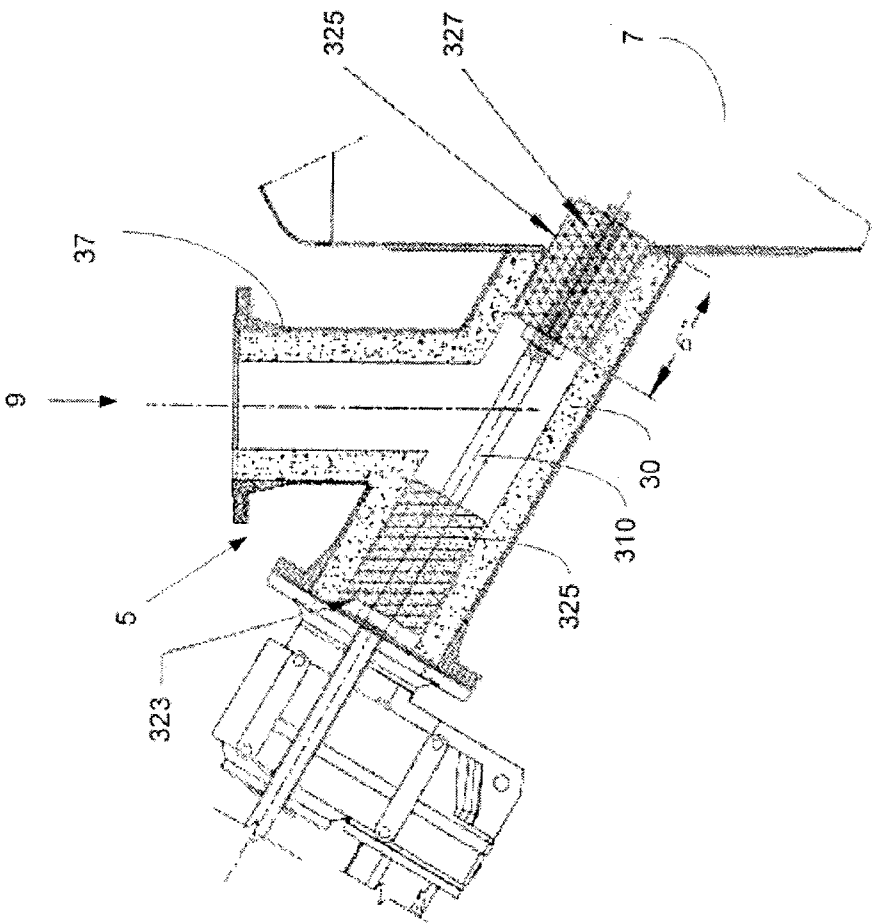


FIG. 9

MITIGATION OF DEPOSITS AND SECONDARY REACTIONS IN THERMAL CONVERSION
PROCESSES

FIELD OF THE INVENTION

[00001] The present invention is related to pyrolysis and other thermal conversion processes, and more particular to systems and method for reducing deposits and mitigating secondary reactions in pyrolysis and other thermal conversion processes.

BACKGROUND OF THE INVENTION

[00002] Biomass has been the primary source of energy over most of human history. During the 1800's and 1900's the proportion of the world's energy sourced from biomass dropped sharply, as the economical development of fossil fuels occurred, and markets for coal and petroleum products took over. Nevertheless, some 15% of the world's energy continues to be sourced from biomass, and in the developing world, the contribution of biomass to the energy supply is close to 38%.

[00003] Solid biomass, typically wood and wood residues, is converted to useful products, e.g., fuels or chemicals, by the application of heat. The most common example of thermal conversion is combustion, where air is added and the entire biomass feed material is burned to give hot combustion gases for the production of heat and steam. A second example is gasification, where a small portion of the biomass feedstock is combusted with air in order to convert the rest of the biomass into a combustible fuel gas. The combustible gas, known as producer gas, behaves like natural gas but typically has between 10 and 30% of the energy content of natural gas. A final example of thermal conversion is pyrolysis where the solid biomass is converted to liquid and char, along with a gaseous by-product, essentially in the absence of air.

[00004] In a generic sense, pyrolysis or thermal cracking is the conversion of biomass, fossil fuels and other carbonaceous feedstocks to a liquid and/or char by the action of heat, normally without using direct combustion in a conversion unit. A small quantity of combustible gas is also a typical by-product. Historically, pyrolysis was a relatively slow process where the resulting liquid product was a viscous tar and "pyrolygneous" liquor. Conventional slow pyrolysis has typically taken place at temperatures below 400 °C and at processing times ranging from several seconds to minutes prior to the unit operations of condensing the product vapors into a liquid product. The processing times can be measured in hours for some slow pyrolysis processes used for charcoal production. The distribution of the three main products

from slow pyrolysis of wood on a weight basis is approximately 30 - 33% liquid, 33 -35% char and 33-35% gas.

[00005] A more modern form of pyrolysis, termed fast pyrolysis, was discovered in the late 1970's when researchers noted that an extremely high yield of a relatively non-viscous liquid (i.e., a liquid that readily flows at room temperature) was possible from biomass. In fact, liquid yields approaching 80% of the weight of the input woody biomass material were possible if the pyrolysis temperatures were moderately raised and the conversion was allowed to take place over a very short time period, typically less than 5 seconds. In general, the two primary processing requirements to meet the conditions for fast pyrolysis are very high heat flux to the biomass with a corresponding high heating rate of the biomass material, and short conversion times followed by rapid quenching of the product vapor. Under the conditions of fast pyrolysis of wood the yields of the three main products are approximately, 70-75% liquid, 12-14% char, and 12-14% gas. The homogeneous liquid product from fast pyrolysis, which has the appearance of espresso coffee, has since become known as bio-oil. Bio-oil is suitable as a fuel for clean, controlled combustion in boilers, and for use in diesel and stationary turbines. This is in stark contrast to slow pyrolysis, which produces a thick, low quality, two-phase tar-aqueous mixture in very low yields.

[00006] In practice, the fast pyrolysis of solid biomass causes the major part of its solid organic material to be instantaneously transformed into a vapor phase. This vapor phase contains both non-condensable gases (including methane, hydrogen, carbon monoxide, carbon dioxide and olefins) and condensable vapors. It is the condensable vapors that, when condensed, constitute the final liquid bio-oil product, and the yield and value of this bio-oil product is a strong function of the method and efficiency of the downstream capture and recovery system. The condensable vapors produced during fast pyrolysis will continue to react as long as they remain at elevated temperatures in the vapor phase, and therefore must be quickly cooled or "quenched" in the downstream process. If the desired vapor products are not rapidly quenched shortly after being produced, some of the constituents will crack to form smaller molecular weight fragments such as non-condensable gaseous products and solid char, while others will recombine or polymerize into undesirable high-molecular weight viscous materials and semi-solids.

[00007] As a general rule, the vapor-phase constituents will continue to react at an appreciable rate, and thermal degradation will be evident, at temperatures above 400°C. If a fast pyrolysis process is to be commercially viable, it is therefore extremely important to instantaneously

quench the vapor stream, after a suitable reaction time, to a temperature below about 400°C preferably less than 200 °C and more preferably less than 50 °C. Such a requirement to rapidly cool a hot vapor stream is not easily accomplished in scaled-up commercial fast pyrolysis systems. As the rapid cooling is effected, certain components in the vapor stream (particularly the heavier fractions) tend to quickly condense on cooler surfaces (i.e., transfer lines and ducting to the condensers) causing deposition and fouling of the equipment, and also resulting in the creation of a mass of warm liquid where additional secondary polymerization and thermal degradation can occur. In these regions where there is a temperature gradient between the hot reaction temperature and the lower condenser temperature, it is therefore critical to mitigate against condensing vapor deposition and the occurrence of resultant unwanted thermal reactions. The condensation and deposition phenomena described above can also apply to the thermal conversion of petroleum, fossil fuel and other carbonaceous feedstocks (e.g., the thermal upgrading of heavy oil and bitumen).

[00008] Therefore, there is a need for systems and methods that reduce such deposition and mitigate secondary reactions.

SUMMARY

[00009] Described herein are systems and methods for reducing cumulative deposition and unwanted secondary thermal reactions in pyrolysis and other thermal conversion processes.

[00010] In an embodiment, a system comprises a device, referred to as a reamer, for removing product deposits between thermal conversion and condensation operations of a pyrolysis process. The reamer may comprise, but is not limited to, a mechanical reciprocating rod or ram, a mechanical auger, a drill bit, a high-temperature wiper, brush, or punch to remove deposits and prevent secondary reactions. Alternatively or in addition, the reamer may use a high-velocity curtain or jet (i.e., a hydraulic or pneumatic stream) of steam, product gas, recycle gas, other gas jet or non-condensing liquid to remove deposits. Preferably, the reamer removes deposits during the pyrolysis process allowing for continuous operation of the pyrolysis process.

[00011] The present invention is not limited to applications involving the fast pyrolysis of biomass feedstocks. The present invention can be used in the fast pyrolysis or rapid cracking of any carbonaceous feedstock that is subjected to fast thermal conversion, including the thermal conversion, refining, gasification, and upgrading of all biomass, petroleum and fossil fuel feedstocks. Furthermore, the present invention is not limited only to applications between the thermal conversion system and the condensing system, but includes other areas in the

thermal process where a thermal gradient exists, and where products are thermally reactive and subject to unwanted deposition and secondary thermal reactions. For example, there are situations where a product gas, which is being recycled to the thermal conversion unit for various purposes, may contain some residual vapors that are subject to deposition and secondary thermal reactions. The present invention may also be applied to prevent such an occurrence.

[00012] The above and other advantages of embodiments of the present invention will be apparent from the following more detailed description when taken in conjunction with the accompanying drawings.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

[00013] FIG. 1 is a schematic representation of a mechanical reamer with a reciprocating ram head according to an embodiment of the present invention.

[00014] FIG. 2 shows a cross-sectional view of the ram head of the mechanical reamer according to an embodiment of the present invention.

[00015] FIG. 3 shows a front view of the ram head of the mechanical reamer according to an embodiment of the present invention.

[00016] FIG. 4 shows the mechanical reamer installed in a pyrolysis process according to an embodiment of the present invention.

[00017] FIG. 5 is a schematic representation of a mechanical reamer having a high pressure nozzle head according to an embodiment of the present invention.

[00018] FIG. 6 shows a side view of the high pressure nozzle head according to an embodiment of the present invention.

[00019] FIG. 7 shows a front view of the high pressure nozzle head according to an embodiment of the present invention.

[00020] FIG. 8 is a schematic representation of a mechanical reamer with an auger according to an embodiment of the present invention.

[00021] FIG. 9 is a schematic representation of a mechanical reamer with a wire brush head according to an embodiment of the present invention.

DETAILED DESCRIPTION

[00022] Figure 1 shows a mechanical reamer according to an exemplary embodiment of the present invention. In this exemplary embodiment, the reamer is configured to clear material

build up in a pipeline 5 used for transporting a hot vapor stream to a condensing column or chamber 7 in a pyrolysis process. Details of an exemplary pyrolysis process in which the reamer can be used are given in co-pending application, Serial No. 11/943,329, titled "Rapid Thermal Conversion of Biomass," filed on November 20, 2007, the specification of which is incorporated herein by reference.

[00023] The hot vapor stream flows through the pipeline 5 in the direction 9, and enters the condensing chamber 7 where the hot vapor stream is quenched with a cool liquid to condense the hot vapor into a liquid product. A hot-cold interface zone forms around the interface between the pipeline 5 and the condensing chamber 7. Due to the hot-cold interface zone, deposition of solid material (not shown) in the pipeline 5 occurs in the hot-cold interface zone. In one embodiment, the hot vapor stream comprises vaporized biomass (e.g., wood) that deposits solid carbonaceous material in the pipeline 5 in the hot-cold interface zone. As the deposited material builds up in the pipeline 5, the flow of vapor in the pipeline 5 is impeded. In this embodiment, the reamer is activated to clear the deposited material from the pipeline 5 during operation when a pressure differential across the hot-cold interface zone reaches a certain level.

[00024] Referring to Figures 1-3, the reamer comprises a rod or shaft 10, a ram head 15 attached to one end of the rod 10, and a mechanical actuator 20 mechanically coupled to the other end of the rod 10 for moving the rod 10 and ram head 15 in a reciprocating motion between a retracted position 23 and an extended position 27. Exemplary mechanical actuators include, but are not limited to, rack and pinion, hydraulic, or pneumatic actuators. In this embodiment, the pipeline 5 includes a section 30 coupled to the inlet port 35 of the chamber 7 at an angle. The angle facilitates the removal of the deposits by allowing gravity to deliver into the proximate high-velocity product stream. The ram head 15 and rod 10 of the reamer move within this section 30 of the pipeline 5. The mechanical actuator 20 is mounted on a bracket 45 that is bolted to a closed end of this section 30 of the pipeline 5. Another section of the pipeline 37 coupled to the source of the vapor stream is coupled to section 30 of the pipeline 5 at approximately the midpoint. In the retracted position 23, the ram head 15 is positioned behind the region where sections 30 and 37 of the pipeline 5 are coupled to facilitate the flow of hot vapor through the pipeline 5 when the reamer is not in use. The reamer includes a seal 42 around the rod 10 at the point the rod 10 enters the pipeline 5. The seal 42 allows the rod 10 to reciprocate while sealing the pipeline 5 from the outside to maintain a seal between the

process and the atmosphere. The seal 42 may comprise a mechanical seal or a high temperature packing gland, e.g., that uses graphite as a packing material around the rod.

[00025] Referring to Figures 2 and 3, the ram head 15 is generally cylindrical with a beveled front edge 17 to break the deposited material, which may be hard and somewhat sticky. Other shapes or devices may be used for the front edge besides a beveled shape. Examples include, but are not limited to, a spinning auger, cutting head, spinning wire, brush, high-temperature wiper, drill bit, etc. The ram head 15 is attached to the rod 10 by four spokes 32 that are welded 34 to the inner surface of the ram head 15 and the rod 10. The ram head 15 may be attached to the rod 10 using a different number of spokes. Between the spokes 32 are openings 36 that allow vapor to flow through the ram head 15. The open cross-sectional area is preferably at least 30% of the total cross-sectional area of the pipeline, and more preferably 80%. These opening 36 allow the reamer to operate while vapor flows through the pipeline 5. As a result, the reamer is able clear material from the pipeline 5 without having to stop the pyrolysis process allowing for continuous operation.

[00026] The clearance between the ram head 15 and the inner wall of the pipeline 5 is preferably between 0.125" and 0.500" inches, and more preferably 0.250" inches. The clearance should be small to clear as much of the cross-sectional area of the pipeline as possible, but not so small that the ram head 15 impacts the inner wall of the pipeline 5.

[00027] Preferably, the ram head 15, spokes 32, and rod 10 are made of a robust high strength material that can withstand the hot vapor environment in the pipeline 5. Suitable materials include, but are not limited to, stainless steel alloys. Preferably, areas of the ram head 15 subjected to wear are made of a high strength alloy and/or treated by hard surfacing. For example, a tungsten-carbide hard surface may be applied to the ram head 15.

[00028] Figure 1 shows a diagram of a control system 105 for the reamer according to an embodiment of the invention. The control system 105 is configured to activate the reamer when the deposited material in the pipeline 5 impedes the vapor flow by a certain amount. In this exemplary embodiment, the control system 105 includes at least two pressure sensors 110a and 110b positioned at different ends of the hot-cold interface zone. The control system 105 also includes a controller 115, e.g., computer system, coupled to the pressures sensors 110a and 110b and the reamer. The controller 105 uses the pressure readings from the pressure sensors 110a and 110b to measure and monitor the differential pressure across the hot-cold interface zone during operation. As the deposited material in the pipeline 5 chokes the vapor flow, the differential increases. When the measured differential pressure (dP) reaches a predetermined

level (e.g., a maximum dP), the controller 115 activates the reamer and starts the clearing operation, in which the ram head 15 of the reamer is moved in a reciprocating motion by the mechanical actuator 20 to clear the deposited material from the pipeline 5. The clearing opening is performed while the vapor flows through the pipeline 5 and the openings of the ram head 15. This allows the pyrolysis process to continue during the clearing operation. Preferably, the speed of the ram head 15 is controlled to avoid impact damage of the pipeline 5 by the ram head 15. Insertion rate or stroke rate be controlled, by way of example, through the use of a needle valve on the actuator assembly of the reamer. Stroke rate is adjusted to limit the disturbance to the vapor and non-condensable gas stream while minimizing the mechanical stresses to the pipe works and associated reamer assembly. The stroke rate is typically adjusted to less than 50 ft/s, more preferably to less than 10 ft/s, and more preferably to less than 1 ft/s. The controller 115 monitors the differential pressure during the clearing operations and stops the clearing operation when the differential pressure drops below a predetermined level indicating that the pipeline 5 is clear. When this occurs, the ram head 15 is retracted to the retracted position 23.

[00029] To further minimize the condensation of materials from the hot vapor stream, the pipeline 5 may be refractory lines or insulated to avoid unwanted heat losses. In addition, the pipeline 5 may be heat traced to maintain the desired transfer line temperature to further minimize condensable vapor deposition. The pipeline temperature should be kept above 400 C, preferably above 450, and more preferably above 500 C up to the point where quenching is desired.

[00030] The reamer according to this embodiment of the invention provides several advantages. By clearing the deposited material from the pipeline the reamer prevents blockages that can lead to system shut down. Further, the reamer clears the deposited material during operation allowing for a continuous pyrolysis process. In other words, the pyrolysis process does not need to stop for the reamer to clear the deposited material. Further, by keeping the pipeline clear during the process the reamer maintains more consistent operating conditions during the process and prevents high pressure build up in the pipeline due to blockage.

[00031] Figure 4 shows an example of the reamer coupled to a pipeline 5 between a cyclonic separator 12 and a condensing chamber 7. In this example, the cyclonic separator 12 separates the hot vapor stream from heat carriers (e.g., sand) used to thermally convert the feedstock (e.g., biomass) into the hot vapor stream in a thermal conversion process. The condensing chamber 7

quickly quenches the incoming hot vapor stream into liquid product, which creates the hot-cold interface zone. The reamer advantageously removes product deposits that form in the pipeline 5 due to the hot-cold interface zone, and thereby prevents unwanted increases in system back pressure and unwanted secondary reactions. The reamer may be located in other areas in the thermal process where a thermal gradient exists, and where products are thermally reactive and subject to unwanted deposition and secondary thermal reactions.

[00032] In another embodiment shown in Figure 5, a movable reamer having a high pressure nozzle head 115 uses high-velocity gaseous, vapor or liquid jet or stream to remove deposits of condensed product vapors. In this case, the stream is injected at a velocity of between 50 to 500 feet/second (fps) to dislodge the condensed product, e.g., from the pipeline at or near a hot-cold interface. More preferably, a velocity of 100 to 200 fps is used and most preferably, a velocity in the range of 100 to 150 fps is used. In the example shown in Figure 5, the movable high pressure nozzle head 115 is attached to the end of a rod 110, which moves the nozzle head 115 between the retracted position 123 and the extended position 127 during the clearing operation. The rod 110 and nozzle head 115 may be moved via a pneumatic or hydraulic system. A seal 142 (e.g., packing gland) forms a seal around the pipeline at the point where the rod 110 enters the pipeline. During the clearing operation, a high-velocity stream is injected into the pipeline from the high pressure nozzle head 115 to dislodge deposits from the pipeline. The nozzle head 115 receives the high-velocity stream through a lumen in the rod 110 that is fluidly coupled to a supply line 138 (e.g., a braided flex line) outside the pipeline. The high pressure stream may be supplied by an air compressor, recycled gas (e.g., an inert by-product gas stream) steam, nitrogen or other gaseous or vapor stream.

[00033] Figure 6 and 7 show a side view and a front view of the nozzle head 115, respectively, according to an embodiment of the invention. The nozzle head 115 comprises a plurality of injection holes 122 arranged circumferentially along a tapered portion 125 of the nozzle head 115 for injecting the high pressure stream onto the pipeline wall. The nozzle head 115 is attached to the rod 110 by a plurality of support members 117. The support members 117 have lumens fluidly coupled to the lumen 112 of the rod for supplying the high pressure stream to the nozzle head 115. Openings 136 between the support members 117 allow the hot vapor stream of the pyrolysis process to flow through the nozzle head 115 during the clearing operation. This advantageously allows the reamer to clear deposits from the pipeline wall without having to stop the pyrolysis process.

[00034] Figure 8 shows a reamer according to another embodiment of the present invention.

In this embodiment, the reamer comprises a rotating auger 225 (e.g., a helical shaft) to clear deposits from the pipeline 5. When the reamer is activated, the rod 210 extends the auger 225 from a retracted position 223 to an extended position 227 while rotating the auger 225 to remove the deposits from the pipeline. The auger 225 can be rotated by an electric motor, an air driven motor or other driver known in the art. The rod 210 and the auger 225 may be moved between the retracted and extended positions via a pneumatic or hydraulic system. The reamer may be activated when a sensed pressure differential exceeds a certain level in a manner similar to the embodiment shown in Figure 1. Preferably, the hot product stream is allowed to flow through the helical structure of the auger 225 for continuous operation of the pyrolysis process.

[00035] In another embodiment, a reamer having a wire brush head assembly 326 is used scour the wall of the pipeline to remove deposits of condensed product vapors, as shown in Figure 9. The wire brush head assembly 325 may be constructed of a high temperature, flexible abrasive resistant material such as stainless steel. When the reamer is activated, the rod 310 extends the wire brush head 325 from the retracted position 323 to the extended position 327 to scour the pipeline walls. The movement of the rod 310 and brush head 325 in this embodiment may be via a pneumatic or hydraulic system. The brush head 325 can be extended and retracted with or without a spinning action. If spinning action is used, the brush head 325 can be rotated by an electric motor, an air driven motor or other driver known in the art. An interference fit may be used to fit the brush head 325 within the pipeline to provide enough contact between the brush head 325 and the pipeline wall to remove deposited materials on the pipeline wall. Preferably, the hot product stream is allowed to flow through the brush head 325 for continuous operation of the pyrolysis process.

[00036] The rotational speed of the auger 225 or spinning brush head 325 may be 10 to 500 rpm, preferably 50 to 250 rpm, and more preferably between 50 and 150 rpm. The more preferably range allows for adequate reduction of deposited materials while reducing the wear of the rotation equipment.

[00037] Although the present invention has been described in terms of the presently preferred embodiments, it is to be understood that the disclosure is not to be interpreted as limiting. Various alterations and modifications will no doubt become apparent to those skilled in the art after having read this disclosure. Accordingly, it is intended that the appended claims be

WO 2009/131757

PCT/US2009/036289

interpreted as covering all alterations and modifications as fall within the spirit and scope of the invention.

CLAIMS

What is claimed is:

1. A method for removing deposits in a pyrolysis processes or other thermal conversion processes, comprising:
removing deposits at or near a hot-cold interface zone during the pyrolysis process or other thermal conversion process.
2. The method of claim 1, wherein the hot-cold zone is formed by quenching a vapor stream.
3. The method of claim 1, wherein the hot-cold zone is formed between a thermal reactor and a condensing chamber.
4. The method of claim 1, wherein the deposits collect within a pipeline, and the removing step comprises using a reamer to remove the deposits from the pipeline.
5. The method of claim 4, wherein the reamer comprises a ram head, and the removing step comprises reciprocating the ram head within the pipeline to remove the deposits.
6. The method of claim 5, wherein the pipeline is coupled to a condensing chamber, and the hot-cold zone is formed by quenching a vapor stream in the chamber supplied through the pipeline.
7. The method of claim 5, wherein the ram head comprises openings for allowing a vapor stream to pass through during the removing step.
8. The method of claim 4, wherein the reamer comprises an auger, and the removing step comprises rotating the auger within the pipeline to remove the deposits.
9. The method of claim 8, wherein the auger is rotated at a rate between 50 and 250 rpm.
10. The method of claim 8, wherein the auger is rotated at a rate between 50 and 150 rpm.
11. The method of claim 4, wherein the reamer comprises a brush head, and the removing step comprises reciprocating the brush head within the pipeline to remove the deposits.
12. The method of claim 11, wherein the removing step further comprises rotating the brush head.
13. The method of claim 12, wherein the brush head is rotated at a rate between 50 and 250 rpm.
14. The method of claim 12, wherein the brush head is rotated at a rate between 50 and 150 rpm.

15. The method of claim 1, wherein the deposits collect within a pipeline, and the removing step comprises injecting a gaseous, vapor or liquid stream into the pipeline to remove the deposits.
16. The method of claim 15, wherein the stream is injected into the pipeline at a velocity of 50 to 500 foot/second (fps).
17. The method of claim 16, wherein the stream is injected into the pipeline at a velocity of 100 to 200 fps.
18. The method of claim 16, wherein the stream is injected into the pipeline at a velocity of 100 to 150 fps.
19. The method of claim 15, wherein the removing step further comprises injecting the gaseous, vapor or liquid stream into the pipeline from a nozzle head within the pipeline.
20. The method of claim 19, wherein the removing step further comprises extending the nozzle head from a retracted position to an extended position within the pipeline while injecting the gaseous, vapor or liquid stream from a nozzle head.
21. The method of claim 1, further comprising:
sensing a pressure differential across the hot-cold zone in the pyrolysis process; and
removing the deposits during the pyrolysis process or other thermal conversion process when the sensed pressure differential reaches a certain level.
22. A system for removing deposits in a pyrolysis process or other thermal conversion process, comprising:
a pipeline fluidly coupled between a high temperature zone and a low temperature zone in the pyrolysis process or other thermal conversion process;
a reamer coupled to the pipeline, wherein the reamer is configured to remove deposits from the pipeline during the pyrolysis process or other thermal conversion process.
23. The system of claim 22, wherein the reamer comprises:
a rod;
a ram head coupled to one end of the rod; and
a mechanical actuator coupled to the other end of the rod, wherein the mechanical actuator is configured to reciprocate the rod and the ram head within the pipeline.
24. The system of claim 23, wherein the ram head comprises openings adapted to allow a vapor stream to pass through.

25. The system of claim 24, wherein the opening is at least 30% of the total cross-sectional area of the pipeline.
26. The system of claim 24, wherein the ram head has a beveled front end.
27. The system of claim 22, wherein the reamer comprises:
a rod;
an auger coupled to one end of the rod; and
a mechanical actuator coupled to the other end of the rod, wherein the mechanical actuator is configured to reciprocate and rotate the rod and the auger within the pipeline.
28. The system of claim 22, wherein the reamer comprises:
a rod;
a brush head coupled to one end of the rod; and
a mechanical actuator coupled to the other end of the rod, wherein the mechanical actuator is configured to reciprocate the rod and the brush head within the pipeline.
29. The system of claim 28, wherein the mechanical actuator is further configured to rotate the brush head within the pipeline.
30. The system of claim 22, wherein the reamer is configured to inject a gaseous, vapor or liquid stream into the pipeline to remove the deposits.
31. The system of claim 22, wherein the reamer is configured to inject the stream into the pipeline at a velocity of 50 to 500 foot/second (fps).
32. The system of claim 31, wherein the reamer comprises:
a rod having a lumen;
a nozzle head coupled to one end of the rod and fluidly coupled to the lumen of the rod for injecting the stream into the pipeline; and
a mechanical actuator coupled to the other end of the rod, wherein the mechanical actuator is configured to reciprocate the rod and the nozzle head within the pipeline.
33. The system of claim 32, wherein the high pressure nozzle head comprises openings adapted to allow a vapor stream to pass through.
34. The system of claim 33, wherein the opening is at least 30% of the total cross-sectional area of the pipeline.
35. The system of 22, further comprising:

a first pressure sensor;

a second pressure sensor, wherein there is a temperature gradient between the first and second pressure sensors; and

a controller coupled to the reamer and the first and second pressure sensors, wherein the controller is adapted to monitor a pressure differential between the first and second pressure sensors, and to activate the reamer when the monitored pressure differential reaches a certain level.

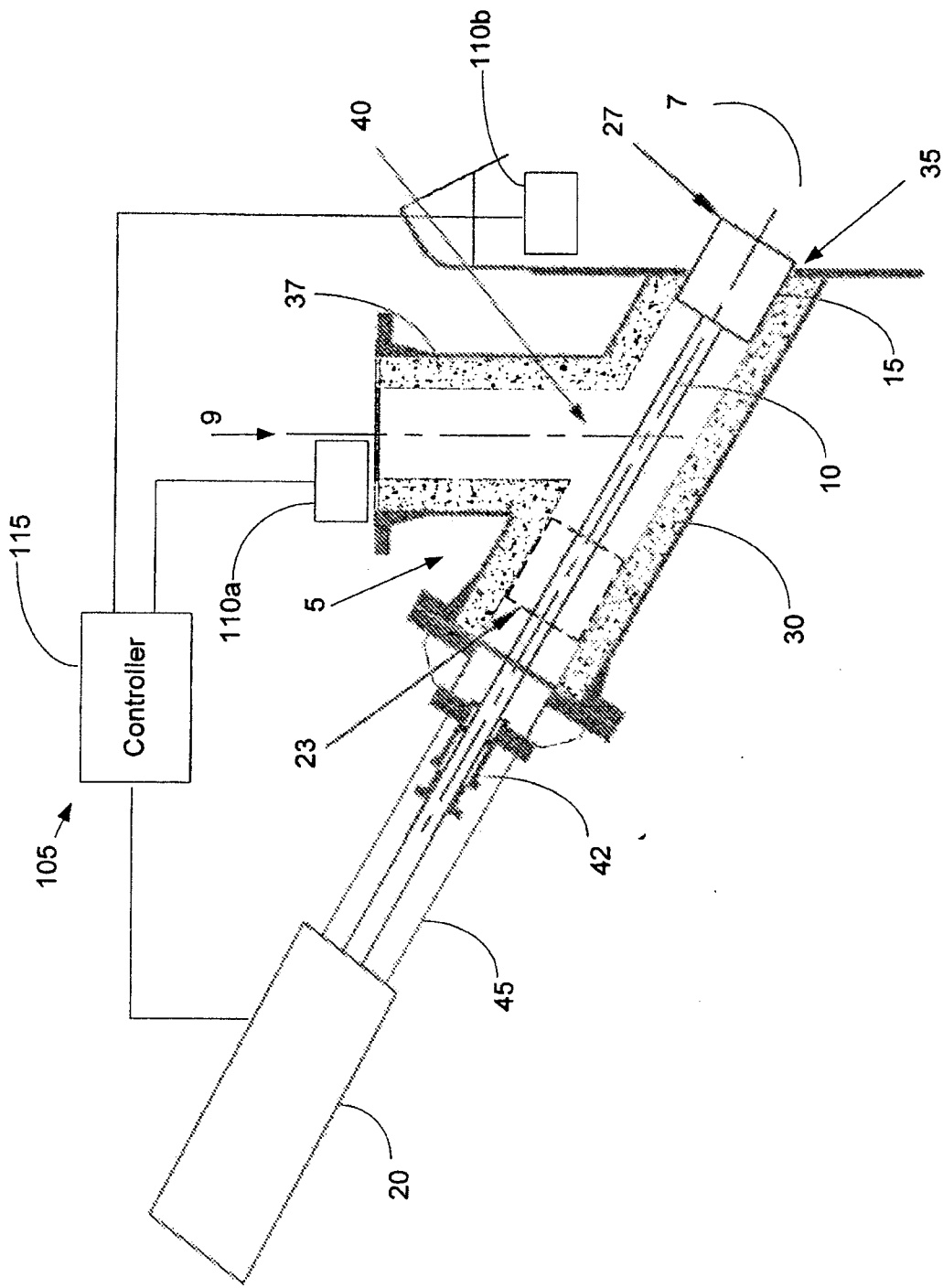


FIG. 1

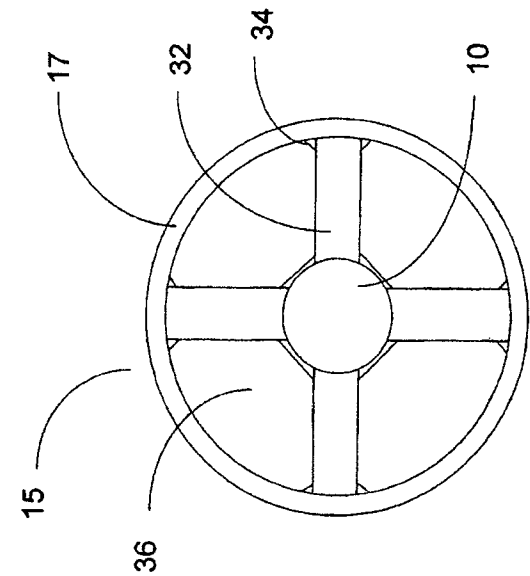


FIG. 3

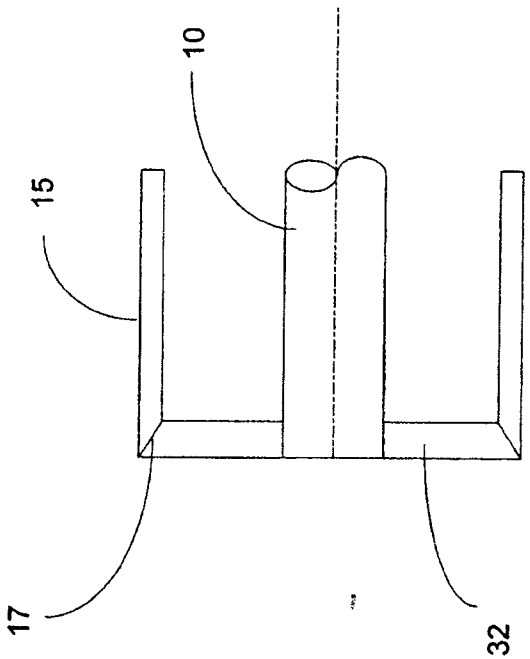


FIG. 2

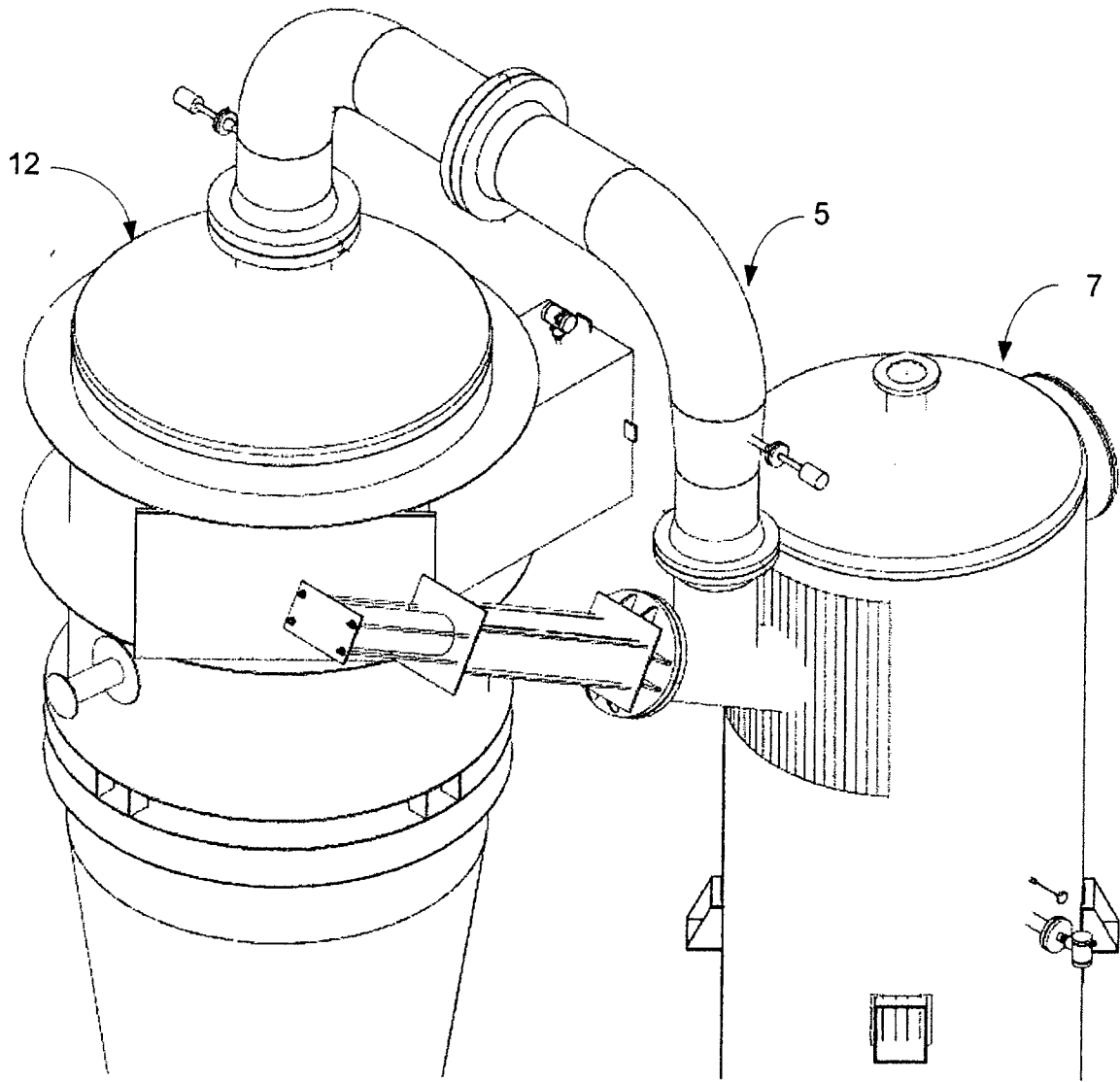


FIG. 4

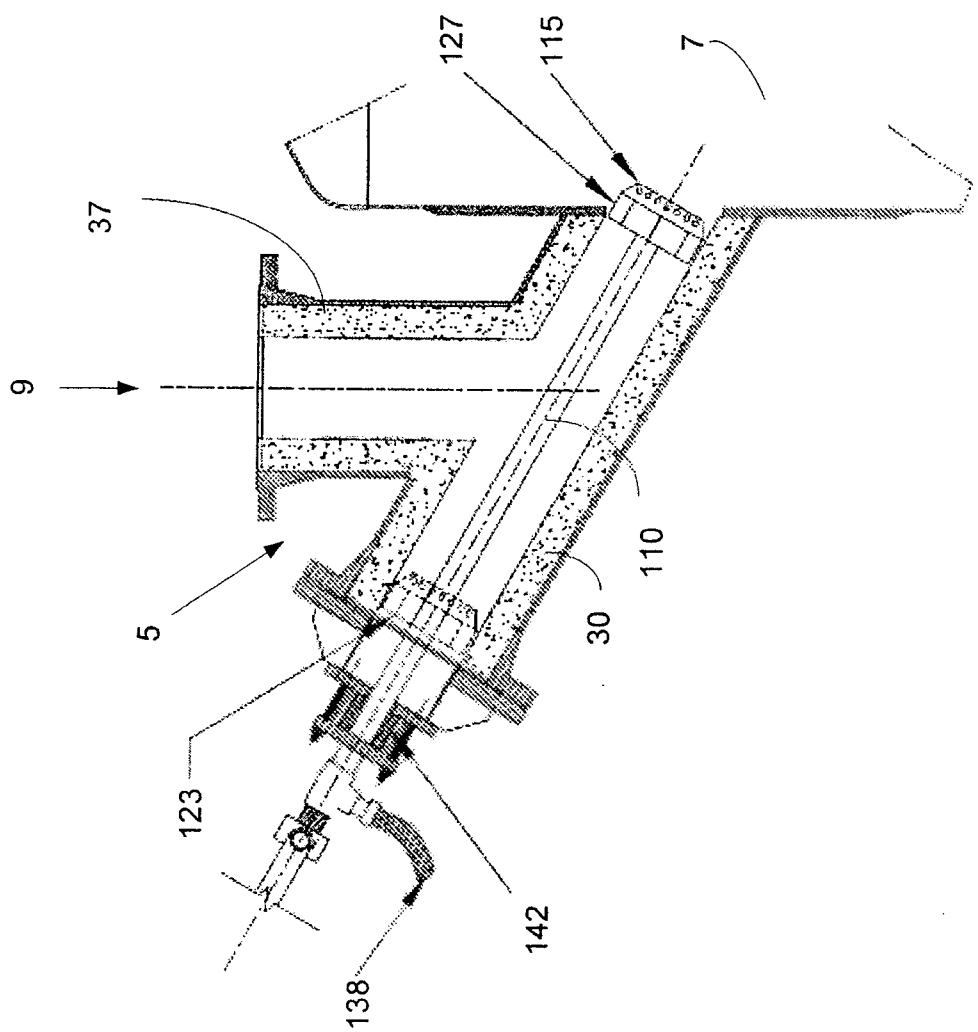


FIG. 5

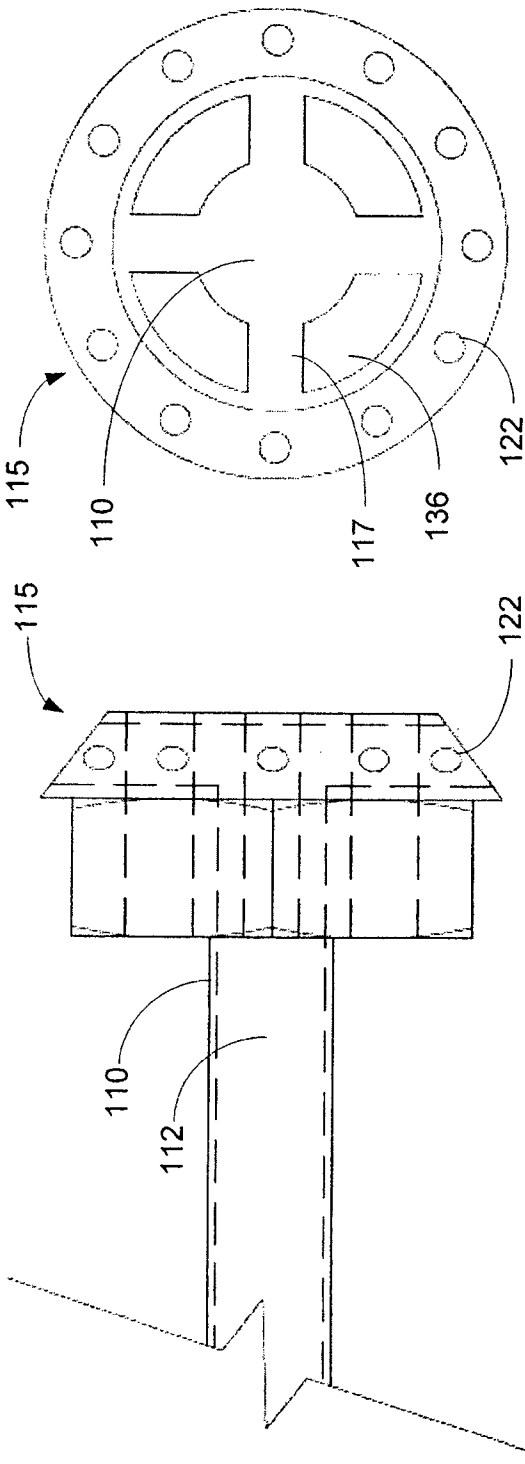


FIG. 7

FIG. 6

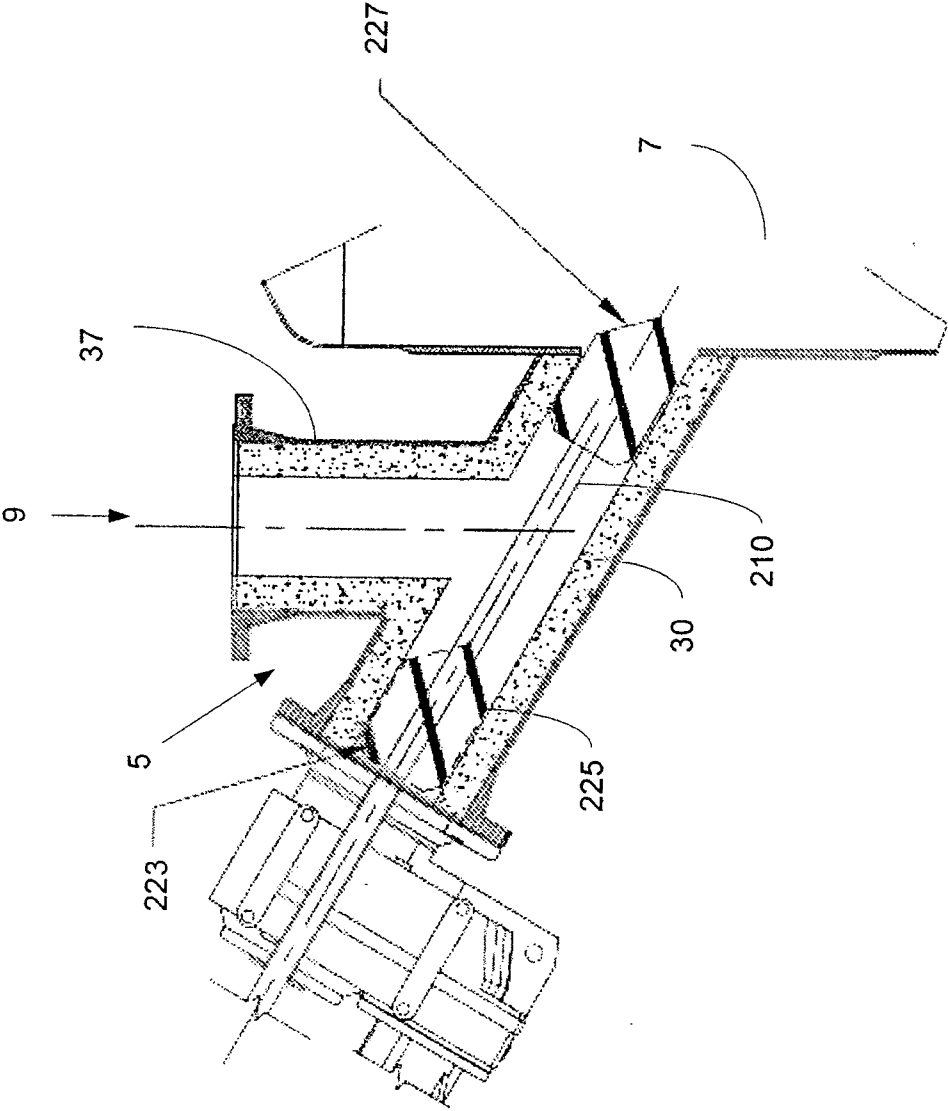


FIG. 8

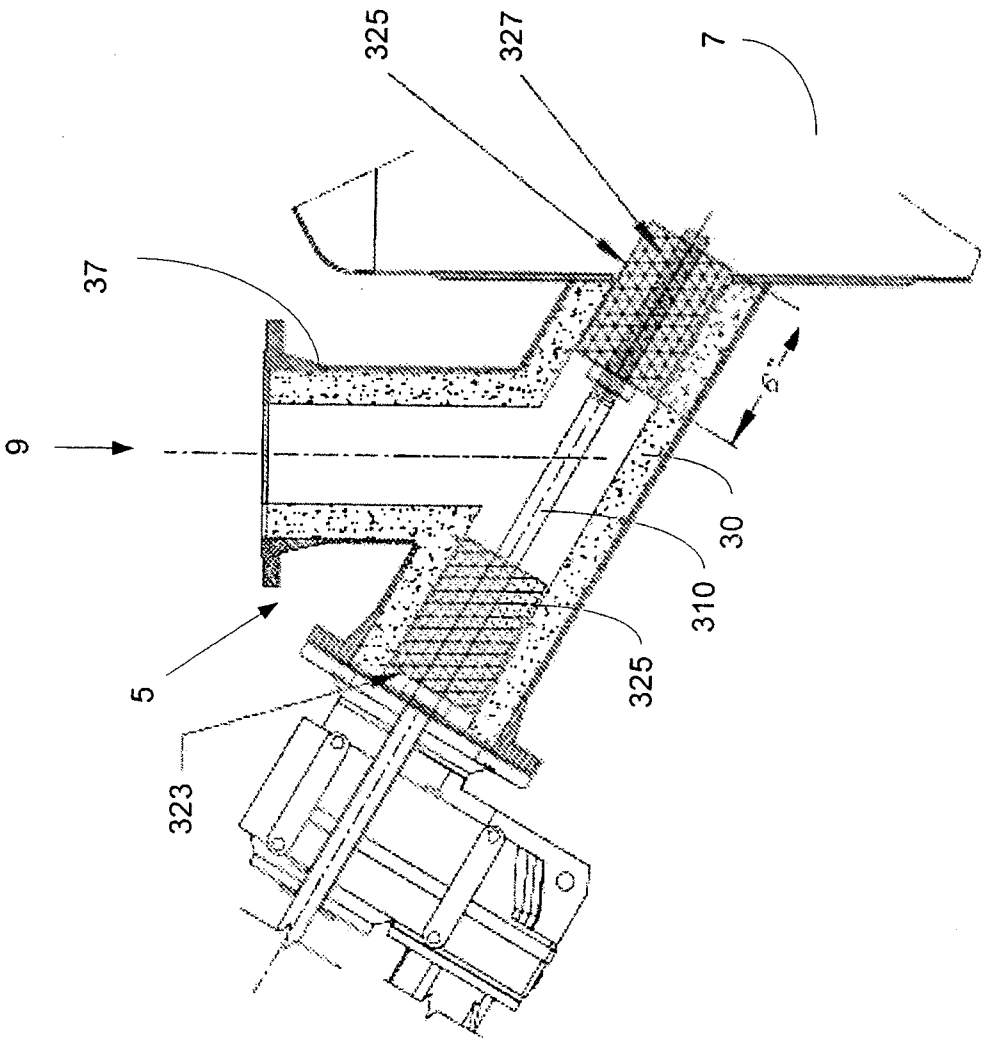


FIG. 9

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
29 October 2009 (29.10.2009)

(10) International Publication Number
WO 2009/131757 A2

(51) International Patent Classification:

B08B 7/00 (2006.01) *B08B* 13/00 (2006.01)
B08B 1/04 (2006.01) *F23J* 3/00 (2006.01)
B08B 9/04 (2006.01) *B08B* 1/00 (2006.01)

(21) International Application Number:

PCT/US2009/036289

(22) International Filing Date:

6 March 2009 (06.03.2009)

(25) Filing Language:

English

(26) Publication Language:

English

(30) Priority Data:

12/110,197 25 April 2008 (25.04.2008) US

(71) Applicant (for all designated States except US): **ENSYN RENEWABLES, INC.** [US/US]; 400 W. 9th Street, Wilmington, DE 19801 (US).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): **FREEL, Barry** [CA/CA]; 6489 Greely West Drive, Greely, Ontario, K4P 1E8 (CA). **HOPKINS, Geoffrey** [CA/CA]; 1520 Reindeer Way, Greely, Ontario, K4P1N1 (CA).

(74) Agents: **ORRICK HERRINGTON & SUTCLIFFE LLP** et al.; 4 Park Plaza, Suite 1600, Irvine, CA 92614-2558 (US).

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:

— without international search report and to be republished upon receipt of that report (Rule 48.2(g))

(54) Title: MITIGATION OF DEPOSITS AND SECONDARY REACTIONS IN THERMAL CONVERSION PROCESSES

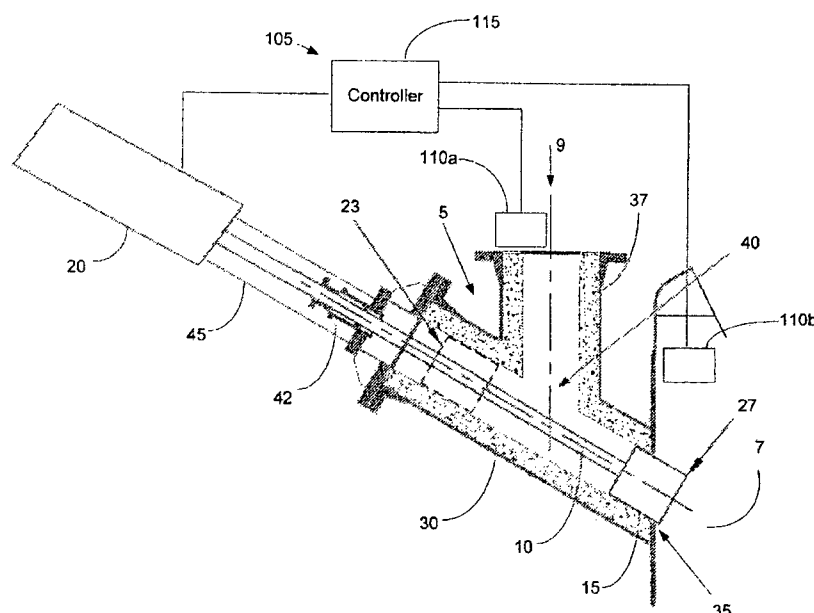


FIG. 1

(57) Abstract: Described herein are systems and methods for reducing cumulative deposition and unwanted secondary thermal reactions in pyrolysis and other thermal conversion processes. In an embodiment, a system comprises a device, referred to as a reamer, for removing product deposits between thermal conversion and condensation operations of a pyrolysis process. The reamer may comprise, but is not limited to, a mechanical reciprocating rod or ram, a mechanical auger, a drill bit, a high-temperature wiper, brush, or punch to remove deposits and prevent secondary reactions. Alternatively or in addition, the reamer may use a high-velocity curtain or jet (i.e., a hydraulic or pneumatic stream) of vapor, product gas, recycle gas, other gas jet or non-condensing liquid to remove deposits. Preferably, the reamer removes deposits during the pyrolysis process allowing for continuous operation of the pyrolysis process.

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

(PCT Article 18 and Rules 43 and 44)

Applicant's or agent's file reference 18152-4001	FOR FURTHER ACTION	see Form PCT/ISA/220 as well as, where applicable, item 5 below.
International application No. PCT/US 09/36289	International filing date (day/month/year) 06 March 2009 (06.03.2009)	(Earliest) Priority Date (day/month/year) 25 April 2008 (25.04.2008)
Applicant ENSYN RENEWABLES, INC.		

This international search report has been prepared by this International Searching Authority and is transmitted to the applicant according to Article 18. A copy is being transmitted to the International Bureau.

This international search report consists of a total of 2 sheets.

☐ It is also accompanied by a copy of each prior art document cited in this report.

1. Basis of the report

a. With regard to the language, the international search was carried out on the basis of:

- ☒ the international application in the language in which it was filed.
☐ a translation of the international application into _____ which is the language of a translation furnished for the purposes of international search (Rules 12.3(a) and 23.1(b)).

b. ☐ This international search report has been established taking into account the rectification of an obvious mistake authorized by or notified to this Authority under Rule 91 (Rule 43.6bis(a)).

c. ☐ With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, see Box No. I.

2. ☐ Certain claims were found unsearchable (see Box No. II).

3. ☐ Unity of invention is lacking (see Box No. III).

4. With regard to the title,

- ☒ the text is approved as submitted by the applicant.
☐ the text has been established by this Authority to read as follows:

5. With regard to the abstract,

- ☒ the text is approved as submitted by the applicant.
☐ the text has been established, according to Rule 38.2(b), by this Authority as it appears in Box No. IV. The applicant may, within one month from the date of mailing of this international search report, submit comments to this Authority.

6. With regard to the drawings,

- a. the figure of the drawings to be published with the abstract is Figure No. 1
☒ as suggested by the applicant.
☐ as selected by this Authority, because the applicant failed to suggest a figure.
☐ as selected by this Authority, because this figure better characterizes the invention.
- b. ☐ none of the figures is to be published with the abstract.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US 09/36289

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(8) - C10G 9/36 (2009.01) USPC - 208/130 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC																							
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) USPC - 208/130 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched USPC - 208/130, 132; 585/648, 649, 650, 196/122, 126, 127 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) USPC, PubWest, Google Patent pyrolysis, deposit, reamer, quenching, quench zone, ram head, brush head, nozzle, chimney sweep, reciprocating, auger, thermal conversion, pipe/pipeline, bevel(ed), decoking, vapor, stream, pressure differential, removal(25 April 2008[25.04.2008])																							
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>US 3,907,661 A (Gwyn et al.) 23 September 1975 (23.09.1975) Col. 6, ln 35-41; Col. 4, ln 12-14; Col. 5, ln 7-12; Col. 6, ln 39-42; Col. 4, ln 6-15</td> <td>1-3 ----- 4-35</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 4, 233, 119 A (Meyers et al.) 11 November 1980 (11.11.1980) Col. 6, ln 15; Col. 6, ln 15-16; Col. 6, ln 14; Col. 3, ln 51-53; Col. 7, ln 7-10, Col. 6, ln 13-28</td> <td>4-14 AND 22-35</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 1,252,072 A (Abbot) 01 January 1918 (01.01.1918) Col. 3, ln 7-10; Col. 3, ln 49; Col. 2, ln 30-32; Col. 3, ln 50 - Col. 4, ln 3</td> <td>7, 15-20, 24-26 AND 30-34</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 3,467,502 A (Davis) 16 September 1969 (16.09.1969) Col. 2, ln 62-64; Col. 2, ln 26-32; Col. 4, ln 31-32; Col. 4, ln 33; Col. 2, ln 62-64; Col. 2, ln 68-70</td> <td>21 AND 35</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 5,402,548 A (Adair et al.) 04 April 1995 (04.04.1995) Col. 3, ln 65-68, Col. 5, ln 43-48, Col. 6, ln 41-44</td> <td>11-14 AND 28-29</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 4,617,693 A (Meyer et al.) 21 October 1986 (21.10.1986) Col. 4, ln 50, Col. 4, ln 45-46</td> <td>8-10 AND 27</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	US 3,907,661 A (Gwyn et al.) 23 September 1975 (23.09.1975) Col. 6, ln 35-41; Col. 4, ln 12-14; Col. 5, ln 7-12; Col. 6, ln 39-42; Col. 4, ln 6-15	1-3 ----- 4-35	Y	US 4, 233, 119 A (Meyers et al.) 11 November 1980 (11.11.1980) Col. 6, ln 15; Col. 6, ln 15-16; Col. 6, ln 14; Col. 3, ln 51-53; Col. 7, ln 7-10, Col. 6, ln 13-28	4-14 AND 22-35	Y	US 1,252,072 A (Abbot) 01 January 1918 (01.01.1918) Col. 3, ln 7-10; Col. 3, ln 49; Col. 2, ln 30-32; Col. 3, ln 50 - Col. 4, ln 3	7, 15-20, 24-26 AND 30-34	Y	US 3,467,502 A (Davis) 16 September 1969 (16.09.1969) Col. 2, ln 62-64; Col. 2, ln 26-32; Col. 4, ln 31-32; Col. 4, ln 33; Col. 2, ln 62-64; Col. 2, ln 68-70	21 AND 35	Y	US 5,402,548 A (Adair et al.) 04 April 1995 (04.04.1995) Col. 3, ln 65-68, Col. 5, ln 43-48, Col. 6, ln 41-44	11-14 AND 28-29	Y	US 4,617,693 A (Meyer et al.) 21 October 1986 (21.10.1986) Col. 4, ln 50, Col. 4, ln 45-46	8-10 AND 27
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.																					
X	US 3,907,661 A (Gwyn et al.) 23 September 1975 (23.09.1975) Col. 6, ln 35-41; Col. 4, ln 12-14; Col. 5, ln 7-12; Col. 6, ln 39-42; Col. 4, ln 6-15	1-3 ----- 4-35																					
Y	US 4, 233, 119 A (Meyers et al.) 11 November 1980 (11.11.1980) Col. 6, ln 15; Col. 6, ln 15-16; Col. 6, ln 14; Col. 3, ln 51-53; Col. 7, ln 7-10, Col. 6, ln 13-28	4-14 AND 22-35																					
Y	US 1,252,072 A (Abbot) 01 January 1918 (01.01.1918) Col. 3, ln 7-10; Col. 3, ln 49; Col. 2, ln 30-32; Col. 3, ln 50 - Col. 4, ln 3	7, 15-20, 24-26 AND 30-34																					
Y	US 3,467,502 A (Davis) 16 September 1969 (16.09.1969) Col. 2, ln 62-64; Col. 2, ln 26-32; Col. 4, ln 31-32; Col. 4, ln 33; Col. 2, ln 62-64; Col. 2, ln 68-70	21 AND 35																					
Y	US 5,402,548 A (Adair et al.) 04 April 1995 (04.04.1995) Col. 3, ln 65-68, Col. 5, ln 43-48, Col. 6, ln 41-44	11-14 AND 28-29																					
Y	US 4,617,693 A (Meyer et al.) 21 October 1986 (21.10.1986) Col. 4, ln 50, Col. 4, ln 45-46	8-10 AND 27																					
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐																							
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family																							
Date of the actual completion of the international search 16 April 2009(16.04.2009)		Date of mailing of the international search report 27 APR 2009																					
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-3201		Authorized officer: Lee W. Young PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774																					

PATENT COOPERATION TREATY

From the
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

To: ORRICK HERRINGTON & SUTCLIFFE LLP
4 PARK PLAZA, SUITE 1600
IRVINE, CA 92614-2558

PCT

WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

(PCT Rule 43bis.1)

Date of mailing
(day/month/year) 27 APR 2009

Applicant's or agent's file reference 18152-4001		FOR FURTHER ACTION See paragraph 2 below	
International application No. PCT/US 09/36289	International filing date (day/month/year) 06 March 2009 (06.03.2009)	Priority date (day/month/year) 25 April 2008 (25.04.2008)	
International Patent Classification (IPC) or both national classification and IPC IPC(8) - C10G 9/36 (2009.01) USPC - 208/130			
Applicant ENSYN RENEWABLES, INC.			

1. This opinion contains indications relating to the following items:

☒ Box No. I Basis of the opinion

☐ Box No. II Priority

☐ Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability

☐ Box No. IV Lack of unity of invention

☒ Box No. V Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

☐ Box No. VI Certain documents cited

☐ Box No. VII Certain defects in the international application

☒ Box No. VIII Certain observations on the international application

2. FURTHER ACTION.

If a demand for international preliminary examination is made, this opinion will be considered to be a written opinion of the International Preliminary Examining Authority ("IPEA") except that this does not apply where the applicant chooses an Authority other than this one to be the IPEA and the chosen IPEA has notified the International Bureau under Rule 66.1bis(b) that written opinions of this International Searching Authority will not be so considered.

If this opinion is, as provided above, considered to be a written opinion of the IPEA, the applicant is invited to submit to the IPEA a written reply together, where appropriate, with amendments, before the expiration of 3 months from the date of mailing of Form PCT/ISA/220 or before the expiration of 22 months from the priority date, whichever expires later.

For further options, see Form PCT/ISA/220.

3. For further details, see notes to Form PCT/ISA/220.

Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-3201	Date of completion of this opinion 16 April 2009(16.04.2009)	Authorized officer: Lee W. Young PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774
---	---	--

WRITTEN OPINION OF THE INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY		International application No. PCT/US 09/36289
Box No. I	Basis of this opinion	
1. With regard to the language, this opinion has been established on the basis of: ☒ the international application in the language in which it was filed. ☐ a translation of the international application into _____ which is the language of a translation furnished for the purposes of international search (Rules 12.3(a) and 23.1(b)). 2. ☐ This opinion has been established taking into account the rectification of an obvious mistake authorized by or notified to this Authority under Rule 91 (Rule 43bis.1(a)) 3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, this opinion has been established on the basis of: a. type of material ☐ a sequence listing ☐ table(s) related to the sequence listing b. format of material ☐ on paper ☐ in electronic form c. time of filing/furnishing ☐ contained in the international application as filed ☐ filed together with the international application in electronic form ☐ furnished subsequently to this Authority for the purposes of search 4. ☐ In addition, in the case that more than one version or copy of a sequence listing and/or table(s) relating thereto has been filed or furnished, the required statements that the information in the subsequent or additional copies is identical to that in the application as filed or does not go beyond the application as filed, as appropriate, were furnished. 5. Additional comments:		

WRITTEN OPINION OF THE INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY				International application No. PCT/US 09/36289
Box No. V	Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement			
1. Statement				
Novelty (N)	Claims	4-35		YES
	Claims	1-3		NO
Inventive step (IS)	Claims	None		YES
	Claims	1-35		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-35		YES
	Claims	None		NO
2. Citations and explanations:				
Claims 1-3 lack novelty under PCT Article 33(2) as being anticipated by US 3,907,661 A to Gwyn et al. (hereinafter "Gwyn")				
As per Claim 1, Gwyn teaches a method for removing deposits in a pyrolysis processes or other thermal conversion processes, comprising: removing deposits at or near a hot-cold interface zone(Col. 6, ln 35-41) during the pyrolysis process or other thermal conversion process(Col. 4, ln 12-14; Col 3, ln 36-45).				
As per Claim 2, Gwyn teaches the method of Claim 1. Gwyn teaches the further limitation, namely the hot-cold zone is formed by quenching a vapor stream(Col. 5, ln 7-12).				
As per Claim 3, Gwyn teaches the method of Claim 1. Gwyn teaches the further limitation, namely the hot-cold zone is formed between a thermal reactor and a condensing chamber(Col. 4, ln 12-14). A person of ordinary skill in the art would have understood the dynamics of a temperature gradient between a thermal reactor and a quench zone.				
Claims 4-6 and 22-23 lack an inventive step under PCT Article 33(3) as being obvious over Gwyn in view of US 4, 233, 119 A to Meyers et al.(hereinafter "Meyers")				
As per Claim 4, Gwyn teaches the method of Claim 1. Gwyn teaches the further limitation, namely the deposits collect within a pipeline(Col. 6, ln 39-42), and while Gwyn does not teach the removal of the deposits by a reamer, Meyers teaches the removing step comprises using a reamer to remove the deposits from the pipeline(Col. 3, ln 51-53). A person of ordinary skill in the art would have found it obvious to replace the spalling process with a reamer considering the physical length of the pipeline, the general makeup of the deposits, and the economics of not having to provide the temperature for the spalling process.				
As per Claim 5, Gwyn and Meyers teach the method of Claim 4. Meyers teaches the further limitation, namely the reamer comprises a ram head(Col. 6, ln 15-16), and the removing step comprises reciprocating the ram head within the pipeline to remove the deposits(Col. 7, ln 7-10).				
As per Claim 6, Gwyn and Meyers teach the method of Claim 5. Gwyn teaches the further limitation, namely the pipeline is coupled to a condensing chamber, and the hot-cold zone is formed by quenching a vapor stream in the chamber supplied though the pipeline.(Col. 4, ln 6-15)				
As per Claim 22, Gwyn teaches a system for removing deposits in a pyrolysis process or other thermal conversion process, comprising: a pipeline fluidly coupled between a high temperature zone and a low temperature zone in the pyrolysis process or other thermal conversion process(Col. 4, ln 6-15); and while Gwyn teaches an increased temperature to remove deposits, it does not teach a reamer. Meyers teaches a reamer coupled to the pipeline, wherein the reamer is configured to remove deposits from the pipeline during the pyrolysis process or other thermal conversion process.(Col. 6, ln 13-28). A person of ordinary skill in the art would have found it obvious to substitute a mechanical reamer for the increased temperature process to remove deposit buildup. The benefit of the mechanical reamer is that the process does not need an additional heat source to remove the deposit buildup as well as the reamer can improve the removal of buildup if the location of the buildup is a factor of the pipe configuration as well as the composition of the deposit buildup.				
As per Claim 23, Gwyn and Meyers teach the system of Claim 22. Meyers teaches the further limitation, namely the reamer comprises: a rod(Col. 6, ln 15); a ram head coupled to one end of the rod(Col. 6, ln 15-16); and a mechanical actuator coupled to the other end of the rod, wherein the mechanical actuator is configured to reciprocate the rod and the ram head within the pipeline(Col. 6, ln 14).				
(. . . CONTINUED BELOW . . .)				

71

WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

International application No.
PCT/US 09/36289

Box No. VIII Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

As per claim 33, the phrase "the high pressure nozzle head" is understood as "the nozzle head" due to no antecedent "the high pressure nozzle head" found in Claim 32.

WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

International application No.

PCT/US 09/36289

Supplemental Box

In case the space in any of the preceding boxes is not sufficient.

Continuation of:
BOX V.2

Claims 15-20 lack an inventive step under PCT Article 33(3) as being obvious over Gwyn in view of US 1,252,072 A to Abbot

As per Claim 15, Gwyn teaches the method of Claim 1. While Gwyn teaches a temperature increase to remove deposits from a surface, it does not teach injecting a stream. Abbot teaches the further limitation, namely the deposits collect within a pipeline, and the removing step comprises injecting a gaseous, vapor or liquid stream into the pipeline to remove the deposits.(Col. 3, 49-63). A person of ordinary skill in the art would have found it obvious to combine an apparatus that can inject a stream into a pipeline to remove a deposit buildup. The design of Abbot provides the benefit of the ability to inject a variety of streams through a head/nozzle thereby giving the operator the ability to change injection material to match the type of deposit to be removed.

As per Claim 16, Gwyn and Abbot teach the method of Claim 15. Abbot teaches the further limitation, namely the stream is injected into the pipeline at a velocity of 50 to 500 foot/second (fps).(Col. 3, In 51-63) A person of ordinary skill in the art would be able to calculate the velocity of the stream injected into the pipeline. This person would find it obvious to regulate the velocity of the stream in a manner that would remove the deposits while not damaging the pipe or altering the overall pyrolysis system.

As per Claim 17, Gwyn and Abbot teach the method of Claim 16. Abbot teaches the further limitation, namely the stream is injected into the pipeline at a velocity of 100 to 200 fps.(Col. 3, In 51-63) A person of ordinary skill in the art would be able to calculate the velocity of the stream injected into the pipeline. This person would find it obvious to regulate the velocity of the stream in a manner that would remove the deposits while not damaging the pipe or altering the overall pyrolysis system.

As per Claim 18, Gwyn and Abbot teach the method of Claim 16. Abbot teaches the further limitation, namely the stream is injected into the pipeline at a velocity of 100 to 150 fps.(Col. 3, In 51-63) A person of ordinary skill in the art would be able to calculate the velocity of the stream injected into the pipeline. This person would find it obvious to regulate the velocity of the stream in a manner that would remove the deposits while not damaging the pipe or altering the overall pyrolysis system.

As per Claim 19, Gwyn and Abbot teach the method of Claim 15. While does not refer to the further step of injection a gaseous, vapor, or liquid stream, Abbot teaches the further limitation, namely the removing step further comprises injecting the gaseous, vapor or liquid stream into the pipeline from a nozzle head within the pipeline.(Col. 3, In 49-53)

As per Claim 20, Gwyn and Abbot teach the method of Claim 19. Meyers teaches the further limitation, namely the removing step further comprises extending the nozzle head from a retracted position to an extended position within the pipeline(Col. 6, In 25 - 28) while Abbot teaches injecting the injecting the gaseous, vapor or liquid stream from a nozzle head.(Col. 3, In 49-53) A person of ordinary skill in the art would have found it obvious to combine the stream injection elements of Abbot with the mechanical extension of Meyers. The combination is beneficial to the goal of removing deposits in that the stream injection is only as valuable as it can be extended into the area where the deposits are "deposited." And the injection stream is beneficial in that the person has the option to use steam or water and that the fluids can clear more area of the pipe than the mechanical ram head.

Claim 21 lacks an inventive step under PCT Article 33(3) as being obvious over Gwyn in view of US 3,467,502 A to Davis

As per Claim 21, Gwyn teaches the method of Claim 1. While Gwyn does not teach the removal process by a pressure differential trigger, Davis teaches the method further comprising:
sensing a pressure differential across the hot-cold zone in the pyrolysis process(Col. 2, In 62-64); and removing the deposits during the pyrolysis process or other thermal conversion process when the sensed pressure differential reaches a certain level(Col. 2, In 26-32). A person of ordinary skill in the art would have found it obvious that if one could stop the feed to a reactor from the sensing of a pressure differential across a zone, one could activate a reamer with the same signal.

Claim 7, 24-26, and 30-34 lack an inventive step under PCT Article 33(3) as being obvious over Gwyn over Meyers and further in view of Abbot.

As per Claim 7, Gwyn and Meyers teach the method of Claim 5. While Meyers does not teach a ram head with openings, Abbot teaches the further limitation wherein the ram head comprises openings for allowing a vapor stream to pass through during the removing step.(Col. 3, In 49). It would have been obvious to one of skill in the art to combine these references in order to provide more effective removal of deposits.

As per Claim 24, Gwyn and Meyers teaches the system of Claim 23, While Meyers does not teach the ram head comprising openings, Abbot teaches the further limitation, namely the ram head comprises openings adapted to allow a vapor stream to pass through.(Col. 3, In 49) A person of ordinary skill in the art would have found it obvious to change the head to reflect different environments. Abbot allows for steam, water, and other cleansing fluids to be used for removing deposits and the person now has the options to change according to the environment he is given.

As per Claim 25, Gwyn, Meyers and Abbot teach the system of Claim 24. Abbot teaches the further limitation, namely the opening is at least 30% of the total cross-sectional area of the pipeline. (Col. 3, In 49) The person of ordinary skill in the art would find it obvious to adjust the opening arrangement to match the need of the given environment with undue experimentation.

As per Claim 26, Gwyn, Meyers and Abbot teach the system of Claim 24. Abbot teaches the further limitation, namely the ram head has a beveled front end.(Col. 2, In 30-32)

As per Claim 30, Gwyn and Meyers teach the system of Claim 22. Abbot teaches the further limitation, namely the reamer is configured to inject a gaseous, vapor or liquid stream into the pipeline to remove the deposits.(Col. 3, In 49-53)
(... CONTINUED BELOW.)

WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

International application No.
PCT/US 09/36289

Supplemental Box

In case the space in any of the preceding boxes is not sufficient.

Continuation of:
BOX V.2

As per Claim 31, Gwyn and Meyers teach the system of Claim 22. Abbot teaches the further limitation, namely the reamer is configured to inject the stream into the pipeline at a velocity of 50 to 500 foot/second (fps). (Col. 3, In 50-Col. 4, In 3) A person of ordinary skill in the art would be able to determine the velocity of the injected stream given the parameters.

As per Claim 32, Gwyn, Meyers, and Abbot teach the system of Claim 31. Abbot teaches the further limitations, namely wherein the reamer comprises:
a rod having a lumen (Col. 3, In 6-7);
a nozzle head coupled to one end of the rod and fluidly coupled to the lumen of the rod
for injecting the stream into the pipeline (Col. 3, In 7); and Meyers teaches the further limitation, namely a mechanical actuator coupled to the other end of the rod, wherein the mechanical actuator is configured to reciprocate the rod and the nozzle head within the pipeline (Col. 6, In 14). A person of ordinary skill in the art would have found these new additions obvious to what was already outlined in the earlier claim. The Abbot provides a tube for the stream and this person would have been able to reconfigure the tube to contain a cavity for the stream injection. Furthermore, this person would also have known how to configure Meyers' mechanical activator to Abbots rod design. This new rod design provides options such as a cavity for an oil, etc. to alter the depositing process on the pipe wall.

As per Claim 33, Gwyn, Meyers, and Abbot teach the system of Claim 32. Abbot teaches the further limitation, namely the high pressure nozzle head comprises openings adapted to allow a vapor stream to pass through. (Col. 3, In 7-10)

As per Claim 34, Gwyn, Meyers, and Abbot teach the system of Claim 33. Abbot teaches the further limitation, namely the opening is at least 30% of the total cross-sectional area of the pipeline. (Col. 3, In 49) A person of ordinary skill would find it obvious to adjust the number and area of the jets to coincide with the pipe environment provided.

Claims 8-10 and 27 lack an inventive step under PCT Article 33(3) as being obvious over Gwyn in view of Meyers and further in view of US 4,617,693 A to Meyer et al. (hereinafter "Meyer").

As per Claim 8, Gwyn and Meyers teach the method of Claim 4. While Meyers does not teach an auger, Meyer teaches the further limitation wherein the reamer comprises an auger, and the removing step comprises rotating the auger within the pipeline to remove the deposits. (Col. 4, In 50) A person of ordinary skill would have found it obvious to exchange the head of the reamer for an auger type head upon reading the application (drains) of Meyer. The auger type head as used in Meyer is made to remove a sludge from home, etc. plumbing applications and as such could be beneficial in a tarry deposit in a pipe.

As per Claim 9, Gwyn, Meyers and Meyer teach the method of Claim 8. Meyer teaches the further limitation, namely the auger is rotated at a rate between 50 and 250 rpm. (Col. 4, In 45-46) In the manual mode, person of ordinary skill in the art could rotate the auger at this rate.

As per Claim 10, Gwyn, Meyers and Meyer teach the method of Claim 8. Meyer teaches the further limitation, namely the auger is rotated at a rate between 50 and 150 rpm. (Col. 4, In 45-46) In the manual mode, person of ordinary skill in the art could rotate the auger at this rate.

As per Claim 27, Gwyn and Meyers teach the system of Claim 22, wherein the reamer comprises:
a rod (Col 6, In 15);
While Meyers teaches a cleaning end to the reamer, it does not specify an auger. Meyer teaches the further limitation, namely an auger coupled to one end of the rod (Col. 4, In 50); and Meyers teaches a mechanical actuator coupled to the other end of the rod, wherein the mechanical actuator is configured to reciprocate and rotate the rod and the auger within the pipeline (Meyers; Col. 6, In 14).

Claims 11-14 and 28-29 lack an inventive step under PCT Article 33(3) as being obvious over Gwyn in view of Meyers and further in view of US 5,402,548 A to Adair et al. (hereinafter "Adair").

As per Claim 11, Gwyn and Meyers teach the method of Claim 4. While Meyers does not teach a brush head on the end of the reamer, Adair teaches a cleaning head wherein the reamer comprises a brush head (Col. 3, In 65-68), and Meyers teaches the removing step comprises reciprocating the brush head within the pipeline to remove the deposits. (Col. 7, In 7-10) A person of ordinary skill in the art would have found it obvious to change out the ram head for a brush head. The ram head may have a longer life than the brush head, the brush has the ability to contact more of the pipe.

As per Claim 12, Gwyn, Meyers and Adair teach the method of Claim 11. Adair teaches the further limitation, namely the removing step further comprises rotating the brush head. (Col. 5, In. 43-48)

As per Claim 13, Gwyn, Meyers and Adair teach the method of Claim 12. Adair teaches the further limitation, namely the brush head is rotated at a rate between 50 and 250 rpm. (Col. 6, In 41-44).

As per Claim 14, Gwyn, Meyers, and Adair teach the method of Claim 12. Adair teaches the further limitation, namely the brush head is rotated at a rate between 50 and 150 rpm. (Col. 6, In 41-44).

(... CONTINUED BELOW ...)

WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

International application No.
PCT/US 09/36289

Supplemental Box

In case the space in any of the preceding boxes is not sufficient.

Continuation of:
BOX V.2

As per Claim 28, Gwyn and Meyers teach the system of Claim 22, wherein the reamer comprises:

a rod(Col. 6, In 15);

While Meyers teaches a cleaning end to the reamer, it does not specify a brush end. Adair teaches the further limitation, namely a brush head coupled to one end of the rod; and

Meyers teaches a mechanical actuator coupled to the other end of the rod, wherein the mechanical actuator is configured to reciprocate the rod and the brush head within the pipeline(Col. 6, In 14).

As per Claim 29, Gwyn, Meyers, and Adair teach the system of Claim 28, Adair teaches the further limitation, namely the mechanical actuator is further configured to rotate the brush head within the pipeline.(Col. 5, In. 43-48) A person of ordinary skill would have found it obvious to rotate the brush head within the pipeline upon reading Adair and combining that with the further mention of rotation in Meyers.

Claim 35 lacks an inventive step under PCT Article 33(3) as being obvious over Gwyn in view of Meyers in further view of Davis

As per Claim 35, Gwyn and Meyers teach the system of 22. While Gwyn and Meyers do not teach the locations of pressure sensors, Davis teaches the further limitation, namely the system further comprising:

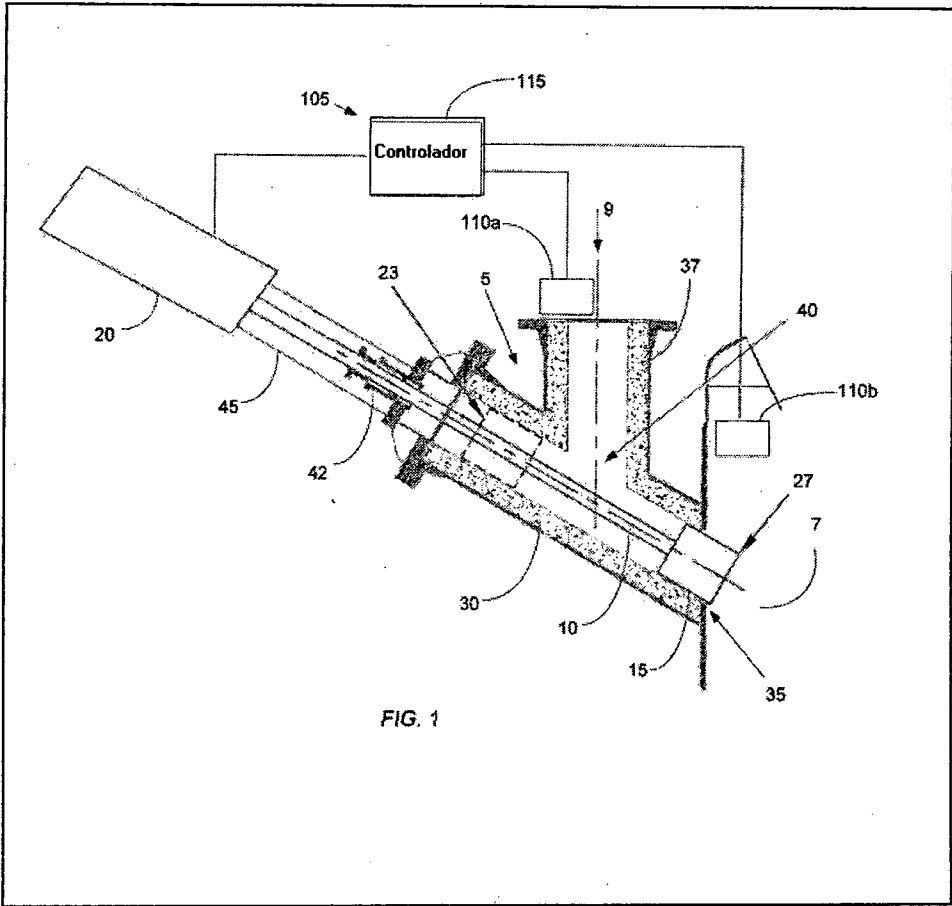
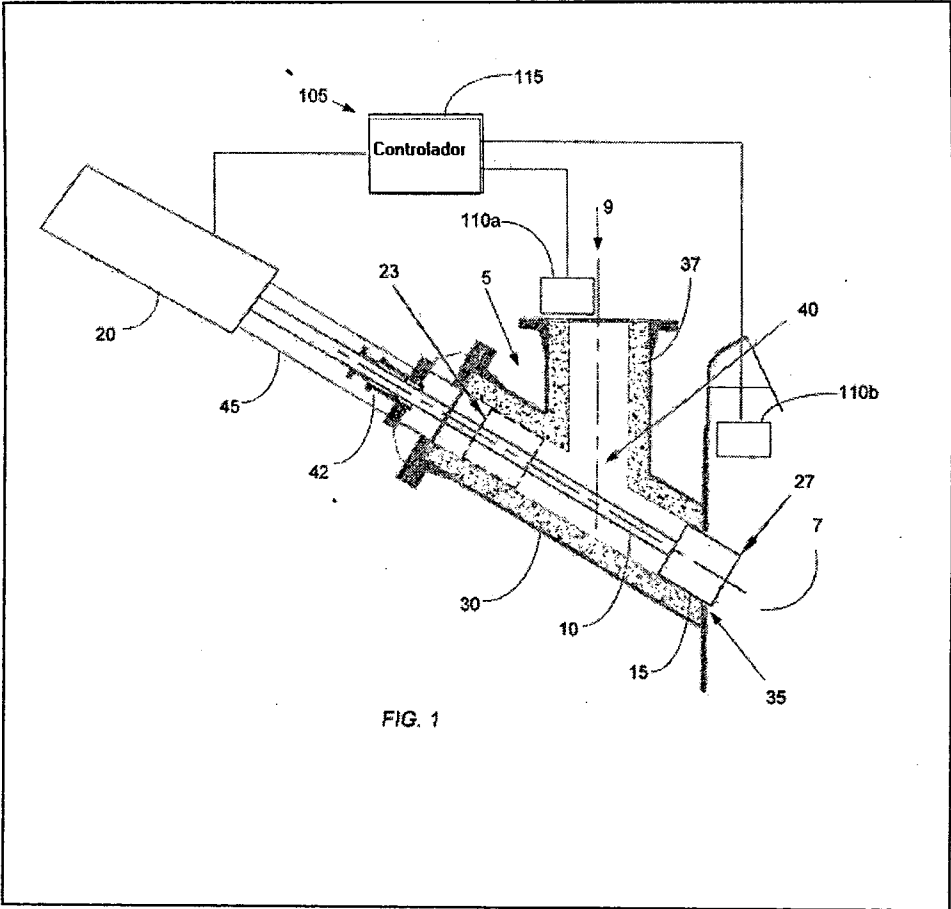
a first pressure sensor(Col. 4, In 31-32);

a second pressure sensor, wherein there is a temperature gradient between the first and

second pressure sensors;(Col. 4, In 33) and

a controller coupled to the reamer and the first and second pressure sensors, wherein the controller is adapted to monitor a pressure differential between the first and second pressure sensors(Col. 2, In 62-64), and to activate the reamer when the monitored pressure differential reaches a certain level.(Col. 2, In 68-70) The person of ordinary skill in the art would find it obvious to change the controlled system from triggering the feedstock flow to triggering the reamer. It would have been further obvious to the person if the could monitor and trigger the flow of feedstock they could automate the reamer set up and thereby automate the start of the reamer to the pressure differential.

Claims 1-35 have industrial applicability as defined by PCT Article 33(4) because the subject matter can be made and/or used by industry.





Bogotá D.C.,
2020

Doctor(a)
CARDENAS NAVAS DARIO
Apoderado(a) y/o Representante de
ENSYN RENEWABLES INC

REFERENCIA	Radicación No.	10 131381
	Solicitud internacional	PCT/2009/036289
	Fecha inicio fase nacional	25/11/2010
	Trámite	11
	Evento	378
	Actuación	430
	Oficio No.	115772

Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, artículo 27 del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), regla 51 bis del Reglamento y Circular Única de la Superintendencia de Industria y Comercio, se le comunica que:

1. El solicitante debe presentar un nuevo título que permita identificar la materia de la cual trata la solicitud, ya que el título relacionado no se encuentra con la precisión necesaria para identificar claramente el objeto de la solicitud de patente. (Regla 4.3 PCT, Art 26-27 D-486, Circular única 5.2.9)

2. La solicitud no contiene la copia del documento en que consta la cesión del derecho a la patente del inventor al solicitante o a su causante, conforme a lo establecido por el artículo 26 literal k) de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina. Cuando se trate de documentos otorgados en el extranjero, estos deberán legalizarse de conformidad con lo dispuesto por los artículos 259 y 260 del Código de Procedimiento Civil. Cuando se trate de las declaraciones a que hace referencia la Regla 4.17 ii) del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes PCT., el alcance de las tales declaraciones se determinará según indiquen claramente una cesión de derechos del inventor al solicitante o su causante, de conformidad con lo dispuesto en el numeral 5.2.15 del Capítulo Quinto, Título X de la Circular Única de Superintendencia de Industria y Comercio.

En cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 39 de la Decisión 486, se le requiere para que dentro del término de dos meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, complete los requisitos anteriormente enunciados. En caso de no dar cumplimiento al presente requerimiento, la solicitud se considerará abandonada y perderá su prelación.

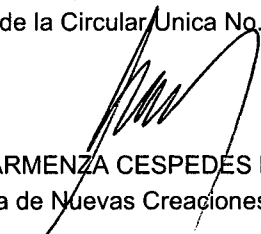
Continúa en la página siguiente...



Continuación radicado No: 10 131381


Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Unica No.10 de 2001.


ALIX CARMENZA CESPEDES DE VERGEL
Directora de Nuevas Creaciones (c)

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de fecha 03 DIC. 2010.
adpa11