



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

Delegatura de Propiedad Industrial
División de Nuevas Creaciones

PCT
SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

07-34179

21. EXPEDIENTE No.

54. TITULO: "MEZCLA DE COMPLEJO DE IONES Y PROCESOS PARA LA DEPOSICIÓN DE RECUBRIMIENTO SOBRE SUPERFICIES"

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL: C23F 11/00

71. SOLICITANTE: OMNISEAL, INC.

DOMICILIO: ESTADOS UNIDOS

74. APODERADO: ALVARO CORREA ORDOÑEZ
T.P.No.20.281

22. BOGOTA, D.C., ABRIL 4, 2007



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

SECRETARÍA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

RAC: 07-034173- -0000-0000

Fec. 2007-04-04 14:58:54 Dep. 2020 NUECREACIONES

Tra. 11 PATENTE/II

Eve: 378 FASENACIONALI

Act 411 PRESENTACION

Folios: 177

FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE
PCT
ENTRADA EN FASE NACIONAL

1

SOLICITUD DE :

☒

Patente de Invención

☐

Patente de Modelo de Utilidad

☒

Capítulo I.

☐

Capítulo II.

2

SOLICITANTE

(71)

Nombre: OMNISEAL, INC.

Dirección: 347 Old Magee Road, Magee, MS 39111, Estados Unidos

Nacionalidad o Domicilio: Estados Unidos

Lugar de Constitución: Estados Unidos

Teléfono:

Fax:

E-Mail

IDENTIFICACION

C.C.

☐

NIT

☐

C.E.

☐

Otro

☐

Cual

Número

3

REPRESENTANTE
O APODERADO

Nombre: ALVARO CORREA ORDOÑEZ

Dirección: Avenida 82 No.10-62 Piso 6

Teléfono: 634 1500

Fax: 376 2211

E-Mail: office.bogota@bakemet.com

IDENTIFICACION

C.C.

☒

NIT

☐

C.E.

☐

Otro

☐

Cual

Número

79.143.386 de

Usaquén

TP 20.281

4

INVENTOR (ES)
(72)

Nombre: DEFALCO, Frank y BOCKHOLT, Andrew J.

Dirección: 2500 Old Farm Road, Suite 1623C, Houston, TX 77063, Estados Unidos y 21511 Skinner Ridge, Richmond, TX 77469, Estados Unidos, respectivamente

Nacionalidad o Domicilio: Estadounidenses

5 PCT (85)

Solicitud Internacional No. PCT/US2005/031997

Fecha 08-SEP-05

Publicación Internacional No. WO 2006/029266

Fecha 16-MAR-06

6 Título (54)

SUPERFICIES

MEZCLAS DE COMPLEJO DE IONES Y PROCESOS PARA LA DEPOSICIÓN DE RECUBRIMIENTO SOBRE

7

Clasificación Internacional (51)

C23F 11/00

8

Prioridad

SI

☒

NO

☐

(33) País de Origen

US

US

(32) Fecha

08-SEP-04

07-SEP-05

(31) Número de Solicitud

10/936.333

11/221.293

9

Comprobante de pago No. 07-19697

Fecha 08-MAR-07

Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario, ver reverso de esta página

10

ANEXOS

nnnn2

- ☒ 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 12 x 12
- ☐ 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
- ☐ De ser el caso, modificaciones efectuadas a la solicitud internacional.
- ☐ Otros: Extractos, Reporte de búsqueda y opinión escrita y modificación según artículo 19 y traducción.

11

FIGURA CARATERISTICA

12

Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE: ALVARO CORREA ORDOÑEZ

FIRMA:

C.C. 79.143.388 de Usaquén

T.P. 20.281

Instrucciones para la presentación de los anexos, ver reverso de esta página

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 07 - 19,697
FECHA : MARZO 8 DE 2007

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
Rad: 07-034179- -00000-0000
Fec. 2007-04-04 14:58:54 Dep. 2020 NUECREACIONES
Tra. 11: PATENTENYI
Eve: 378 FASENACIONALI
Act 411 PRESENTACION Folios: 177

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	Nº. PAGO	FECHA PAGO	Vr. PAGO
RAISBECK LARA RODRIGUEZ	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	54689077	08/03/2007	83,306,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01	SOLICITUDES	
1		TRANITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	482,000.00
		TOTAL :	\$ 482,000.00

SOM: CUATROCIENTOS OCHENTA Y DOS MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE N°: _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 07 - 19,697
FECHA : MARZO 8 DE 2007

3
005
00003
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
REC. 07 004170 00000 0000
FOL. 0001-00-00 14 00 04 DEP. 0020 NUCLEO ECONOMICO
C. 0000 PATENTE DE INVENTO
C. 0000 PATENTE DE INVENTO
C. 0000 PATENTE DE INVENTO

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	Nº. PAGO	FECHA PAGO	Vr. PAGO
RAISBECK LARA RODRIGUEZ	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	54689077	08/03/2007	83,306,000.00

***** C O N C E P T O *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50003-01-01	SOLICITUDES	
1		TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	482,000.00
		TOTAL :	\$ 482,000.00

SOM: CUATROCIENTOS OCHENTA Y DOS MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE N.º _____

TRADUCCIÓN OFICIAL No. 053/07 de un documento escrito en inglés, el cual para su Identificación se sella con el sello del Traductor. Esta es una Traducción Oficial efectuada el día 8 de marzo de 2007 por la Sra. María Teresa Lara, c.c. 41.568.055 de Bogotá, Traductora Oficial según Resolución No. 01016 del 2 de octubre de 1998, expedida por el Ministerio de Justicia de la República de Colombia.

=====

Documento de Cesión de Invento a la compañía OMNISEAL, INC.
Certificaciones notariales suscritas por R. Elizabeth Planer, Notario Público del Estado de Texas y legalizaciones subsiguientes.

CESIÓN

MARIA TERESA LARA R.
TRADUCTORA OFICIAL
RESOLUCION No. 01016
DE OCTUBRE DE 1998

EN CONSIDERACIÓN A LA SUMA DE DIEZ DÓLARES (US\$10.00) en efectivo pagada a nosotros por **Omniseal, Inc.**, y por otra contraprestación valiosa, el recibo y suficiencia de la cual se reconocen por el presente, los suscritos, **Frank Defalco y Andrew J. Bockholt** (los "CEDENTES"), habiendo realizado un Invento en **Mezclas Complejas de Iones y Procesos para Sedimentación de Recubrimientos en Superficies**, mientras que nos encontrábamos al servicio ya fuese como empleados o consultores de **mniseal, Inc.**, sociedad constituida y existente conforme a las leyes del estado de Mississippl, con sede de negocios en 347 Old Magee Road, Magee, Mississippl, E.U.A. 39111 (en adelante denominada en ocasiones la "CESIONARIA"), por la presente CEDEMOS, VENDEMOS y TRASPASAMOS a la antedicha **Omniseal, Inc.**, sus sucesores y cesionarios, todo derecho, título e interés en todo el mundo en y sobre:

1. Dicho Invento en **Mezclas Complejas de Iones y Procesos para Sedimentación de Recubrimientos en Superficies**;

2. La solicitud de patente de los Estados Unidos de América para dicho Invento, Solicitud de Patente de los E.U. No. 11/221.293, presentada el 7 de septiembre de 2005, Expediente No. 2302-00701, titulada **Mezclas Complejas de Iones y Procesos para Sedimentación de Recubrimientos en Superficies;**
3. Todas las solicitudes de patente o protección similar para dicho Invento que nosotros o nuestros representantes legales hayamos presentado o podamos presentar en el futuro, incluida cualquier continuación, continuación en parte y cualesquiera otras solicitudes de utilidad que puedan basarse en este Invento, ya sea en los Estados Unidos de América o en cualquier otro lugar del mundo;
4. Todas las patentes y protección similar que hayan sido o puedan en un futuro ser otorgadas para dicho Invento a nosotros o a nuestros representantes legales, ya sea en los Estados Unidos de América o en cualquier otro país o lugar del mundo;
5. Todas las sustituciones y divisiones, continuaciones, continuaciones en parte, renovaciones, reexpediciones, prórrogas y similares de tales solicitudes y patentes y otorgamientos similares, incluidos, sin limitarse a ellos, aquellos obtenidos o permisibles bajo leyes y estatutos pasados, presentes y futuros;
6. Todos los derechos de acción a cuenta del uso no autorizado pasado, presente y futuro de dicho Invento y por la violación de tales patentes y protección similar;

ARIA TRINIDAD R.
TRADUCTORA OFICIAL
RESOLUCIÓN No. 01610
DE MINISTERIO

7. El derecho de la CESIONARIA a presentar en su nombre, solicitudes de patentes y protección similar para dicho invento en cualquier país o países distintos de los Estados Unidos; y
8. Todos los derechos de prioridad Internacionales asociados con dicho invento, solicitudes, patentes y protección similar;

y pactamos que nosotros, y nuestros herederos, representantes legales, cesionarios, administradores y ejecutores testamentarios otorgaremos, por cuenta de la CESIONARIA, sus sucesores y cesionarios, todos los documentos, y realizaremos los demás actos que puedan ser razonablemente necesarios para dar a la CESIONARIA, sus sucesores y cesionarios, el pleno beneficio de esta Cesión.

SUSCRITO en Houston, Texas en la fecha indicada a continuación, frente a mi firma.

CEDENTE

Fecha: 11/30/05

(Fdo.) Frank Defalco
Frank Defalco

EL ESTADO DE TEXAS §
§
CONDADO DE HARRIS §

ANTE MI, la suscrita autoridad, en el día de hoy personalmente compareció Frank Defalco, a quien conozco como la persona cuyo nombre suscribe el Instrumento anterior, y reconoció ante mí haber otorgado el mismo para los fines y por la contraprestación allí expresados.

DADO BAJO MI FIRMA Y SELLO OFICIAL, a los 30 días del mes de noviembre de 2005.

MARIA TERESA LARA L.
TRADUCTORA OFICIAL
REGISTRADA EN EL ESTADO
DE TEXAS

nnnn7

(Fdo.) R. Elizabeth Planer
Notario Público en y para
el Estado de Texas

Mi comisión expira:
Feb. 27, 2007

[Sello] R. ELIZABETH PLANER
NOTARIO PÚBLICO, ESTADO DE TEXAS
MI COMISIÓN EXPIRA
FEB. 27, 2007

SUSCRITO en Houston, Texas en la fecha indicada a continuación,
frente a mi firma.

CEDENTE

Fecha: 11/30/05

(Fdo.) Andrew J. Bockholt
Andrew J. Bockholt

...IA TRFCA IUA E.
TRADUCTORA OFFICE
-SOLUCION NO. 0218
DE ADMINISTRACION

EL ESTADO DE TEXAS §
CONDADO DE HARRIS §

ANTE MI, la suscrita autoridad, en el día de hoy personalmente
compareció Andrew J. Bockholt, a quien conozco como la persona cuyo
nombre suscribe el Instrumento anterior, y reconoció ante mí haber otorgado
el mismo para los fines y por la contraprestación allí expresados.

DADO BAJO MI FIRMA Y SELLO OFICIAL, a los 30 días del mes de
noviembre de 2005.

(Fdo.) R. Elizabeth Planer
Notario Público en y para
el Estado de Texas

Mi comisión expira:
Feb. 27, 2007

[Sello] R. ELIZABETH PLANER
NOTARIO PÚBLICO, ESTADO DE TEXAS
MI COMISIÓN EXPIRA
FEB. 27, 2007

- nnnng

OFICINA DE PATENTES Y MARCAS DE LOS ESTADOS UNIDOS

SUBSECRETARIO DE COMERCIO PARA PROPIEDAD INTELECTUAL Y
DIRECTOR DE LA OFICINA DE PATENTES Y MARCAS DE LOS ESTADOS UNIDOS

Diciembre 01, 2005

PTAS

500062818A

TIMOTHY S. WESTBY
P.O. BOX 3267
HOUSTON, TX 77253-3267

OFICINA DE PATENTES Y MARCAS DE LOS ESTADOS UNIDOS
NOTIFICACIÓN DE REGISTRO DE DOCUMENTO DE CESIÓN

El documento adjunto ha sido registrado por la División de Cesiones de la Oficina de Patentes y Marcas de los E.U. Una copia completa en microfilm se encuentra disponible en la sala de Búsqueda de Cesiones en los números de rollo y cuadro señalados a continuación.

Favor revisar toda la Información contenida en esta notificación. La información contenida en esta notificación de registro refleja los datos presentes en el sistema de cesiones de patentes y marcas. En caso de detectar cualquier error o de tener cualquier pregunta en relación con esta notificación, podrán comunicarse con el empleado cuyo nombre aparece en esta notificación en el 571-272-3350. Favor enviar cualquier solicitud de corrección a: U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE, MAIL STOP: ASSIGNMENT SERVICES DIVISION, P.O. BOX 1450, ALEXANDRIA, VA 22313.

FECHA DE REGISTRO: 11/30/2005

ROLLO/CUADRO: 016831/0787

NÚMERO DE PÁGINAS: 4

MEMORIAL: CESIÓN DE INTERÉS DEL CEDENTE (VER DETALLES EN EL DOCUMENTO)

EXPEDIENTE NÚMERO: 2302-00701

CEDENTE:

DEFALCO, MR. FRANK

FECHA DOC: 11/30/2005

MARIA TERESA LUNA R.
TRADUCTORA OFICIAL
RESOLUCION 24-0100
DE NOTARÍA

CEDENTE:
BOCKHOLT, MR. ANDREW J.

FECHA DOC: 11/30/2005

CESIONARIO:
OMNISEAL, INC.
347 OLD MAGEE ROAD
MAGEE, MISSISSIPPI 39111

NÚMERO DE SERIE: 11221293 FECHA DE PRESENTACIÓN: 09/07/2005
NÚMERO DE PATENTE: FECHA DE EXPEDICIÓN:
TÍTULO: MEZCLAS COMPLEJAS DE IONES Y PROCESOS PARA SEDIMENTACIÓN

VIOLET MCCOY, EXAMINADORA
DIVISIÓN DE CESIONES
OFICINA DE REGISTROS PÚBLICOS

RIA TRFCA IZAR E
TRADUCTORA OFICIA
RESOLUCION TA. 0140
DE ABOGADO

CESIÓN DE PATENTE

Versión Electrónica v1.1 11/30/2005
Versión en Hoja de Estilo v1.1 500062818

TIPO DE PRESENTACIÓN:	NUEVA CESIÓN
NATURALEZA DEL TRASPASO:	CESIÓN

DATOS DEL CEDENTE

Nombre	Fecha de Otorgamiento
Mr. Frank Defalco	11/30/2005
Mr. Andrew J. Bockholt	11/30/2005

DATOS DEL RECEPTOR

Nombre:	Omniseal, Inc.
Dirección:	347 Old Magee Road
Ciudad:	Magee
Estado/País:	MISSISSIPPI
Código Postal:	39111

00010

NÚMER S DE PR PIEDADES Total: 1

Tipo de Propiedad	Número
Número de Solicitud	11221293

DATOS PARA CORRESPONDENCIA
Número de Fax: (713) 238-8008
La correspondencia se enviará por Correo de los E.U. cuando no sea posible su envío por fax.
Teléfono: 713-238-8000
Email: eskaggs@conleyrose.com
Nombre del Corresponsal: Timothy S. Westby
Dirección Renglón 1: P.O. Box 3267
Dirección Renglón 4: Houston, TEXAS 77253-3267

NÚMERO DE EXPEDIENTE:	2302-00701
NOMBRE DEL REMITENTE:	Timothy S. Westby

Total Anexos: 3
fuente= 2302-00701 assignment#page1.tif
fuente= 2302-00701 assignment#page2.tif
fuente= 2302-00701 asslgnment#page3.tif

MARIA TERESA LARA R.
TRADUCTORA OFICIAL
RESOLUCIÓN No. 01016
DE OCTUBRE DE 1998

=====

La anterior es traducción fiel y completa del documento en referencia, de la cual se deja copia en este archivo para su confrontación.


María Teresa Lara R.
c.c. 41.568.055 de Bogotá
Traductora Oficial según
Resolución No. 01016 del
2 de octubre de 1998, del
Ministerio de Justicia

00011

ASSIGNMENT

IN CONSIDERATION OF TEN DOLLARS (\$10.00) cash in hand paid to us by Omniseal, Inc., and other valuable consideration, the receipt and sufficiency of which are hereby acknowledged, we, **Frank Defalco and Andrew J. Bockholt ("ASSIGNORS")**, having made an invention in **Complex Mixtures of Ions and Processes for Deposition of Coatings on Surfaces**, while in the employ either as an employee or consultant of Omniseal, Inc., a corporation organized and existing under the laws of the State of Mississippi, doing business at 347 Old Magee Road, Magee, Mississippi U.S.A. 39111 (sometimes hereinafter called "ASSIGNEE"), do hereby ASSIGN, SELL and CONVEY to said Omniseal, Inc. its successors and assigns, the entire right, title and interest throughout the world in and to:

1. Said invention in **Complex Mixtures of Ions and Processes for Deposition of Coatings on Surfaces**;
2. United States of America patent application on said invention, U.S. Patent Application No. 11/221,293, filed September 7, 2005. Attorney's File No. 2302-00701, entitled **Complex Mixtures of Ions and Processes for Deposition of Coatings on Surfaces**;
3. All applications for patent or like protection on said invention that have now been or may in the future be made by us or our legal representatives, including any continuation, continuation-in-part and any other utility applications that may be based on this invention, whether in the United States of America or any other place anywhere in the world;
4. All patents and like protection that have now been or may in the future be granted on said invention to us or our legal representatives, whether in the United States of America or in any other country or place anywhere in the world;
5. All substitutions for and divisions, continuations, continuations-in-part, renewals, reissues, extensions, and the like of said applications and patents and like grants, including without limitation, those obtained or permissible under past, present and future laws and statutes;
6. All rights of action on account of past, present and future unauthorized use of said invention and for infringement of said patents and like

protection;

7. The right in ASSIGNEE to file in its name applications for patents and like protection for said invention in any country or countries foreign to the United States; and
8. All international rights of priority associated with said invention, applications, patents and like protection;

and we covenant that we, and our heirs, legal representatives, assigns, administrators, and executors, will, at the expense of ASSIGNEE, its successors and assigns, execute all papers and perform such other acts as may be reasonably necessary to give ASSIGNEE, its successors and assigns, the full benefit of this Assignment.

EXECUTED in Houston, Texas on the date indicated below, opposite my signature.

Date: 11/30/05

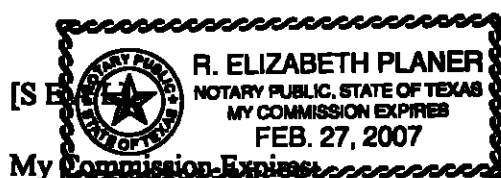
ASSIGNOR

Frank Defalco
Frank Defalco

THE STATE OF Texas §
COUNTY OF Harris §

BEFORE ME, the undersigned authority, on this day personally appeared Frank Defalco, known to me to be the person whose name is subscribed to the foregoing instrument, and acknowledged to me that he executed the same for the purposes and consideration therein expressed.

GIVEN UNDER MY HAND AND SEAL OF OFFICE, this the 30 day of November, 2005.



Feb. 27, 2007

R. Elizabeth Planer
Notary Public in and for
the State of TEXAS

00018

EXECUTED in Houston, Texas on the date indicated below, opposite my signature.
ASSIGNOR

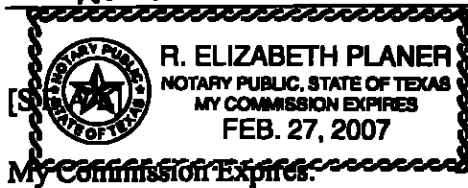
Date: 11/30/05

Andrew J. Bockholt
Andrew J. Bockholt

THE STATE OF Texas §
COUNTY OF Harris §

BEFORE ME, the undersigned authority, on this day personally appeared Andrew J. Bockholt, known to me to be the person whose name is subscribed to the foregoing instrument, and acknowledged to me that he executed the same for the purposes and consideration therein expressed.

GIVEN UNDER MY HAND AND SEAL OF OFFICE, this the 30 day of November, 2005.



My Commission Expires:

Feb. 27, 2007

R. Elizabeth Planer
Notary Public in and for
the State of Texas



00014

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICEUNDER SECRETARY OF COMMERCE FOR INTELLECTUAL PROPERTY AND
DIRECTOR OF THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

DECEMBER 01, 2005

PTAS

500062818ATIMOTHY S. WESTBY
P.O. BOX 3267
HOUSTON, TX 77253-3267***500062818A*****UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE
NOTICE OF RECORDATION OF ASSIGNMENT DOCUMENT**

THE ENCLOSED DOCUMENT HAS BEEN RECORDED BY THE ASSIGNMENT DIVISION OF THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE. A COMPLETE MICROFILM COPY IS AVAILABLE AT THE ASSIGNMENT SEARCH ROOM ON THE REEL AND FRAME NUMBER REFERENCED BELOW.

PLEASE REVIEW ALL INFORMATION CONTAINED ON THIS NOTICE. THE INFORMATION CONTAINED ON THIS RECORDATION NOTICE REFLECTS THE DATA PRESENT IN THE PATENT AND TRADEMARK ASSIGNMENT SYSTEM. IF YOU SHOULD FIND ANY ERRORS OR HAVE QUESTIONS CONCERNING THIS NOTICE, YOU MAY CONTACT THE EMPLOYEE WHOSE NAME APPEARS ON THIS NOTICE AT 571-272-3350. PLEASE SEND REQUEST FOR CORRECTION TO: U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE, MAIL STOP: ASSIGNMENT SERVICES DIVISION, P.O. BOX 1450, ALEXANDRIA, VA 22313.

RECORDATION DATE: 11/30/2005

REEL/FRAME: 016831/0787
NUMBER OF PAGES: 4BRIEF: ASSIGNMENT OF ASSIGNOR'S INTEREST (SEE DOCUMENT FOR DETAILS).
DOCKET NUMBER: 2302-00701

ASSIGNOR:

DEFALCO, MR. FRANK

DOC DATE: 11/30/2005

ASSIGNOR:

BOCKHOLT, MR. ANDREW J.

DOC DATE: 11/30/2005

ASSIGNEE:

OMNISEAL, INC.
347 OLD MAGEE ROAD
MAGEE, MISSISSIPPI 39111

SERIAL NUMBER: 11221293

FILING DATE: 09/07/2005

PATENT NUMBER:

ISSUE DATE:

TITLE: COMPLEX MIXTURES OF IONS AND PROCESSES FOR DEPOSITION

016831/0787 PAGE 2

VIOLET MCCOY, EXAMINER
ASSIGNMENT DIVISION
OFFICE OF PUBLIC RECORDS

PATENT ASSIGNMENT

Electronic Version v1.1
Stylesheet Version v1.1

11/30/2005
500062818

SUBMISSION TYPE:	NEW ASSIGNMENT										
NATURE OF CONVEYANCE:	ASSIGNMENT										
CONVEYING PARTY DATA											
<table border="1"><thead><tr><th>Name</th><th>Execution Date</th></tr></thead><tbody><tr><td>Mr. Frank Defalco</td><td>11/30/2005</td></tr><tr><td>Mr. Andrew J. Bockholt</td><td>11/30/2005</td></tr></tbody></table>		Name	Execution Date	Mr. Frank Defalco	11/30/2005	Mr. Andrew J. Bockholt	11/30/2005				
Name	Execution Date										
Mr. Frank Defalco	11/30/2005										
Mr. Andrew J. Bockholt	11/30/2005										
RECEIVING PARTY DATA											
<table border="1"><tr><td>Name:</td><td>Omniseal, Inc.</td></tr><tr><td>Street Address:</td><td>347 Old Magee Road</td></tr><tr><td>City:</td><td>Magee</td></tr><tr><td>State/Country:</td><td>MISSISSIPPI</td></tr><tr><td>Postal Code:</td><td>39111</td></tr></table>		Name:	Omniseal, Inc.	Street Address:	347 Old Magee Road	City:	Magee	State/Country:	MISSISSIPPI	Postal Code:	39111
Name:	Omniseal, Inc.										
Street Address:	347 Old Magee Road										
City:	Magee										
State/Country:	MISSISSIPPI										
Postal Code:	39111										
PROPERTY NUMBERS Total: 1											
<table border="1"><thead><tr><th>Property Type</th><th>Number</th></tr></thead><tbody><tr><td>Application Number:</td><td>11221283</td></tr></tbody></table>		Property Type	Number	Application Number:	11221283						
Property Type	Number										
Application Number:	11221283										
CORRESPONDENCE DATA											
Fax Number: (713)238-8008 <i>Correspondence will be sent via US Mail when the fax attempt is unsuccessful.</i>											
Phone: 713-238-8000											
Email: eskaggs@conleyroae.com											
Correspondent Name: Timothy S. Westby											
Address Line 1: P.O. Box 3267											
Address Line 4: Houston, TEXAS 77263-3267											
ATTORNEY DOCKET NUMBER:	2302-00701										
NAME OF SUBMITTER:	Timothy S. Westby										
Total Attachments: 3 source=2302-00701 assignment#page1.tif source=2302-00701 assignment#page2.tif source=2302-00701 assignment#page3.tif											

CH 340.00 122139

Delene Salazar R.

MARIA TERESA IARA R
TRADUCTORA
RESOLUCION NO. 0107
DE MINUTERIA

053/03

TRADUCCIÓN OFICIAL No. 052/07 de un documento escrito en Inglés, el cual para su identificación se sella con el sello del Traductor. Esta es una Traducción Oficial efectuada el día 8 de marzo de 2007 por la Sra. María Teresa Lara, c.c. 41.568.055 de Bogotá, Traductora Oficial según Resolución No. 01016 del 2 de octubre de 1998, expedida por el Ministerio de Justicia de la República de Colombia.

=====

Documento de Cesión de Invento a la compañía OMNISEAL, INC.
Certificaciones notariales suscritas por Zishan S. Yousuf y Vanesa G. Logan,
Notarios Públicos del Estado de Texas y legalizaciones subsiguientes.

CESIÓN

EN CONSIDERACIÓN A LA SUMA DE DIEZ DÓLARES (US\$10.00) en efectivo pagada a nosotros por OMNISEAL, INC., y por otra contraprestación valiosa, el recibo y suficiencia de la cual se reconocen por el presente, los suscritos, FRANK DEFALCO y ANDREW J. BOCKHOLT (los "CEDENTES"), habiendo realizado un invento en **MEZCLAS COMPLEJAS DE IONES Y PROCESOS PARA SEDIMENTACIÓN**, mientras que nos encontrábamos al servicio ya fuese como empleados o consultores de OMNISEAL, INC., sociedad constituida y existente conforme a las leyes del estado de Mississippi, con sede de negocios en Magee, MS (en adelante denominada en ocasiones la "CESIONARIA"), por la presente CEDEMOS, VENDEMOS y TRASPASAMOS a la antedicha OMNISEAL, INC., sus sucesores y cesionarios, todo derecho, título e Interés en todo el mundo en y sobre:

1. Dicho Invento en **MEZCLAS COMPLEJAS DE IONES Y PROCESOS PARA SEDIMENTACIÓN**;
2. La solicitud de patente de los Estados Unidos de América para dicho Invento, No. de Serie 10/936.333, presentada el 8 de


 MARIA TERESA LARA R.
 TRADUCTORA OFICIAL
 RESOLUCION No. 01016
 DE OCTUBRE DE 1998

septiembre de 2004, Expediente No. 2302-00700, titulada **MEZCLAS COMPLEJAS DE IONES Y PROCESOS PARA SEDIMENTACIÓN;**

3. Todas las solicitudes de patente o protección similar para dicho Invento que nosotros o nuestros representantes legales hayamos presentado o podamos presentar en el futuro, Incluida cualquier continuación, continuación en parte y cualesquiera otras solicitudes de utilidad que puedan basarse en este Invento, ya sea en los Estados Unidos de América o en cualquier otro lugar del mundo;
4. Todas las patentes y protección similar que hayan sido o puedan en un futuro ser otorgadas para dicho Invento a nosotros o a nuestros representantes legales, ya sea en los Estados Unidos de América o en cualquier otro país o lugar del mundo;
5. Todas las sustituciones y divisiones, continuaciones, continuaciones en parte, renovaciones, reexpediciones, prórrogas y similares de tales solicitudes y patentes y otorgamientos similares, Incluidos, sin limitarse a ellos, aquellos obtenidos o permisibles bajo leyes y estatutos pasados, presentes y futuros;
6. Todos los derechos de acción a cuenta del uso no autorizado pasado, presente y futuro de dicho Invento y por la violación de tales patentes y protección similar;
7. El derecho de la CESIONARIA a presentar en su nombre, solicitudes de patentes y protección similar para dicho Invento en cualquier país o países distintos de los Estados Unidos; y

ARIA TERESA LINDA R.
TRADUCTORA OFICIAL
RESOLUCION No. 01810
DE 2005/01/01

nnn19

8. Todos los derechos de prioridad internacionales asociados con dicho Invento, solicitudes, patentes y protección similar;

y pactamos que nosotros, y nuestros herederos, representantes legales, cesionarios, administradores y ejecutores testamentarios otorgaremos, por cuenta de la CESIONARIA, sus sucesores y cesionarios, todos los documentos, y realizaremos los demás actos que puedan ser razonablemente necesarios para dar a la CESIONARIA, sus sucesores y cesionarios, el pleno beneficio de esta Cesión.

SUSCRITO en el lugar y la fecha indicados a continuación, frente a nuestras firmas.

LA TRFSA LABA L.
TRADUCTORA OFICIAL
15001-00000 100-00000
DE MEXICO

CEDENTES

Fecha: 10/28/04

Suscrito en: Houston, Tx

(Fdo.) Frank Defalco

Nombre: FRANK DEFALCO

EL ESTADO DE TEXAS §
 §
CONDADO DE HARRIS §

ANTE MI, la suscrita autoridad, en el día de hoy personalmente compareció **FRANK DEFALCO**, a quien conozco como la persona cuyo nombre suscribe el Instrumento anterior, y reconoció ante mí haber otorgado el mismo para los fines y por la contraprestación allí expresados.

DADO BAJO MI FIRMA Y SELLO OFICIAL, a los 28 días del mes de octubre de 2004.

(Fdo.) Zishan S. Yousuf

Notario Público en y para
el Estado de Texas

Mi comisión expira:

Agosto 02, 2008

[Sello]

ZISHAN S. YOUSUF
NOTARIO PÚBLICO
ESTADO DE TEXAS
Mi comisión expira
AGOSTO 02, 2008

08020

Fecha: 9-27-04

(Fdo.) Andrew J. Bockholt

Nombre: **ANDREW J. BOCKH LT**

Dado en: Richmond, Texas

EL ESTADO DE TEXAS §
§
CONDADO DE FT. BEND §


MARIA TREFA LUNA R.
TRADUCTORA OFICIAL
RECONOCIDA POR EL ESTADO
DE TEXAS

ANTE MI, la suscrita autoridad, en el día de hoy personalmente compareció **ANDREW J. BOCKHOLT**, a quien conozco como la persona cuyo nombre suscribe el Instrumento anterior, y reconoció ante mí haber otorgado el mismo para los fines y por la contraprestación allí expresados.

DADO BAJO MI FIRMA Y SELLO OFICIAL, a los 27 días del mes de septiembre de 2004.

(Fdo.) Vanessa G. Logan

Notario Público en y para
el Estado de Texas

Mi comisión expira:

2-27-2005

[Sello] VANESSA G. LOGAN
Notario Público, Estado de Texas
Mi comisión expira
FEBRERO 27, 2005

DEPARTAMENT DE C MERCI DE L S ESTAD S UNIDOS
Oficina de Patentes y Marcas
SECRETARIO ASISTENTE Y COMISIONADO
DE PATENTES Y MARCAS
Washington, D.C. 20231

Marzo 03, 2005

PTAS

500022145A

TIMOTHY S. WESTBY, C/O CONLEY ROSE, P.C.
 P.O. BOX 3267
 HOUSTON, TX 77253-3267

OFICINA DE PATENTES Y MARCAS DE LOS ESTADOS UNIDOS
NOTIFICACIÓN DE REGISTRO DE DOCUMENTO DE CESIÓN

El documento adjunto ha sido registrado por la División de Cesiones de la Oficina de Patentes y Marcas de los E.U. Una copia completa en microfilm se encuentra disponible en la sala de Búsqueda de Cesiones en los números de rollo y cuadro señalados a continuación.

Favor revisar toda la Información contenida en esta notificación. La Información contenida en esta notificación de registro refleja los datos presentes en el sistema de cesiones de patentes y marcas. En caso de detectar cualquier error o de tener cualquier pregunta en relación con esta notificación, podrán comunicarse con el empleado cuyo nombre aparece en esta notificación en el 703-308-9723. Favor enviar cualquier solicitud de corrección a: U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE, ASSIGNMENT DIVISION, BOX ASSIGNMENTS, CG-4, 1213 JEFFERSON DAVIS HWY, SUITE 320, WASHINGTON, D.C. 20231.

FECHA DE REGISTRO: 03/03/2005

ROLLO/CUADRO: 015724/0410

NÚMERO DE PÁGINAS: 4

MEMORIAL: CESIÓN DE INTERÉS DEL CEDENTE (VER DETALLES EN EL DOCUMENTO)

CEDENTE:

DEFALCO, FRANK

FECHA DOC: 10/28/2004

AREA TECNICA PARA EL
 TRADUCTORA OFFICE
 RECONSTRUCCION DEL ORIGEN
 DE LOS DOCUMENTOS

00022

CEDENTE:
BOCKHOLT, ANDREW J.

FECHA DOC: 09/27/2004

CESIONARIO:
OMNISEAL, INC.
347 OLD MAGEE ROAD
MAGEE, MISSISSIPPI 39111

NÚMERO DE SERIE: 10936333 FECHA DE PRESENTACIÓN: 09/08/2004
NÚMERO DE PATENTE: FECHA DE EXPEDICIÓN:
TÍTULO: MEZCLAS COMPLEJAS DE IONES Y PROCESOS PARA SEDIMENTACIÓN

JOANN STEWART, EXAMINADORA
DIVISIÓN DE CESIONES
OFICINA DE REGISTROS PÚBLICOS

MARIA TERESA LARA R.
TRADUCTORA OFICIAL
RESOLUCIÓN No. 01016
DEL MINISTERIO DE JUSTICIA

=====

La anterior es traducción fiel y completa del documento en referencia, de la cual se deja copia en este archivo para su confrontación.


María Teresa Lara R.
c.c. 41.568.055 de Bogotá
Traductora Oficial según
Resolución No. 01016 del
2 de octubre de 1998, del
Ministerio de Justicia

ASSIGNMENT

IN CONSIDERATION OF TEN DOLLARS (\$10.00) cash in hand paid to us by OMNISEAL, INC., and other valuable consideration, the receipt and sufficiency of which are hereby acknowledged, we, FRANK DEFALCO and ANDREW J. BOCKHOLT ("ASSIGNORS"), having made an invention in **COMPLEX MIXTURES OF IONS AND PROCESSES FOR DEPOSITION**, while in the employ either as an employee or consultant of OMNISEAL, INC., a corporation organized and existing under the laws of the State of Mississippi doing business at Magee, MS (sometimes hereinafter called "ASSIGNEE"), do hereby ASSIGN, SELL and CONVEY to said OMNISEAL, INC. its successors and assigns, the entire right, title and interest throughout the world in and to:

1. Said invention in **COMPLEX MIXTURES OF IONS AND PROCESSES FOR DEPOSITION**;
2. United States of America patent application on said invention, Serial No. 10/936,333, filed September 8, 2004, Attorney's File No. 2302-00700, entitled **COMPLEX MIXTURES OF IONS AND PROCESSES FOR DEPOSITION**;
3. All applications for patent or like protection on said invention that have now been or may in the future be made by us or our legal representatives, including any continuation, continuation-in-part and any other utility applications that may be based on this invention, whether in the United States of America or any other place anywhere in the world;
4. All patents and like protection that have now been or may in the future be granted on said invention to us or our legal representatives, whether in the United States of America or in any other country or place anywhere in the world;
5. All substitutions for and divisions, continuations, continuations-in-part, renewals, reissues, extensions, and the like of said applications and patents and like grants, including without limitation, those obtained or permissible under past, present and future laws and statutes;
6. All rights of action on account of past, present and future unauthorized use of said invention and for infringement of said patents and like protection;

7. The right in ASSIGNEE to file in its name applications for patents and like protection for said invention in any country or countries foreign to the United States; and
8. All international rights of priority associated with said invention, applications, patents and like protection;

and we covenant that we, and our heirs, legal representatives, assigns, administrators, and executors, will, at the expense of ASSIGNEE, its successors and assigns, execute all papers and perform such other acts as may be reasonably necessary to give ASSIGNEE, its successors and assigns, the full benefit of this Assignment.

EXECUTED at the place and on the date indicated below, opposite our signatures.

ASSIGNORS

Date: 10/28/04

Frank Defalco
Name: FRANK DEFALCO

Executed at: HOUSTON TX

THE STATE OF TEXAS §
 §
COUNTY OF HARRIS §

BEFORE ME, the undersigned authority, on this day personally appeared FRANK DEFALCO, known to me to be the person whose name is subscribed to the foregoing instrument, and acknowledged to me that he executed the same for the purposes and consideration therein expressed.

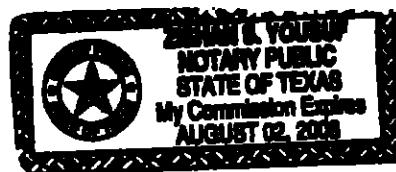
GIVEN UNDER MY HAND AND SEAL OF OFFICE, this the 28 day of OCTOBER, 2004.

[S E A L]

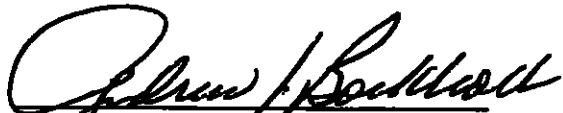
[Signature]
Notary Public in and for
the State of Texas

My Commission Expires:

AUGUST 02, 2008

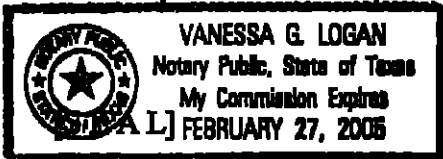
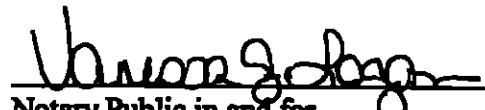


.. 4 00025

Date: 9-27-04

 Name: ANDREW J. BOCKHOLT
Executed at: Richmond, Tex
 THE STATE OF TEXAS §
 COUNTY OF Elbert §

BEFORE ME, the undersigned authority, on this day personally appeared **ANDREW J. BOCKHOLT**, known to me to be the person whose name is subscribed to the foregoing instrument, and acknowledged to me that he executed the same for the purposes and consideration therein expressed.

GIVEN UNDER MY HAND AND SEAL OF OFFICE, this the 27th day of September, 2004.



 Notary Public in and for
 the State of Texas

My Commission Expires:

2-27-2005



UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
Patent and Trademark Office
ASSISTANT SECRETARY AND COMMISSIONER
OF PATENTS AND TRADEMARKS
Washington, D.C. 20231

nnn26

MARCH 03, 2005

PTAS

TIMOTHY S. WESTBY, C/O CONLEY ROSE, P.C.
P.O. BOX 3267
HOUSTON, TX 77253-3267



600022145

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE
NOTICE OF RECORDATION OF ASSIGNMENT DOCUMENT

THE ENCLOSED DOCUMENT HAS BEEN RECORDED BY THE ASSIGNMENT DIVISION OF THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE. A COMPLETE MICROFILM COPY IS AVAILABLE AT THE ASSIGNMENT SEARCH ROOM ON THE REEL AND FRAME NUMBER REFERENCED BELOW.

PLEASE REVIEW ALL INFORMATION CONTAINED ON THIS NOTICE. THE INFORMATION CONTAINED ON THIS RECORDATION NOTICE REFLECTS THE DATA PRESENT IN THE PATENT AND TRADEMARK ASSIGNMENT SYSTEM. IF YOU SHOULD FIND ANY ERRORS OR HAVE QUESTIONS CONCERNING THIS NOTICE, YOU MAY CONTACT THE EMPLOYEE WHOSE NAME APPEARS ON THIS NOTICE AT 703-308-9723. PLEASE SEND REQUEST FOR CORRECTION TO: U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE, ASSIGNMENT DIVISION, BOX ASSIGNMENTS, CG-4, 1213 JEFFERSON DAVIS HWY, SUITE 320, WASHINGTON, D.C. 20231.

RECORDATION DATE: 03/03/2005

REEL/FRAME: 015724/0410
NUMBER OF PAGES: 4

BRIEF: ASSIGNMENT OF ASSIGNOR'S INTEREST (SEE DOCUMENT FOR DETAILS).

ASSIGNOR:

DEFALCO, FRANK

DOC DATE: 10/28/2004

ASSIGNOR:

BOCKHOLT, ANDREW J.

DOC DATE: 09/27/2004

ASSIGNEE:

OMNISEAL, INC.
347 OLD MAGEE ROAD
MAGEE, MISSISSIPPI 39111

SERIAL NUMBER: 10936333

FILING DATE: 09/08/2004

PATENT NUMBER:

ISSUE DATE:

TITLE: COMPLEX MIXTURES OF IONS AND PROCESSES FOR DEPOSITION

015724/0410 PAGE 2

JOANN STEWART, EXAMINER
ASSIGNMENT DIVISION
OFFICE OF PUBLIC RECORDS

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

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
16 March 2006 (16.03.2006)

PCT

(10) International Publication Number
WO 2006/029266 A2

(51) International Patent Classification:
C23F 11/00 (2006.01)

(21) International Application Number:
PCT/US2005/031997

(22) International Filing Date:
8 September 2005 (08.09.2005)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
10/936,333 8 September 2004 (08.09.2004) US
11/221,293 7 September 2005 (07.09.2005) US

(71) Applicant (for all designated States except US): OM-
NISEAL, INC. [US/US]; 347 Old Magee Road, Magee,
MS 39111 (US).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): DEFALCO, Frank
[US/US]; 2500 Old Farm Road, Suite 1623C, Houston, TX
77063 (US). BOCKHOLT, Andrew J. [US/US]; 21511
Skinner Ridge, Richmond, TX 77469 (US).

(74) Agent: WESTBY, Timothy S.; JP Morgan Chase Tower,
600 Travis, Suite 7100, Houston, TX 77002-2912 (US).

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

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guid-
ance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the begin-
ning of each regular issue of the PCT Gazette.

(54) Title: COMPLEX MIXTURES OF IONS AND PROCESSES FOR DEPOSITION OF COATINGS ON SURFACES

(57) Abstract: A composition and method for providing a wear-resistant and fuel-saving coating on metals, particularly metal surfaces within internal combustion engines. A source of ammonium ions, an alkali metal in an aqueous medium, and the coating metal to be applied to the surface are combined to produce an electrolyte solution comprising a complex ion mixture. The electrolyte solution can be used to deposit the coating metal on conductive substrates. The coating metal may comprise phosphorus, sulfur, carbon, bismuth, boron, silicon, and combinations thereof. The electrolyte solution can be dehydrated in a hydrocarbon medium, thus providing novel materials for use as lubricating oil additives and as fuel additives. These new surfaces may significantly reduce coefficient of friction, smooth the flame front, reduce corrosion, enhance fuel economy, and reduce hydrocarbon emissions when used in internal combustion engines.

WO 2006/029266 A2

COMPLEX MIXTURES OF IONS AND PROCESSES FOR DEPOSITION OF COATINGS ON SURFACES

CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATIONS

5 Not applicable

STATEMENT REGARDING FEDERALLY SPONSORED RESEARCH OR DEVELOPMENT

Not Applicable.

BACKGROUND OF THE INVENTION

10 Technical Field of the Invention

The present invention relates to the field of aqueous solutions including mixtures of inorganic and organic ions, their preparation, and applications. More particularly, the present invention relates to compositions and methods for the preparation of performance enhancing surfaces that can comprise a phosphorous, sulfur, carbon, boron, or bismuth surface conversion that can prolong metal parts, including metal parts of internal combustion engines. The new conversion surfaces improve fuel consumption and decrease hydrocarbon pollutants using complex aqueous mixtures of ions.

Description of the Related Art

20 The successful deposition of silicon has long been sought in the plating art. For example, U.S. Patent No. 4,029,747 to *Merkl*, entitled "*Method Of Preparing Inorganic And Polymeric Complexes And Products So Produced*" describes purportedly new compositions and methods of manufacture for multi-metal amides. *Merkl* describes these complexes as suitable for "the production of soaps and detergents" and "for plating of one or more of the various metals of groups I-VIII of periodic table on various substrates."

25 A characteristic of the *Merkl* inorganic polymeric complexes with respect to plating is that through the use of these complexes it is purportedly possible to plate certain metals which have not been previously capable of plating, for example, to the refractory metals such as titanium, tantalum, and niobium, as well as to silicon. While silicon has been previously reported as being deposited by vacuum deposition and sputtering techniques, there appears to be no record of the successful plating of silicon metal, according to *Merkl*.

30 *Merkl* describes several experiments wherein silicon is put into solution with an ammonium hydroxide, an alkali metal hydroxide, and a non-alkaline metal. Several analytical methods described in the *Merkl* patent show that nitrogen can be stabilized in an alkaline medium. *Merkl* describes a process that requires an endothermic phase and an

exothermic phase in order to make the polymeric complexes. *Merkl* teaches that if the reaction is not as described, then silicates will form and cannot be reversed rendering the resulting product useless for polymeric purposes. As will be demonstrated, this is no longer true in accordance with the present invention.

5 Silicon is an abundant, brittle, nonmetallic element that is found in sand, clay, bauxite, granite and many other minerals. Silicon chemicals were first developed in the 1860's and have since found wide uses in many industrial applications as sodium silicate, potassium silicate, ferrosilicon and high purity silicon. Sodium and potassium silicates are used as desiccants, components of detergents, fire retardants, in cements, and as additives in steel
10 manufacturing to harden the steel. See, generally, *Silicon Chemistry: From the Atom to Extended Systems*", P. Jutzi and U. Schubert (eds.) (2003) WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, ISBN 3-527-30647-1.

U.S. Patent 4,634,540 to *Ropp*, describes several methods of making sodium and/or potassium silicates by reacting silicon rocks with an alkali metal hydroxide. Ammonium ions
15 were not used in the *Ropp* reactions.

Many attempts have been made in the past to improve the surface properties of metals in order to widen their applications. For example, U.S. Patent No. 4,533,606 to *Teng et al.* describes methods and aqueous compositions said to be suitable for electrodepositing co-deposits of zinc, silicon, and phosphorus on metal substrates. However, only co-deposits
20 including phosphorus and zinc with silicon are described, and the electro deposition requires substantial time.

U.S. Patent Nos. 5,084,263 and 5,310,419 to *McCoy et al.*, describe more rapid electroplating with "inorganic polymeric water complexes" of many metals, however, silicon is not among them. U.S. Patent No. 5,540,788 to *Defalco et al.* describes forming an iron-phosphate conversion surface *in situ*, in internal combustion engines. However, the methods
25 described by both *McCoy et al.* and *Defalco et al.* require the use of strongly acidic components in their preparation.

Silicon nitrides were developed in the 1960s and 70s in attempts to develop fully dense, high strength ceramics as replacements for steel, particularly in internal combustion
30 engines. Studies on silicon nitrides showed high temperature properties for retaining high strength and oxidation resistance. Silicon nitrides come in at least three categories, namely: 1) reaction bonded silicon nitride; 2) hot pressed silicon nitride; and 3) sintered silicon nitrides. The sintered silicon nitrides have higher density and are more widely used than the

other two processes. The important properties of silicon nitride surfaces include: good density, high-temperature strength, superior thermal shock resistance, excellent wear resistance, good fracture toughness, prevention of mechanical fatigue and creep, good oxidation resistance, and enhanced lubricity.

5 However, the difficulty of the manufacturing processes has kept this material from becoming a major product in the replacement of metals for many applications. The manufacture of silicon nitride ceramic bodies can be relatively complex. For example, U.S. Patent No. 6,784,131 to *Komatsu et al.* describes a silicon nitride sintered body constituting a wear resistant member that is produced by at least the following steps: mixing a
10 predetermined amount of a sintering assistant agent, a required additive, such as an organic binder, and a compound of Al, Mg, AlN, Ti or the like, to a fine powder of silicon nitride, which has a predetermined fine average grain size and contains a very small amount of oxygen; molding into a compact having a predetermined shape via molding methods such as single-axial pressing method, the die-pressing method or the doctor-blade method, rubber-
15 pressing method, CIP (cold isostatic pressing) or the like. Multiple heating steps to remove the additives and binders, sintering at high temperature under vacuum, and high temperature curing, follow the molding steps.

While the method of manufacture has several drawbacks, silicon nitrides have nevertheless found uses in components of internal combustion engines such as glow plugs for
20 quicker start-up, pre-combustion chambers for lower emissions, and in turbochargers for reduced lag and emissions control. Wider use of silicon nitrides can only be achieved by better manufacturing procedures that will drive down costs and make parts competitive. Accordingly, the ability to deposit silicon nitride surfaces on metals using an aqueous solution would be of tremendous commercial value to the automotive industry, not to
25 mention the aerospace industry and others.

The search for methods of improving fuel economy and reducing toxic emissions has been the driving force behind the development of silicon nitride coatings for small parts for internal combustion engines. Recently, automobile regulations such as regulations regarding fuel consumption and exhaust emissions have become more and more severe. The reasons
30 behind this are well known, and include environmental problems such as air pollution, acid rain, and the like, and policies for the protection of finite global hydrocarbon resources out of concerns for depletion of petroleum energy and minimization of greenhouse gases. As a

BRIEF SUMMARY OF SOME OF THE PREFERRED EMBODIMENTS

It is thus an object of the present invention to overcome the deficiencies of the prior art and thereby to provide unique and new uses for a chemical composition of silicon, silicon/nitrogen/alkali, or silicon/nitrogen bi-metallic metal.

5 In some embodiments, there is provided a composition and method for providing a wear-resistant and fuel-saving coating on metals, particularly metal surfaces within internal combustion engines. In one preferred embodiment, a source of ammonium ions, an alkali metal in an aqueous medium, and a coating metal to be applied to the surface are combined to produce an electrolyte solution comprising a complex ion mixture. In other embodiments, 10 the electrolyte solution can be used to deposit the coating metal on conductive substrates. In some preferred embodiments, the coating metal may comprise phosphorus, sulfur, carbon, bismuth, boron, silicon, and combinations thereof. In other preferred embodiments, the electrolyte solution may be dehydrated in a hydrocarbon medium, thus providing novel materials for use as lubricating oil additives and as fuel additives. In other preferred 15 embodiments these new surfaces may significantly reduce coefficient of friction, smooth the flame front, reduce corrosion, enhance fuel economy, and/or reduce hydrocarbon emissions when used in internal combustion engines.

As will be described in detail below, we have found that when sodium and/or potassium silicate are dissolved in water and ammonium hydroxide is placed in the aqueous 20 solution, and then an alkali metal hydroxide, including without limitation potassium hydroxide and sodium hydroxide, is added into the aqueous solution, which is then heated, that new complex mixtures of ions are formed, which we postulate may include silicon complexes. The temperature may preferably be raised rapidly by heating to above 180°F. The reaction may preferably be allowed to go through its own further exotherm, and produce 25 a clear viscous solution with a pH of 14 and a Specific Gravity of 1.1. A panel of 1010 steel immersed in the solution for 30 seconds then formed a visible film on the metal that was extremely slippery. The immersed panel and an untreated panel were then immersed in a solution of 3% sodium chloride for three days, extracted, and allowed to dry. There was visible red corrosion on the untreated panel and no corrosion on the treated panel, indicating 30 the new surface imparted superior corrosion resistance. As will be recognized by those skilled in the art, other silicates may of course be used without departing from the scope of the present invention including, without limitation, metasilicates (inosilicates), cyclosilicates,

orthosilicates (nesosilicates), and silicates produced by reacting other silicate minerals, although sodium and potassium silicates are currently most preferred.

The *Merkel* patent discussed above recites at col. 10, ll. 57-64: "On the other hand, if the feed of the alkali hydroxide is too slow, and as result, there is insufficient NH_2 group formation and hydrogen release, the eroded non-alkaline metal tends to bind with the metal in the form of a salt, such as sodium silicate. When this occurs, it does not appear possible to reverse the reaction to achieve the product of the desired complexes." Accordingly, *Merkel* teaches that an alkali metal silicate cannot be used to form inorganic polymeric complexes. *Merkel* does not postulate the ability to form new polymeric complexes using sodium or potassium silicates.

Example 1 of *Merkel* describes a low purity silicon/potassium/ammonia reaction. The reaction phase is described with an endothermic phase that lasted for six hours and then an exothermic reaction that lasted for 45 minutes. Using the same elements as described in the *Merkel* Example, a low purity ferrosilicon of 98.5% silicon and 1.5% iron was reacted with ammonium hydroxide and potassium hydroxide and water. The solution was heated to above 180°F and exhibited an exotherm within 20 minutes. No endothermic reaction was involved. The solution continued on its own exotherm for several minutes and then stopped. A viscous, clear solution with a specific gravity of 1.2 resulted. After cooling down, a panel of 1010 steel was immersed in the solution and a clear, tenacious, thin film was formed on the panel. The surface formed was very slippery. The panel was then left in the open, humid air of Houston, Texas for thirty days and no red corrosion was visible. Accordingly, the requirement of *Merkel* for an endothermic reaction appears to be unnecessary with the present invention.

We experimented further with the postulated silicon complexes described herein to determine if the complexes could be used as a lubricating oil additive and/or as a fuel additive. The complexes, as will be described in more detail later, were dehydrated in a lubricating oil by heating the oil until all the water content had been removed and the oil became clear and bright. At a certain elevated temperature, the chemical salts present in the complex precipitated out of the oil solution. A simple test was devised to determine if there was any active ingredient remaining in the oil solution. A panel of 1010 steel was immersed for one minute in the oil solution. The panel was extracted from the oil solution, wiped dry, and a noticeable, thin, bright film was present on the surface of the panel, which is taken as an indication that the active ingredient was still available for deposition on a conductive

substrate from a hydrocarbon solution. There are no prior references of which the inventors are aware claiming to make silicon soluble in a hydrocarbon solution, much less using the complexes for deposition of silicon/nitrogen or silicon/nitrogen bi-metallic surfaces, to conductive substrates in internal combustion engines.

07725

5 The inventive oil solutions were also tested in small two-cycle engines to determine if the silicon would aid in improving fuel economy of two-cycle engines. Surprisingly, as detailed below, these tests showed a positive trend in improving fuel economy and reducing emissions from two-cycle engines.

10 One of the preferred embodiments of the present invention comprises solubilizing silicon/nitrogen and silicon/nitrogen bi-metallic complexes in hydrocarbons and alcohols, and using the hydrocarbons to carry the active silicon/nitrogen to the surface of conductive substrates in the combustion chamber while the engine is running. This provides a new, easy, and non-obvious method of forming a thin silicon/nitrogen film on metal surfaces in engines, gearboxes, differentials, etc. by an inexpensive process.

15 Hydrogen is postulated as having an effect on the activity level experienced in these postulated silicon complexes. According to *Merkl* at col. 21, ll. 14-19, "In a further study using mass spectroscopy it has been observed that nitrogen and atomic hydrogen are released by the inorganic polymeric complex. The atomic hydrogen appears to be released all the way from room temperature through 1550°C. The nitrogen is released at 875°C." As will be
20 detailed later, in accordance with the present invention, hydrogen preferably has an effect on the fuel economy of the hydrocarbons.

As discussed above, *Ropp* describes methods of making sodium and/or potassium silicates but does not describe use of ammonium ions. *Ropp* (at col. 2, l. 63 – col.3, l. 40) describes extensively the release of hydrogen gas from the silicate composition as follows:

25 "The formation of this complex $\text{Si}(\text{OH})_4$ allows an exchange of hydrogen atoms and electrons between the silicon particle surface and the trapped oil to hydrogenate certain oil components to produce gaseous products and to thin the oil. The soluble silicate thereby produced has a definite effect on oil viscosity as well as affecting the direction of modification of certain oil components. ... The oil modification agent is negatively charged silicon particle surfaces in a
30 basic medium.... The negatively charged hydroxyl ion transfers its charge to the semi-conducting silicon surface of the particle and attaches itself thereto. When two or more hydroxyl ions are attached to the silicon surface, hydrogen gas is produced...."

The *Merkl* patent teaches, by using mass spectrometry analytic techniques, that Atomic Hydrogen is released from a silicon/ammonium/alkali metal complex throughout a significant temperature range from ambient up to 1550°C. *Ropp* teaches that hydrogen obtained from an alkali silicate solution modifies unrefined hydrocarbons. We postulate in accordance with the present invention that the hydrogen available in our silicate compositions will act as a hydrogenation catalyst on refined fuels in the combustion chamber. The breaking up of larger hydrocarbon molecules into smaller gaseous molecules will have an effect on improving the combustion properties of refined fuels such as diesel and gasoline. It is further postulated that the hydrogenation of the refined hydrocarbon will give a percussion effect to the combustion process. It was well established that tetraethyl lead imparted a percussion effect to the combustion process and resulted in better burn characteristics and better fuel economy.

We have found that there is a stable electric charge in our water based silicon complexes. It is well known in the literature that free electrons cannot exist for more than $1/10^4$ seconds in water. It is postulated that the silicon acts as a clathrate to hold the atomic hydrogen and the electrons separately and apart in a shell and allows for further chemical reactions under the right conditions. A process for stabilizing atomic hydrogen and solvated electrons in water would have wide implications in the world of chemistry and lead to many new chemical applications.

Clay is one of the most abundant minerals on earth. Clay has multiple uses because of its unique properties for hydrating in the presence of fresh water. Clay is primarily an aluminum silicon complex with minor impurities. Clays are used in zeolites as the first stage in the refinery process for cleaning and treating crude oils and catalysis. Clays are charged particles and in the presence of fresh water will "swell" and form a solid wall to allow water, oils and hazardous materials to be contained in clay pits. The swelling of clays presents major problems in oil drilling operations by slowing down the rate of penetration by the drilling rigs into the earth. Clays are also responsible for "tight sands". Tight sands are heavily packed with various clays, with bentonite being one of the most common clays encountered in oil and gas reservoirs. The presence of clays in many reservoirs prevents the use of water flood techniques for enhanced oil recovery. As a result, many billions of barrels of crude oil are considered unrecoverable because of the swelling clays. As an example, the Department of Energy estimates that over 10 billion barrels of light gravity crude are still in the Venango sandstones, a formation that spreads across Pennsylvania, West Virginia, Ohio,

and under Lake Erie into Ontario, Canada. These formations are very shallow, ranging in depth from 200 to 1200 feet, but because of fresh water these formations have only yielded 5% of the total oil in place. An inexpensive method of breaking up the clays present in these shallow formations could lead to the ability to water flood these reservoirs, adding billions of barrels of recoverable oil to the nation's supply and help achieve energy independence.

Because the silicon compositions of the present invention are water-soluble across a wide pH range, we decided to test whether montmorillonite $((\text{Na,Ca})(\text{Al,Mg})_2(\text{Si}_4\text{O}_{10})_2(\text{OH})_2 \cdot n\text{H}_2\text{O})$, hydrated sodium calcium aluminum magnesium silicate hydroxide) a clay commonly called "gumbo", could be delaminated in fresh water using the silicon compositions prepared in accordance with the present invention. Surprisingly, the gumbo fell apart into constituent particles in fresh water. Accordingly, the present invention thus provides a novel process for delaminating clays, including montmorillonite clays. This discovery should lead to much improved enhanced oil recovery techniques and uses in tight gas sands, opening up permeability and porosity in those formations, particularly as montmorillonite is the major component of bentonite, which is used in drilling muds. Likewise, improved breaking of bauxite—the clay-like material comprising aluminum ore—into its constituents may reduce the high costs of processing aluminum.

In other preferred embodiments, the present invention also includes a mold and mildew treatment and prevention method. Mold and mildew create huge problems, particularly in the humid areas of the United States and around the world. Mold in housing is believed to be a leading cause of asthma and other pulmonary disease. The silicon composition in the water phase in accordance with the present invention was used to spray a concrete stone 18"x18"x2" that had an extensive growth of mildew. The mildew was destroyed in less than 30 minutes and the silicon formed a surface on the concrete that remained mildew free after 60 days.

Black mold had grown on several windows in an apartment and was causing allergic reactions. The silicate composition of the present invention was used to spray the aluminum panels where the mold was attaching. The mold was wiped off and the surface of the aluminum panels was rubbed with the silicon composition. After 90 days there was no re-growth of the mold, indicating a very long-term application for prevention of mold in households.

In other preferred embodiments, the present invention includes a concrete sealing method. A piece of concrete was immersed in the silicon composition and then was placed in

a glass Mason jar containing 18 API gravity crude oil. Oil is tenacious on concrete and cannot be readily removed even with steam cleaning. Surprisingly, when the treated concrete piece was extracted from the oil and dropped into a mason jar containing only fresh water, the oil immediately released from the concrete and floated to the top of the water with no visible residue on or in the concrete piece. A coating that seals concrete and makes the surface oleo-phobic would have commercial uses.

In other preferred embodiments, the tenacious, lubricating surface produced on metals in accordance with the silicon/nitrogen composition of the present invention indicated that an application would be to the cutting edges of knives, razor blades, saws, etc., for extending the life of the edge. A stainless steel razor blade sold under the Walgreen's label was used as a test piece. A drop of the silicon solution was wiped onto the blade surface. It was immediately apparent that the blade had much more lubricity and that shave was much smoother and comfortable. These blades have a life of about 5 shaves before being discarded. The treated blade shaved smoothly for 30 days and then was treated again and the life of the edge was extended for another 30 days. Thus an inexpensive, easy to apply coating for razor blades, and all other sharp edges such as saws, knives and medical instruments has been discovered.

Similarly, two kitchen knives made of 410 stainless steel were used for a test. One knife was coated with the silicon/nitrogen complex and the other knife was untreated. A butane torch was then held against the untreated knife and the metal became cherry red in one minute. When cooled the surface had turned a bluish color indicating that the high heat had affected the properties of the stainless steel. The treated knife was subjected to the same procedure and the metal did not turn to a cherry red for several minutes. The knife was allowed to cool down there was no visible change in the color of the stainless steel. Stainless steel is considered to be an inert material and extremely difficult to have a surface applied either electrolessly or by electroplating. Accordingly, the present invention also includes preferred embodiments comprising new methods of enhancing the properties of stainless steel.

The ability to form a thin silicon nitrogen coating on medical instruments could lead to savings in the nation's ongoing attempts to rein in medical costs. Bacterial contamination in the metal interstices of medical instruments requires an extensive cleaning operation in an autoclave to destroy the bacterial contaminants. The silicon nitride composition forms a thin coating on metal surfaces and into the metal interstices, filling up the holes and preventing

bacteria from residing in the metal. This property should lead to a less costly method of sterilization of operating room tools. 00000

Other preferred embodiments of the present invention include ice release treatment compositions and methods. Two 3"x3"x1/8" panels of 6061T6 aluminum were used. One
5 was coated with a thin film of the silicon/nitrogen composition in accordance with Example 2A (below) of the present invention, while the other panel was left untreated. The silicon/nitrogen coating was identified by EDAX (Energy Dispersive X-Ray Analysis). The two panels then had a thick water film formed on the surfaces and were placed in a freezer at
10 -18°C (0°F). After one hour the panels were extracted from the freezer and the frozen surfaces subjected to a light bend test. The panel with the silicon/nitrogen surface immediately released the ice in a cracked almost monolithic sheet; the untreated panel would not release the ice sheet by cracking; the ice was melted off the surface of the aluminum substrate. The aviation industry spends much time and money in deicing airplane wings with a toxic chemical, ethylene glycol. A process that would prevent the water from attaching to
15 the aluminum and forming adhesive ice crystals would be of commercial value and also to ease environmental problems caused by the deicing chemicals.

Silicates have been widely used as flame-retardants since their discovery in the 1860s. The property of silicates of swelling in the presence of a flame and providing an insulating barrier is well established. However, the use of silicates for flame retardation has been
20 limited in the conventional art, as they do not attach tenaciously to the surfaces of wood, cloth, or steel. It is thus another preferred embodiment of the present invention to provide flame-retardant compositions and methods suitable for solving the related problems in the conventional art. A sample of old, dried lumber was immersed in a silicate solution in accordance with the present invention and allowed to dry. It was then immersed in water,
25 extracted, and allowed to dry. A butane torch was used to hold a flame front on the surface of the dried lumber. The flame was held against the wood for five minutes and only a slight charring effect was noticeable. At no time did the timber support a flame. We postulate that not only would the silicate composition flameproof the wood, but also act as a surface to prevent formation of mold and mildew and possible termite infestation. Two panels of 12
30 gauge 1010 steel were used to test the efficacy of preferred embodiments of the invention including methods to impede heat transfer. One panel was immersed in the silicate composition for one minute and then extracted. The other panel was untreated. A butane torch was used to heat the metals to "cherry red". The panels were held by hand and the

flame applied to the panels. The untreated panel reached cherry red condition in less than a minute and transferred the heat down the length of the panel and became too hot to hold. The treated panel took approximately twice as long to reach a cherry red condition but the heat transfer was significantly impeded. The silicate foamed up and impeded heat transfer to the metal substrate. The panel could be held for several minutes before heat finally made the steel to hot too handle. The ability of the silicon compositions to form a thin tenacious film on metals that impedes heat transfer into the basic metal has broad uses in several commercial areas. For example, steel pillars treated with silicon compositions in accordance with the present invention could possibly impede enough heat transfer sufficiently to increase the period of time they can withstand buckling and collapse.

Ethanol is an alcohol that is the product of fermentation of organic matter. Ethanol is used as an additive to fuels to improve the cleaner burning of fuels to reduce emissions. In some countries such as Brazil, ethanol has been used solely as a renewable energy source. Ethanol is also mandated in the U.S. as one of the additives for oxygenating fuels. The use of ethanol has wide political and environmental support. A major barrier to the further use of ethanol however, is that it is highly corrosive to metals. A process that would reduce the corrosive activity of ethanol would find a very large market in the U.S. and around the world. Accordingly, it is another preferred embodiment of the present invention to provide compositions and methods to reduce the corrosivity of ethanol to metal surfaces. This embodiment has been demonstrated by placing 100 grams of ethanol in a glass beaker. Five grams of the silicon composition in accordance with an embodiment of the present invention as described in Example 1A (below), was then added to the ethanol. There was an immediate settling of salts from the solution and the materials appeared to be incompatible. The ethanol was decanted from the salts into a separate beaker. A 1010 steel panel was immersed in the ethanol solution for one minute and then extracted. A thin, tenacious film had formed on the steel panel. The panel was left in the open air in the humid Houston, Texas climate for thirty days. No corrosion was visible on that coated part of the panel. Surprisingly, the active ingredient in the silicon composition was apparently solubilized in the alcohol and maintained its electrochemical activity, which allowed for deposition on a metal substrate using ethanol. Ethanol is sufficiently corrosive that it is transported in stainless steel trucks and pipelines. The corrosive properties of ethanol preclude its wider use as an oxygenating agent for fuels. A product that could be added to ethanol to inhibit corrosion would thus be of substantial commercial value.

00001

Accordingly, in some preferred embodiments, the present invention provides that ammonium hydroxide is added to a solution of sodium silicate, to which potassium hydroxide is added.

In other preferred embodiments, ammonium hydroxide is added to a solution of sodium silicate to which sodium hydroxide is then added.

In other preferred embodiments, the above processes may be varied by maintaining the temperature of the resulting reaction mixture above 180°F for a predetermined period of time. By way of illustration and not limitation, said predetermined period of time may preferably be ten minutes or more, in some preferred embodiments.

In other preferred embodiments, ammonium hydroxide is added to a solution of sodium silicate, to which potassium hydroxide or sodium hydroxide is added, and the resulting liquid is dehydrated in a light mineral oil, and any resulting solids are removed by decantation.

In other preferred embodiments, ammonium hydroxide is added to a solution of potassium silicate, to which potassium hydroxide and/or sodium hydroxide is added, and the resulting liquid is dehydrated in a light mineral oil, and any resulting solids are removed by decantation.

In other preferred embodiments, ammonium hydroxide is added to a solution of sodium or potassium silicate, to which potassium hydroxide or sodium hydroxide is added, and the resulting liquid is dehydrated in a light mineral oil, and any resulting solids are removed by decantation. The liquid phase is then added to the crankcase (as an oil additive) or combustion chamber (as a 4-cycle fuel additive or as a 2-cycle fuel or oil additive) of a 2-cycle or 4-cycle engine.

In other preferred embodiments, ammonium hydroxide is added to a solution of sodium or potassium silicate, to which potassium hydroxide and/or sodium hydroxide is added, to produce an aqueous solution of ion mixtures, and the resulting liquid is dehydrated in a light mineral oil, and any resulting solids are removed by decantation.

In other preferred embodiments, ammonium hydroxide is added to a solution of sodium or potassium silicate, to which potassium hydroxide or sodium hydroxide is added, to produce an aqueous solution of ion mixtures, and the resulting liquid is dehydrated in a light mineral oil, and any resulting solids are removed by decantation, and the resulting liquid is added to either the lubricating oil or fuel of an internal combustion engine.

In other preferred embodiments, ammonium hydroxide is added to a solution of sodium or potassium silicate, to which potassium hydroxide or sodium hydroxide is added, to produce an aqueous solution of ion mixtures, and the resulting liquid is dehydrated in a light mineral oil, and any resulting solids are removed by decantation, and the resulting liquid is added to either the lubricating oil or fuel of a gasoline internal combustion engine.

In other preferred embodiments, ammonium hydroxide is added to a solution of sodium or potassium silicate, to which potassium hydroxide or sodium hydroxide is added, to produce an aqueous solution of ion mixtures, and the resulting liquid is dehydrated in a light mineral oil, any resulting solids are removed by decantation, and the resulting liquid is added to either the lubricating oil or fuel of a diesel engine.

In other preferred embodiments, a thin adherent layer comprising silicon and nitrogen is electrolessly applied to metal wear surfaces by application of a precursor prepared by the combination of the aqueous ion solution resulting from the mixture of sodium or potassium silicate with ammonium hydroxide and an alkali metal hydroxide to produce an aqueous inorganic complex, with a light oil at a temperature sufficient for dehydration, followed by incorporation of the complex into either lubricating oil or fuel.

In other preferred embodiments, an additive to lubricating oils that significantly decreases the coefficient of friction is applied according to means described by the present invention.

Other preferred embodiments comprise a fuel additive for introduction of a complex to accomplish the deposition of a silicon-nitrogen surface on internal wear parts of an internal combustion engine. Other related preferred embodiments comprise a lubricating oil additive for introduction of a complex to accomplish the deposition of a silicon-nitrogen surface on internal wear parts of an internal combustion engine.

Other preferred embodiments include an additive for ethanol with improved corrosion resistance.

Other preferred embodiments include addition of the above compositions and use of the above methods to provide compositions for applications to the delamination of clays, particularly montmorillonite clays related to the recovery of petroleum hydrocarbons.

Still other preferred embodiments include processes and materials for inhibiting corrosion, mildew, mold, heat, and fire, thus extending the life of objects thus endangered, as well as providing for their improvement.

It is well understood in the chemical arts that ammonia, in the presence of an alkali metal, can produce a volatile compound (i.e., sodium azide). The ammonium is expelled from aqueous solutions by the presence of alkali metal in the solution. Therefore, the ability to complex ammonia in highly alkaline solutions with pH approaching 14 would create novel chemicals complexes with a wide range of commercial uses. Surprisingly, it has now been found that when ammonium/alkaline metal is reacted with selected elements, the ammonium remained in solution at a pH above 12. The complexes formed exhibit unusual electrochemical properties, such as forming new surfaces on metal substrates without the use of applied external electromotive force.

Accordingly, it is an object of the present invention to provide unique and new alkaline chemical complexes of ions comprising, in some embodiments, a mixture of salts.

In some embodiments, a complex combination $(Y)_xH(NH_4)_2HPO_4$ including ammonium phosphate is provided, wherein Y can be any cation with potassium being a preferred cation. In other embodiments, a complex combination $(Y)_x(H_2N_2)_4S$ including ammonium sulfate is provided, wherein Y can be any cation with sodium being a preferred cation. In other embodiments, a complex combination $(Y)_xC_2H_7NO_2$ including ammonium acetate is provided, wherein Y can be any cation. In other embodiments, a complex combination $(Y)_xCH_3NO_2$ including ammonium bicarbonate is provided, wherein Y can be any cation. In other embodiments, a complex combination $(Y)_xB_4H_8N_2O_7$ including ammonium borate is provided, wherein Y can be any cation. In other embodiments, a complex combination $(Y)_xH_2SO_4(BiNH_4)_x$ is provided. In other embodiments, a complex combination $(Y)_x(NH_4)Si_x$ is provided.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWING FIGURES

Fig. 1 is a ^{29}Si NMR spectrum of an aqueous solution comprising a complex mixture of ions in accordance with the present invention.

Fig. 2 is a ^{29}Si NMR spectrum of an aqueous solution comprising a complex mixture of ions in accordance with the present invention.

Fig. 3 is a summary scan XPS spectrum of a steel panel treated with an aqueous solution comprising a complex mixture of ions in accordance with the present invention.

Fig. 4 is a high-resolution XPS spectrum of the Si2p peak of a steel panel treated with an aqueous solution comprising a complex mixture of ions in accordance with the present invention.

Fig. 5 is a high-resolution XPS spectrum of the N1s peak of a steel panel treated with an aqueous solution comprising a complex mixture of ions in accordance with the present invention.

Fig. 6 is an EDAX spectrum of a steel panel treated with an aqueous solution comprising a complex mixture of ions including in accordance with the present invention.

Fig. 7 is an EDAX spectrum of an aluminum panel treated with an aqueous solution comprising a complex mixture of ions in accordance with the present invention.

Fig. 8 is a summary scan XPS spectrum of a steel panel treated with an aqueous solution comprising a complex mixture of ions in accordance with the present invention.

Fig. 9 is a high-resolution XPS spectrum of the Si2p peak of a steel panel treated with an aqueous solution comprising a complex mixture of ions in accordance with the present invention.

Fig. 10 is a high-resolution XPS spectrum of the N1s peak of a steel panel treated with an aqueous solution comprising a complex mixture of ions in accordance with the present invention.

Fig. 11 is an EDAX spectrum of a steel panel treated with an aqueous solution comprising a complex mixture of ions including silicon and tungsten in accordance with the present invention.

Fig. 12 is an EDAX spectrum treated with an oil-based solution comprising silicon in accordance with the present invention.

Fig. 13 is an EDAX spectrum of a steel panel treated with an aqueous solution of complex ions including silicon and molybdenum in accordance with the present invention.

Fig. 14 is an EDAX spectrum of a steel panel treated with a solution made with ferrosilicon in accordance with the present invention.

Fig. 15 is an EDAX spectrum treated with an oil-based solution comprising silicon in accordance with the present invention.

DETAILED DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENTS

Herein will be described in detail specific preferred embodiments of the present invention, with the understanding that the present disclosure is to be considered an exemplification of the principles of the invention, and is not intended to limit the invention to that illustrated and described herein. The present invention is susceptible to preferred embodiments of different forms or order and should not be interpreted to be limited to the specifically expressed methods or compositions contained herein. In particular, various

preferred embodiments of the present invention provide a number of different configurations and applications of the inventive method, compositions, and their applications.

EXAMPLES

Composition 1

5 Example 1A

The following equipment was used in experiments described below: 4000 ml Kimax beaker; Thermolyne Cimarec 2 with magnetic mixer; Acculab V600 scale with a 0.1 gram readability; and Accurite 100° - 400°F thermometer.

10 A solution comprising a complex mixture of ions was produced by the steps of adding the following reagents to the beaker: 200 ml water; 50 grams of sodium silicate (solid); 25 grams of ammonium hydroxide (29° Baume); 50 grams of potassium hydroxide (flakes).

A slight ammonia odor was detectable. The solution was forced into exotherm by heating while stirring. The temperature was maintained above 180°F for 10 minutes and then turned off. The solution continued its exotherm for several more minutes and then was
15 allowed to cool down. The solution was examined by liquid-phase ²⁹Si NMR (Nuclear Magnetic Resonance) Spectroscopy, which identified SiO₄ as illustrated by the spectrum of Figure 1.

Example 1B

20 A solution comprising a complex mixture of ions was produced in accordance with Example 1A except that sodium hydroxide was substituted for potassium hydroxide. The solution was examined by liquid-phase ²⁹Si NMR (Nuclear Magnetic Resonance) Spectroscopy, which identified SiO₄ as illustrated by the spectrum of Figure 2.

Example 2A

25 A 1010 steel coupon was immersed in the solution comprising a complex mixture of ions prepared in accordance with Example 1A when the temperature was below 140°F with no external electromotive force required. A visible, tenacious film formed on the steel panel. The panel was examined by XPS (X-Ray Photoelectron Spectroscopy) and the presence of silicon and nitrogen on the surface of the panel was detected, as illustrated by Figure 3 (summary scan spectrum), Figure 4 (high-resolution spectrum of Si2p peak), and Figure 5
30 (high-resolution spectrum of N1s peak). Another steel panel immersed in this solution was analyzed via EDAX with the results illustrated in the spectrum of Figure 6¹. An aluminum

¹ Table 4 provides semi-quantitative, ZAF-corrected and normalized EDAX results (atomic-%).

panel immersed in this solution was analyzed via EDAX with the results illustrated in the spectrum of Figure 7.

Example 2B

A 1010 steel coupon was immersed in the solution comprising a complex mixture of ions prepared in accordance with Example 1B when the temperature was below 140°F with no external electromotive force required. A visible, tenacious film formed on the steel panel. The panel was examined by XPS and the presence of silicon and nitrogen on the surface of the panel was detected, as illustrated by Figure 8 (summary scan spectrum), Figure 9 (high-resolution spectrum of Si2p peak), and Figure 10 (high-resolution spectrum of N1s peak).

Example 3

In each of two glass beakers, 70 grams of montmorillonite 1 clay was immersed in 100 grams of fresh water. In one beaker 5 ml of the solution comprising a complex mixture of ions prepared in accordance with Example 1A was added to the fresh water. Both beakers were observed closely. In the beaker to which the inventive solution had been added, the clay slowly began to delaminate and fall to the bottom of the beaker as finely divided particles. In the other beaker there was no visible delamination of the clay. After 24 hours the clay in treated beaker had been completely separated into constituent elements. In the other beaker, the clay was still intact and there was a slight indication of the clay swelling.

Example 4 - Preparation of "Con1"

600 grams of Penreco® Drakeol® 5 was added to a glass beaker with 120 grams of the solution comprising a complex mixture of ions prepared in accordance with Example 1A. The heater was turned on with continuous stirring. The temperature of the mixture was raised above 265°F and boiled at that temperature for 20 minutes, at which time salts formed and precipitated from the solution to the bottom of the beaker. The oil phase was bright and clear. This solution will hereinafter be referred to as "Con1".

Example 5 - Preparation of "Additive 1"

5 grams of Con1, prepared in accordance with the procedure described in Example 4, was mixed with 100 grams of Drakeol® 5 and stirred. The resulting solution will hereinafter be referred to as "Additive 1". 10 ml of the Additive 1 was mixed into 200 ml of diesel fuel. The Additive 1 was completely miscible in the diesel fuel.

Example 6

4 grams of Additive 1 and 225 grams of unleaded gasoline were mixed in a beaker. The Additive 1 was miscible in the gasoline.

- 00017

Two-Cycle Engine Tests

The mixture prepared in accordance with Example 6 was used in experiments for testing on two-cycle engines to measure fuel economy and "do no harm". The engine chosen for the test procedure was a Homelite two-cycle leaf blower with a 30cc engine. The need to turn the blower at high rpm places a load on the small engine. The engine is run in the 7200 rpm range with a constant load at all times. Two-cycle engines, which typically use a mixture of fuel to oil at a 50:1 ratio, are difficult to lubricate and are not fuel-efficient. The two-cycle lubricants currently being widely used to lubricate and protect against engine damage contain a large amount of "bright stock", a heavy fraction in oils that is very toxic and polluting. A two-cycle engine of this type, if not properly lubricated, will typically seize up within 20 minutes or less. It would thus not be expected that a lubricant made with a silicon-containing component would provide protection for a two-cycle engine against seizure and failure.

Example 7 (Comparative)

The fuel was prepared using standard two-cycle oil at a fuel:oil mix ratio of 50:1. Two control runs were made with a new engine; each run using 225 grams of gasoline mixed with 4.5 grams of standard two-cycle oil. A "baseline" control run length (i.e., time to fuel exhaustion) was determined by averaging the lengths of the two runs, which resulted in a baseline of 29 minutes, 45 seconds. A one-pint volume of treated two-cycle oil was then prepared that contained 5% (by weight) of Con1, which had been prepared in accordance with Example 4. Four identical test runs were then performed; each using 225 grams of gasoline mixed with 4.5 grams of the treated two-cycle oil, running the test engine until it shut down for lack of fuel. The time to fuel exhaustion was measured in each of the four tests. Results from the four runs were as shown below in Table 1:

Table 1

Run	Time (min, sec)
Baseline	29 minutes, 45 seconds
1	34 minutes, 40 seconds
2	36 minutes, 18 seconds
3	32 minutes, 0 seconds
4	32 minutes, 15 seconds

The average of the four test runs (using the Con1 as an additive) was 33 minutes and 13 seconds compared with control runs (baseline – no additive) of 29 minutes and 45 seconds or a decrease in fuel usage for identical runs. There was also a noticeable reduction in particulate emissions with the test mixtures prepared using the Con1 additive. The engine did not seize and, in fact, appeared to run smoother with the test mixtures prepared using Con1. This test demonstrated that the Con1 additive improved fuel economy and reduced emissions, and did not harm the engine.

Example 8

300 grams of methyl ester (Soy Methyl Ester, Columbus Foods, Chicago, IL) were placed in a beaker to which 15 grams of the solution comprising a complex mixture of ions prepared in accordance with Example 1A was added. The solution was heated to above 200°F, began to foam, and on cooling formed soap. This example mixture was deemed not to be a candidate as a fuel or lubricant additive.

Example 9

5 grams of Con1 was added to 100 grams of methyl ester, in which it was completely miscible. The resulting mixture was used as a fuel additive at a rate of approximately one ounce of fuel additive mixture to 10 gallons of automotive gasoline or diesel fuel.

Example 10

0.1 grams ammonia paratungstate (solid) was added to 40 grams of the complex mixture of ions produced in accordance with Example 1A with stirring until the solid dissolved. A 1010 steel panel was then immersed in the resulting solution and extracted after 1 minute. A visible thin, tenacious, adherent film had formed on the metal substrate. The panel surface was examined by EDAX and the results that were obtained are illustrated by the spectrum shown in Figure 11. The presence of tungsten and silicon was detected on the surface of the metal.

The above-described solution of ammonia paratungstate was then dehydrated with Drakool® 5 using the general procedure described in Example 4, by heating to above 300°F with stirring until salts formed and precipitated to the bottom of the glass beaker. A 1010 steel panel was inserted in the resulting solution while the temperature was about 180°F and a visible, thin film was present on the panel. This panel was then analyzed by EDAX. The results that were obtained are illustrated by the spectrum provided at Figure 12. The presence of tungsten and silicon was detected on the surface.

Example 11

no. 01/9

0.1 grams of ammonia molybdate (solid) was added to 40 grams of the complex mixture of ions produced in accordance with Example 1A, with stirring until the solid dissolved. A 1010 steel panel was then immersed in the resulting solution and extracted after 1 minute. A visible, thin, tenacious, adherent surface had formed on the metal. The panel surface was then analyzed by EDAX. The results are illustrated by the spectrum provided at Figure 13. Silicon and molybdenum were detected on the metal surface.

The electroless deposition of tungsten and molybdenum from aqueous solutions is another novel characteristic of the present invention. The conventional art teaches that such deposition is not possible. For example, the conventional text by Frederick A. Lowenheim, *"Electroplating: Fundamentals of Surface Finishing"* (1977) McGraw-Hill Book Company (TX), ASIN 0070388369 (pg. 141) teaches that "from the standpoint of their electrode potentials, it should be possible to electroplate such metals as tungsten and molybdenum from aqueous solutions with a pH of about 5. Nevertheless (in spite of claims in the literature) these metals cannot be deposited in pure form from aqueous solutions". Therefore, the electroless deposition of tungsten and molybdenum, together with other refractory metals, from aqueous solutions is new in the art. Silicon/refractory metal surfaces would find wide fields of commercial use in, for example, protection of metal surfaces, reducing coefficients of friction, inhibiting corrosion, hardening metals and, as previously described, could impart high heat resistance. Other specific areas of potential usage include as fuel additives for jet turbine engines in aircraft in addition to ground use turbine applications. A thermal barrier could easily be formed by the methods of the present invention for use on components designed for hostile thermal environments, such as super-alloy turbines and the combustor and augmentor components of gas turbine engines. The silicon-nitrogen could diffuse into the surface of the jet turbine components and form a heat resistant (and potentially reflective) coating. There is no method known today for coating jet turbine engine components that does not involve taking the engine apart and either replacing components or applying metallizing sprays. The methods currently used obviously place a heavy financial burden on turbine owners because of both the downtime and the replacement costs for parts and materials.

Another commercial use segment of significant potential value is burners for industrial combustion systems, such as gas-fired furnaces for heat-treating and low-NO_x industrial pyrolysis furnaces. The combustion of natural gas generates substantial quantities of nitrogen oxides and much time and money has been spent on improving natural gas burner

designs to lower their NO_x emissions. The new low NO_x burners will reduce NO_x emissions for periods of time, but it is expected that metals in natural gas in the parts per billion range will slowly build up on the nozzles of the burners and affect flow patterns to increase NO_x emissions. A heat resistant coating on industrial burners would significantly extend the useful life of the burners with continued low NO_x emissions. Such a heat resistant coating has the further advantage of potentially permitting the use of less expensive burner materials. The thin coating of the silicon nitride, for example, could improve the flow characteristics of combustion gases giving further benefits in terms of burner design options for lowering NO_x emissions and improving burner performance.

10 *Four - Cycle Engine Tests*

Example 12 (Comparative)

For the tests of this Example, a 2000 model year Lincoln Town Car with a 4.6-liter engine and an automatic transmission was used. A base line fuel consumption figure was first established by running the vehicle for over 300 miles at about 72 MPH continuously with regular unleaded fuel. The resulting baseline average fuel consumption was 22.4 MPG. The fuel tank was then refilled using the additive in accordance with the present invention as described above in Example 9 (one ounce of fuel additive per 10 gallons of Diamond Shamrock brand regular unleaded fuel). The test car was then driven over approximately the same highway at about the same speed (72 MPH) and at generally the same ambient conditions. The onboard computer indicated that the car achieved 25.9 MPG with the additive-treated fuel. This amounts to a decrease in fuel usage of 3.5 gallons per tank, or a 15.6% improvement in fuel economy.

Example 13 (Comparative)

A 1991 Ford F150 pickup with a 4.9L engine, a standard five speed manual transmission, and 325,000 miles of usage, which had an established baseline of 15.5 MPG using regular unleaded fuel, was tested using Additive 1 prepared in accordance with the procedure described above in Example 5, using 1 ounce of Additive 1 per 10 gallons regular unleaded fuel. Under test conditions similar to those described above with respect to Example 12, this test vehicle obtained a fuel usage of 19.67 MPG, which is a fuel economy benefit of 26.9%.

Example 14 (Comparative)

A 1998 Chevrolet CK3500 4x4 with a 6.5-L diesel engine with 184,165 miles was used as a test vehicle. A baseline mileage was established at 14.7 MPG. One test run was

then made with the test vehicle to establish a baseline. Three test runs were then made using Additive 1 in standard on road automotive diesel fuel. The ratio of addition was 1 ounce of Additive 1 to 10 gallons of diesel fuel. The results were as follows in Table 2:

Table 2

Tank	Fuel Consumption (MPG)	Change (%)
1	15.9	+8.2%
2	16.8	+14.7
3	17.0	+15.6

Example 15 (Comparative)

For the following Example, a diesel-electric generator with a 150 KW Fiat engine was used. The Fiat engine had 13,850 hours of use prior to testing. The purpose of the test was to determine the effect if any of additives prepared in accordance with the present invention on fuel efficiency and environmental emissions. The engine typically released substantial particulates upon start-up, and generally continued visible smoking during operation. The generator was set at 33% load capacity for this test. A base line of fuel usage was determined by filling the fuel tank to the top of the tank. The diesel engine was then started, and the generator was run with a 33% load for 8 hours. The fuel tank was then refilled and the amount used to fill the tank was noted to determine fuel consumption. The fuel tank capacity was 100 gallons.

Table 3

Run	Fuel (gal)	Time (hrs)	Fuel Consumption (gal/hr)
Base	32.6	8	4.075
Test	83.6	23	3.634

As noted in Table 3, the base line fuel consumption (with no Additive 1) was 4.075 gallons per hour, as compared to the test fuel consumption of 3.634 gallons per hour using Additive 1 as described above. This amounts to a reduction in fuel consumption of approximately 9.24%.

Further, as noted, the test engine had relatively heavy particulate emissions during startup for the baseline run, which is not atypical for a diesel engine. The engine had noticeably significant reductions in startup particulates after treatment, indicative of improvement in the combustion process.

Table 4
Elemental Analysis via EDAX
(ZAF-Corrected, Normalized)

		Atomic-% (ZAF Corrected, Normalized)						
	Example→	Ex. 2A (steel)	Ex. 2A (alum.)	Ex. 10 (sq.)	Ex. 10 (oil)	Ex. 11	Ex. 17	Ex. 18
Element	Spectrum→	Fig. 6	Fig. 7	Fig. 11	Fig. 12	Fig. 13	Fig. 14	Fig. 15
Oxygen		-12.642	16.764	-1.911	-4.334	-6.289	-8.272	-2.186
Sodium		-	0.378	-	-	-	-	-
Aluminum		-	80.970	-	-	-	-	-
Silicon		0.389	1.475	1.516	0.346	0.518	0.315	0.499
Phosphorus		0.005	0.098	0.003	-0.015	-0.009	0.098	-0.015
Chlorine		0.126	0.063	-0.015	-0.009	0.104	0.092	0.091
Calcium		-	0.161	-	-	-	-	-
Iron		111.777	0.091	99.904	103.760	105.279	107.776	101.172
Molybdenum		-0.016	-	-0.002	0.003	0.051	-0.008	-0.004
Manganese		0.360	-	0.474	0.239	0.345	-	0.464
Tungsten		-	-	0.032	0.010	-	-	-0.021
Total		100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000

5

Composition 2

In *Merkl*, a study of low purity silicon/potassium is described (see Example 1 of *Merkl* at column 23). As discussed above, the *Merkl* method employed an endothermic phase that lasted 6 hours followed by an exothermic phase that lasted for 45 minutes. In accordance with certain embodiments of the present invention, a reaction scheme was employed comprising a novel variant wherein the rate of addition of the alkali metal is varied and no endothermic reaction is employed.

Example 16

This Example used 616 grams of ferrosilicon rocks containing about 75% silicon with about 25% iron, and a rock size of approximately 1 cm (about ½ inch). Other reagents included 2000 grams ammonium hydroxide (26° Baume) and 616 grams potassium hydroxide (flakes). The ingredients were added as quickly as possible and then forced into an exothermic reaction by applying heat to the vessel. The exothermic reaction lasted for 45 minutes and a clear viscous fluid resulted. Specific gravity was then measured at 1.2. The resulting solution was decanted from the unreacted ferrosilicon rocks.

Example 17

Approximately one hour after preparation of the solution as described in Example 16, a panel of 1010 steel was immersed in the solution for 30 seconds and then extracted. The panel was then analyzed via EDAX. The analytical results are provided in the spectrum provided at Figure 14. Silicon was detected on the surface of the metal.

Example 18 - Preparation of "Con2"

600 grams of Drakeol® 5 was placed in a 4000-ml beaker and 120 grams of a ferrosilicon solution prepared in accordance with Example 16 was added. The solution was heated with stirring. Above 300°F salts precipitated, leaving a clear and bright solution, indicating that all the water had been removed. The heat was turned off and the temperature dropped to 180°F, at which time a panel of 1010 steel was immersed in the oil solution for 1 minute. The panel was extracted and a thin, tenacious film was observed on the metal. The panel was then analyzed via EDAX. The result is provided in the spectrum shown in Figure 15. Silicon was detected on the metal surface, which indicates that a soluble silicon species in the oil is deposited on the metal from the oil-based solution. This solution is hereinafter referred to as "Con2".

Con2 was added to 150 solvent neutral BP 901 base oil at a ratio of 1 gram Con2 to 20 grams solvent neutral oil, to provide make an oil and lubricant additive. Although 150 solvent neutral BP 901 base oil was used in this Example, those skilled in the art will recognize that any similar oil, such as any base oil manufactured from solvent refined paraffinic lube distillates or a US 350H group 2 oil may be used with satisfactory results.

Four-Cycle Engine Tests**Example 19**

5 grams of Con2 prepared in accordance with Example 18 was stirred into 100 grams of Drakeol® 5. The resulting mixture, referred to hereinafter as "Additive 2" was placed in the fuel tank of the model year 2000 Lincoln Town Car previously referred to in the context of Example 12, at the rate of one ounce of the Additive 2 per ten gallons of regular Diamond Shamrock brand unleaded fuel. As noted with respect to Example 12, base line fuel consumption for this vehicle had previously been established at 22.4 MPG. The test vehicle was then driven 310 miles at an average speed of 72 MPH. During the first 100 miles the onboard computer registered at 24.5 MPG. For the balance of the test the onboard computer registered 27.4 MPG, for an improvement in fuel economy of 5 MPG or 22.3%. This

represents a further increase in fuel efficiency over the Example 12 results using Con1 of 3.5 mpg or 15.6%.

Example 20

5 In this Example, Additive 2 was tested in the Ford 150 pickup of Example 13 (now with 334,000 miles of usage) at the ratio of 1 ounce per 10 gallons of Diamond Shamrock brand regular unleaded fuel. The vehicle was then driven for 220 miles and an average of 19.37 MPG was achieved, which is similar to the result achieved in Example 13.

Additional Metal Tests

10 **Example 21**

In this Example, a stoichiometric amount of ammonium phosphate monobasic is dissolved in water. The pH of the solution is raised to 14 by the addition of an alkali metal hydroxide. The resulting solution is then heated to above 180°F and maintained at elevated temperature for 20 minutes or until the odor of the ammonia is no longer present. A panel of 15 1010 steel is then immersed in the solution for 20 seconds and a thin, tenacious film is formed on the metal. A stainless steel kitchen knife is immersed in the solution for 30 seconds, removed, and dried. A thin tenacious film formed on the stainless steel. Stainless steel is a passive metal alloy and does not accept a new surface without significant preparation in a dilute nitric acid solution followed immediately by placement in a plating 20 bath with applied electromotive force in order to obtain a new surface. The solution contains ammonium/alkali metal/phosphorous and water. The solution is then dehydrated thermally in a hydrocarbon oil. A panel of 1010 steel was immersed in the oil solution for 30 seconds and a thin tenacious film formed on the steel panel.

25 **Example 22**

In this Example, a stoichiometric amount of ammonium sulfate is dissolved in water. The pH of the aqueous solution is raised to above 12 and the solution is then heated to above 180°F and held at that temperature until the odor of ammonia is no longer present. A 30 stainless steel knife is then immersed in the solution and a thin, tenacious film is formed on the stainless steel piece. The solution contains ammonium/alkali metal /sulfur and water. The solution is then thermally dehydrated in a hydrocarbon oil. A panel of 1010 steel was immersed in the oil solution for 30 seconds and a thin tenacious film formed on the steel panel.

~~non~~**Example 23**

In this Example, ammonium acetate is dissolved in water. The pH of the solution is then raised to above 12 and held at a temperature above 180°F until the odor of ammonia is no longer present. The solution contains ammonium/alkali metal/carbon and water. The solution was then thermally dehydrated in a hydrocarbon oil.

Example 24

In this Example, a stoichiometric amount of ammonium borate is dissolved in water. The pH of the solution is then raised to above 12 by the addition of an alkali metal and then heated for 20 minutes or until the odor of ammonia is no longer present. The solution contains ammonium/alkali metal/boron. A stainless steel panel is immersed in the solution and a thin, tenacious film formed on the stainless steel. The solution is then dehydrated thermally in a hydrocarbon oil. A panel of 1010 steel was immersed in the oil solution and a thin tenacious film formed on the metal.

Example 25

In this Example, 54.4 grams of bismuth BB's (small spheres) is mixed with boiling H_2SO_4 and water. The solution is decanted and the bismuth BB's are washed with water, dried, and then weighed. A total of 2.4 grams of bismuth was dissolved into the solution, which had a pH below 2. The solution was raised to a pH of 8 by adding ammonium hydroxide, and the pH was further raised above 12 by the addition of potassium hydroxide. The solution was then heated to above 180°F until the odor of ammonia was no longer present. A panel of 1010 steel was immersed in the solution and a thin, tenacious film formed on the steel panel. The solution was then thermally dehydrated in a hydrocarbon oil. A panel of 1010 steel was immersed in the oil solution for 30 seconds and a thin tenacious film formed on the steel panel.

Example 26

In this Example, ferrosilicon (75% Si) is placed in a reaction vessel. Ammonium hydroxide, an alkali metal hydroxide, and water are then placed in the reaction vessel. The vessel is then heated to 180°F and an exothermic reaction occurs which continues until the solution is too viscous to support further reaction.

A solution of ethanol/methanol is placed in a glass beaker. A measured amount of the aqueous silicon solution is poured into the alcohol mixture. There is an immediate precipitation of salts. A panel of 1010 steel is then immersed in the solution for 30 seconds, and a thin tenacious film formed on the steel panel.

5 The aqueous silicon solution is then thermally dehydrated into a hydrocarbon oil and some of the silicon becomes partly soluble in the oil. The sulfur oil of Example 22 (above) is then mixed with the silicon oil and the oils are miscible. A beaker of ethanol/methanol is added to a vessel and the sulfur/silicon oil is added to the ethanol/methanol solution. A 1010 steel panel is then immersed in the sulfur/silicon oil solution for 30 seconds and then
10 extracted. A thin tenacious film had formed on the steel panel. Ethanol is currently being touted as a method of reducing dependency on oil resources. Ethanol has limitations in the transport and handling of the solution. Ethanol is extremely corrosive; thus, any system that would allow for film forming on metals that contact ethanol would be valuable.

15 **Example 27**

Bio-diesel is also being touted as a method to reduce reliance on oil. Bio-diesel, for example, is a mixture of 80% hydrocarbon diesel fuel and 20% methyl esters. The methyl ester is derived from vegetable oils, primarily soybean oils, and is processed to remove the glycerin. The methyl ester can then be added to hydrocarbon diesel at any ratio and used for
20 combustion purposes. The aqueous solution of Example 1A above is first thermally dehydrated in a hydrocarbon oil. The resulting solution is then added to the methyl esters and becomes completely miscible. A 1010 steel panel is immersed in the modified methyl ester for 30 seconds. A thin tenacious film is deposited on the steel substrate. Methyl esters can thus be used to bring thin tenacious films onto all the metal parts in internal combustion
25 engines.

While the preferred embodiments of the invention have been shown and described, modifications thereof can be made by one skilled in the art without departing from the spirit and teachings of the invention. The embodiments described herein are exemplary only, and are not intended to be limiting. Many variations and modifications of the invention disclosed
30 herein are possible and are within the scope of the invention. Accordingly, the scope of protection is not limited by the description set out above, but is only limited by the claims which follow, that scope including all equivalents of the subject matter of the claims.

The examples provided in the disclosure are presented for illustration and explanation purposes only and are not intended to limit the claims or embodiment of this invention. While the preferred embodiments of the invention have been shown and described, modification thereof can be made by one skilled in the art without departing from the spirit and teachings of the invention. Process criteria, pendant processing equipment, and the like for any given implementation of the invention will be readily ascertainable to one of skill in the art based upon the disclosure herein. The embodiments described herein are exemplary only, and are not intended to be limiting. Many variations and modifications of the invention disclosed herein are possible and are within the scope of the invention. Use of the term "optionally" with respect to any element of the invention is intended to mean that the subject element is required, or alternatively, is not required. Both alternatives are intended to be within the scope of the invention.

The discussion of a reference in the Description of the Related Art is not an admission that it is prior art to the present invention, especially any reference that may have a publication date after the priority date of this application. The disclosures of all patents, patent applications, and publications cited herein are hereby incorporated herein by reference in their entirety, to the extent that they provide exemplary, procedural, or other details supplementary to those set forth herein.

CLAIMS

0003

WE CLAIM:

1. An additive for improving engine performance comprising, in aqueous solution, ammonium, an alkali metal, and a coating component selected from the group consisting of
5 phosphorus, sulfur, carbon, bismuth, boron, silicon, and combinations thereof.
2. The additive of claim 1 further comprising a hydrocarbon oil.
3. An engine additive consisting essentially of a source of ammonium ions, a source of alkali metal ions, a coating component, and a hydrocarbon.
4. The additive of claim 3 wherein the coating component is selected from the group
10 consisting of phosphorus, sulfur, carbon, bismuth, boron, silicon, and combinations thereof.
5. The additive of claim 3 wherein the coating component is selected from the group consisting of ammonium phosphate, ammonium sulfate, ammonium acetate, ammonium borate, metallic bismuth dissolved in sulfuric acid solution, ferrosilicon, and combinations thereof.
- 15 6. The additive of claim 3 wherein the hydrocarbon comprises an oil selected from the group consisting of solvent neutral oils, synthetic oils, mineral oils, vegetable oils, methyl esters, and combinations thereof.
7. A method for preparing an additive for improving fuel performance comprising the steps of preparing an aqueous mixture comprising ammonium, an alkali metal, and a coating
20 component selected from the group consisting of phosphorus, sulfur, carbon, bismuth, boron, silicon, and combinations thereof, and heating the aqueous mixture.
8. The method of claim 7 further comprising dehydrating the aqueous mixture.
9. The method of claim 8 further comprising precipitating salts.
10. The method of claim 9 further comprising solubilizing in a hydrocarbon oil.
- 25 11. An aqueous composition with a pH greater than 9 and capable of solubilization in hydrocarbons for improving fuel economy, said solution being formed by combination of an alkali metal, a source of ammonium ions, and a coating component selected from the group consisting of phosphorus, sulfur, carbon, bismuth, boron, silicon, and combinations thereof.
12. The aqueous composition according to claim 11 wherein the alkali metal is sodium.
- 30 13. The aqueous composition according to claim 11 wherein the alkali metal is potassium.
14. The aqueous composition according to claim 11 wherein the source of ammonium ions is selected from the group consisting of ammonium phosphate, ammonium sulfate, ammonium acetate, ammonium borate, ammonium hydroxide, and combinations thereof.

15. The aqueous composition according to claim 11 wherein said aqueous composition is solubilized in a hydrocarbon oil selected from the group consisting of solvent neutral oils, synthetic oils, mineral oils, vegetable oils, methyl esters, and combinations thereof, such that the solubilized composition is miscible and stable in diesel fuel.
- 5 16. A method of preparing an aqueous composition comprising providing a source of ammonium ions, providing a source of alkali metal ions, providing a coating component, solubilizing said mixture in a hydrocarbon liquid to produce an additive, and applying said additive to an internal wear surface of an internal combustion engine.
- 10 17. The method of claim 16 wherein the coating component is selected from the group consisting of phosphorus, sulfur, carbon, bismuth, boron, silicon, and combinations thereof.
18. The method of claim 17 wherein the hydrocarbon liquid is selected from the group consisting of solvent neutral oils, synthetic oils, mineral oils, vegetable oils, methyl esters, and combinations thereof.
- 15 19. The method of claim 18 wherein the source of ammonium ions is selected from the group consisting of ammonium phosphate, ammonium sulfate, ammonium acetate, ammonium borate, ammonium hydroxide, and combinations thereof.
20. The method of claim 19 further comprising dehydrating the aqueous mixture and precipitating salts.
- 20 21. The method of claim 19 wherein at least one additional metal from Groups I-VIII of the Periodic Table is also solubilized in the additive.
22. The method of claim 19 further comprising electrolessly depositing a silicon surface on at least one conductive substrate.
23. The method of claim 16 wherein the internal combustion engine comprises a diesel engine.
- 25 24. The method of claim 16 wherein the internal combustion engine comprises a gasoline engine.
25. The method of claim 16 wherein the fuel consumption of the engine is improved by at least 5%.
- 30 26. A method for preparation of a performance enhancing engine additive comprising preparing an aqueous solution of a silicate selected from the group consisting of sodium silicate, potassium silicate, ferrosilicon, and combinations thereof, adding ammonium hydroxide to the solution, mixing into the solution an alkali metal hydroxide selected from

the group consisting of sodium hydroxide, potassium hydroxide, and combinations thereof, mixing a hydrocarbon with the solution, and heating to remove water and precipitate salts.

27. The method of claim 26 wherein the silicate is sodium silicate or potassium silicate.

28. The method of claim 26 wherein the silicate is ferrosilicon.

5 29. The method of claim 26 wherein the alkali metal hydroxide is sodium hydroxide.

30. The method of claim 26 wherein the alkali metal hydroxide is potassium hydroxide.

31. The method of claim 27 wherein the alkali metal hydroxide is potassium hydroxide.

10 32. The method of claim 26 wherein the hydrocarbon is selected from the group consisting of solvent neutral oils, synthetic oils, mineral oils, Penreco Drakeols, methyl esters, and combinations thereof.

33. The method of claim 32 wherein the hydrocarbon is a solvent neutral oil.

34. The method of claim 32 wherein the hydrocarbon is a synthetic oil.

15 35. A composition for modifying a metal surface prepared by the steps of providing an aqueous solution comprising a silicate selected from the group consisting of sodium silicate, ferrosilicon and potassium silicate and combinations thereof, ammonium hydroxide, an alkali metal hydroxide selected from the group consisting of sodium hydroxide, potassium hydroxide, and combinations thereof, mixing a hydrocarbon with the resulting solution, heating to remove water and precipitate salts, and wherein the composition forms a coating upon contacting the metal surface.

20 36. The composition of claim 35 wherein the preparation of said composition is further characterized by the step of combining the composition with a lubricating oil.

37. The composition of claim 35 wherein the preparation of said composition is further characterized by combining the composition with a fuel.

25 38. A method of preparing an inorganic aqueous composition comprising the steps of preparing a complex mixture of ions comprising a source of silicon ions, a source of ammonium ions, and a source of alkali metal ions, solubilizing said mixture in a hydrocarbon liquid to produce an additive, and applying said additive to an internal wear surface of an internal combustion engine.

30 39. The method of claim 38 wherein at least one additional metal from Groups I-VIII of the Periodic Table is also solubilized in the additive.

40. The method of claim 38 further comprising electrolessly depositing a silicon surface on at least one conductive substrate.

41. The method of claim 38 further comprising electrolessly depositing a silicon bi-metallic surface on at least one conductive substrate.

42. The method of claim 41 wherein the internal combustion engine comprises a diesel engine.

5 43. The method of claim 41 wherein the internal combustion engine comprises a gasoline engine.

44. The method of claim 42 wherein the fuel consumption of the engine is improved by at least 5%

10 45. The method of claim 43 wherein the fuel consumption of the engine is improved by at least 5%.

15

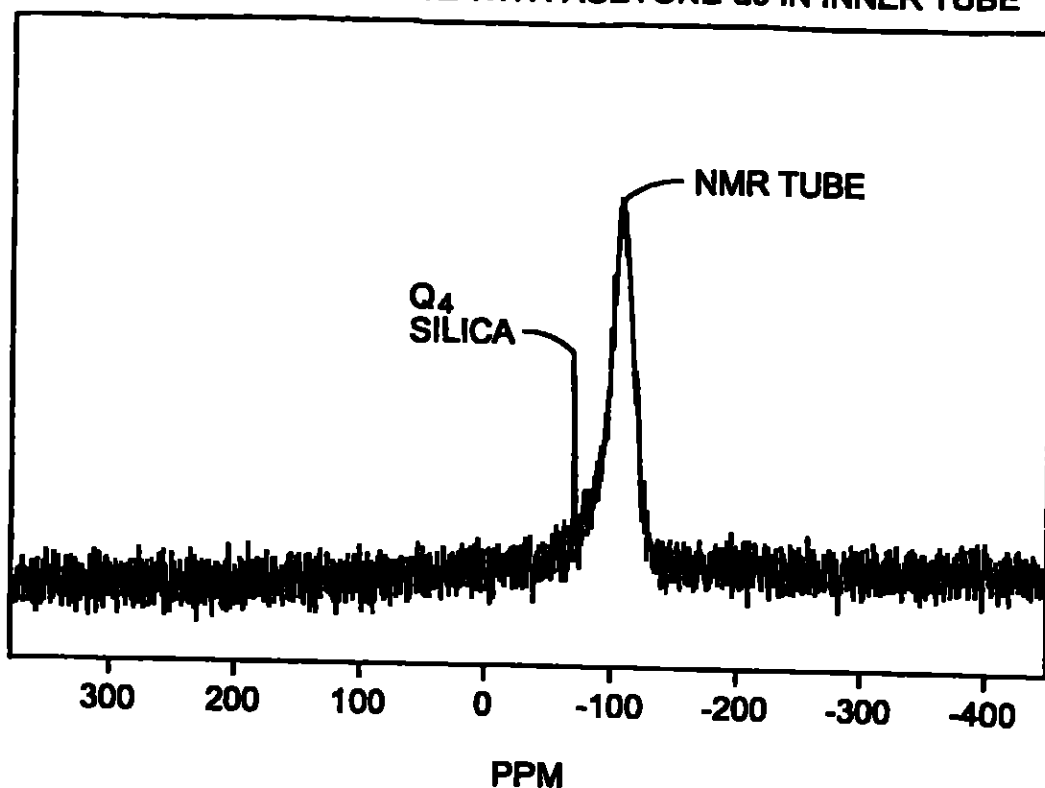
20

25

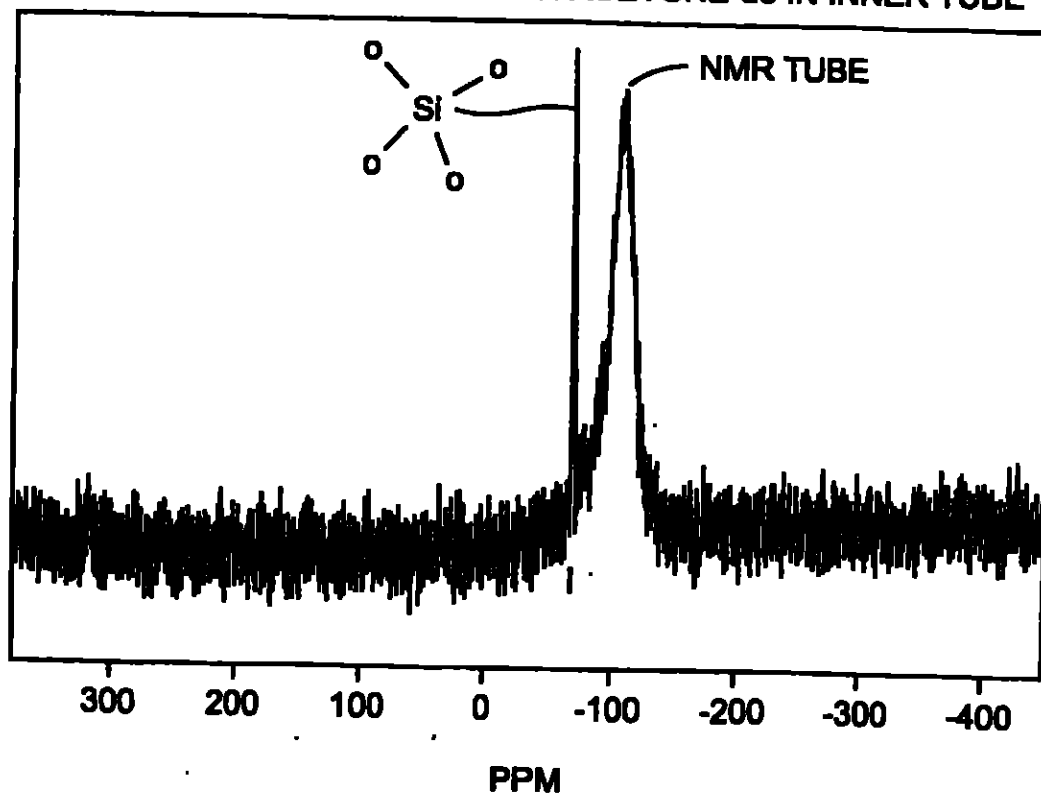
30

1/9

SAMPLE IN OUTER TUBE WITH ACETONE-d6 IN INNER TUBE

*Fig. 1*

DBX 1038 IN OUTER TUBE WITH ACETONE-d6 IN INNER TUBE

*Fig. 2*

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

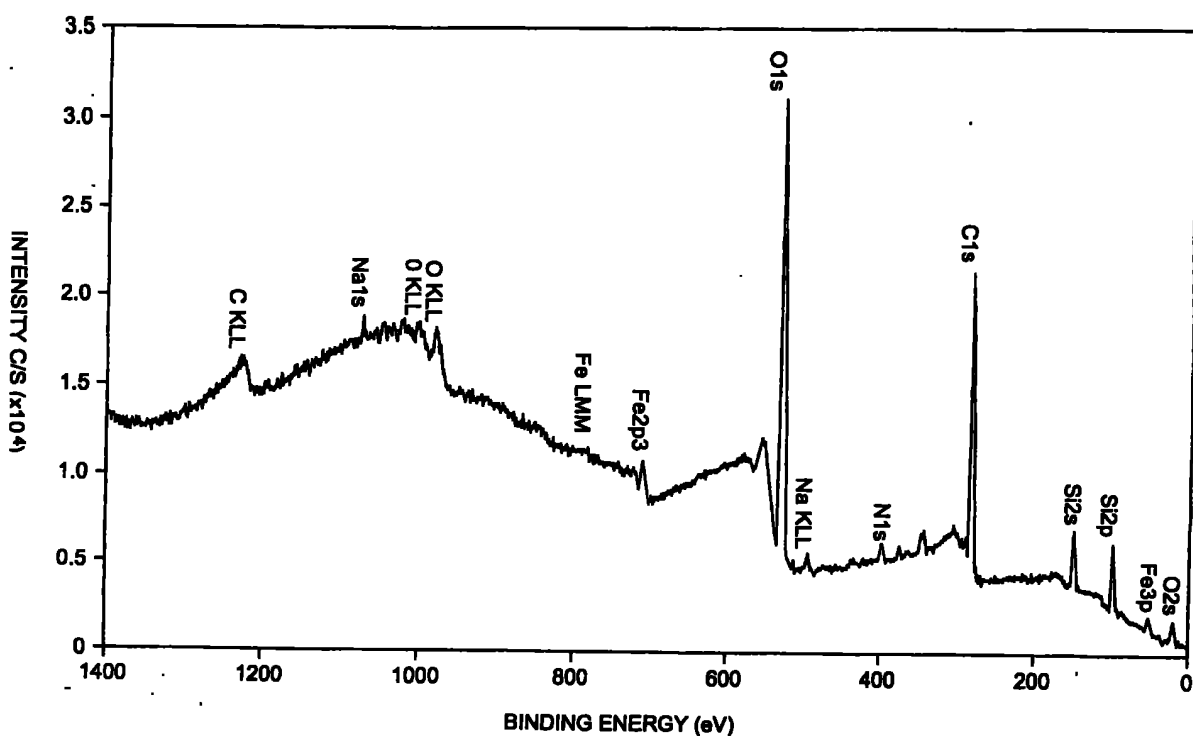


Fig. 3

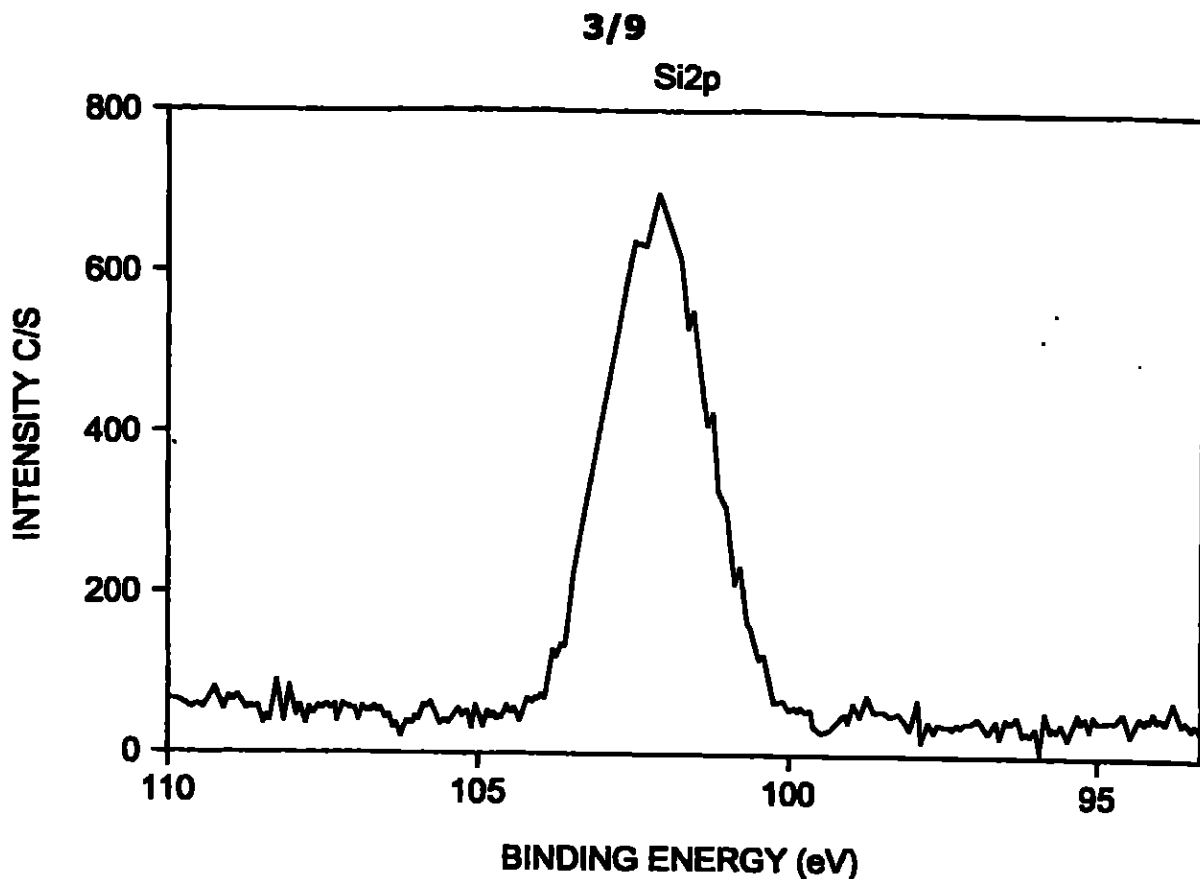


Fig. 4

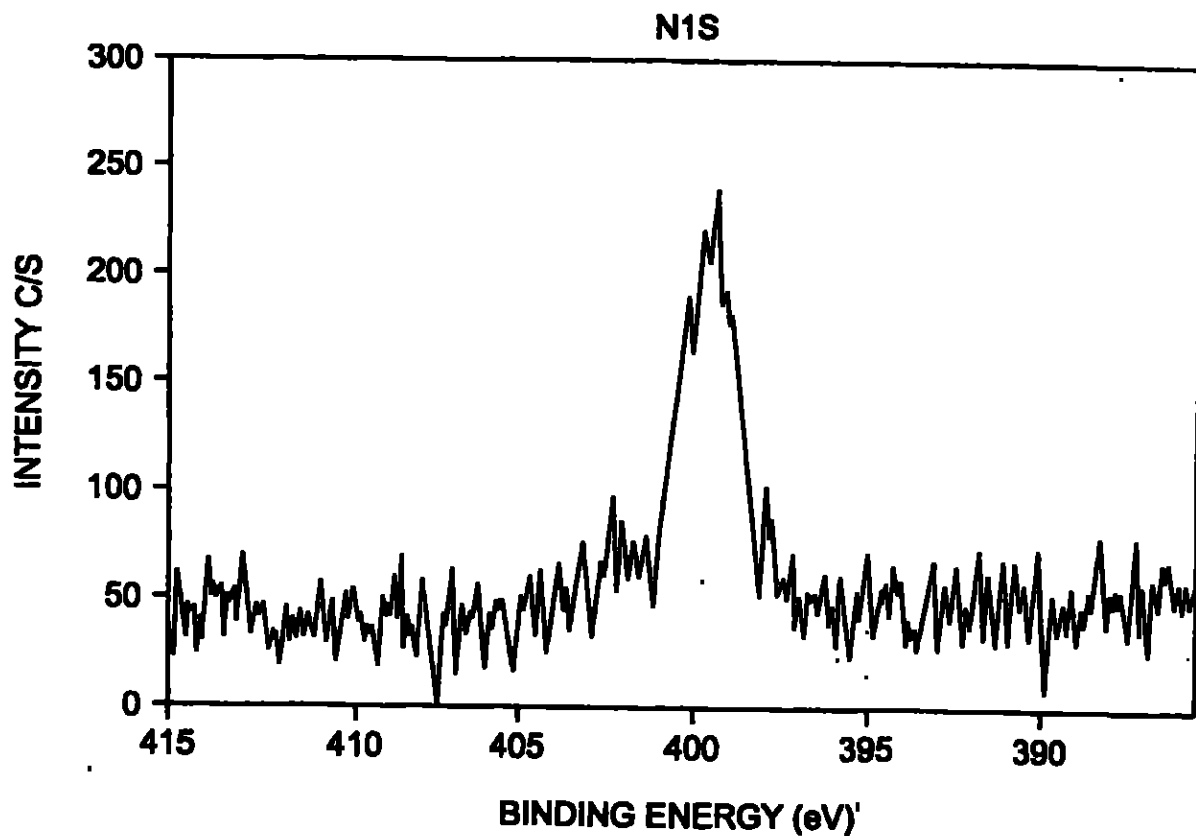


Fig. 5

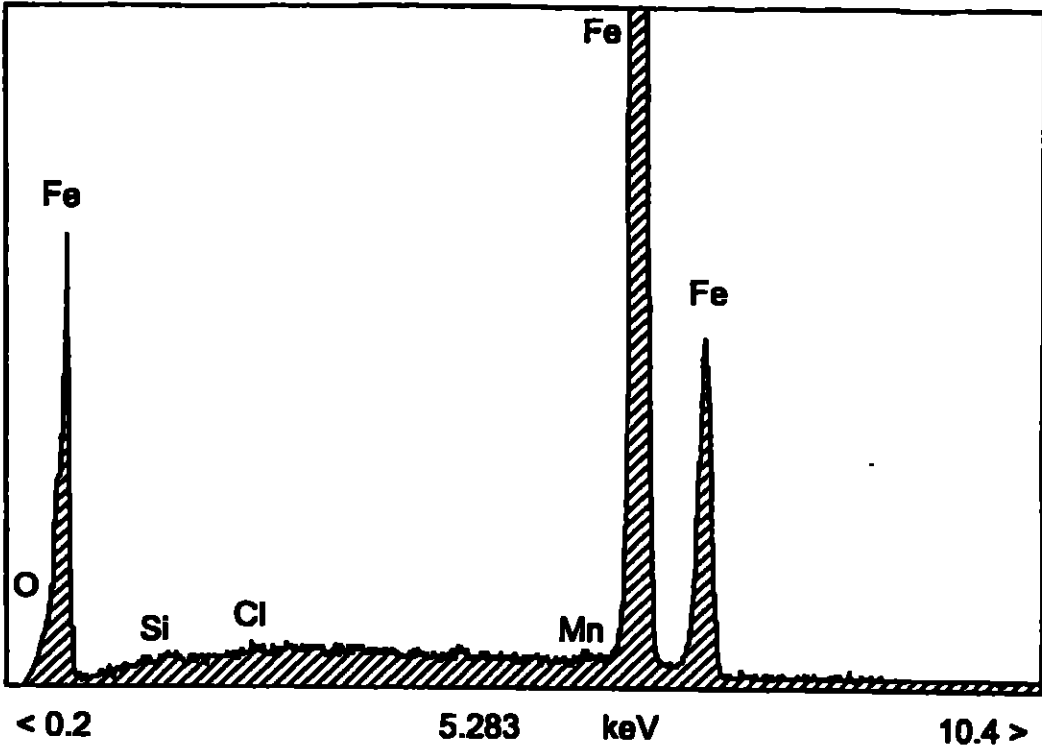


Fig. 6

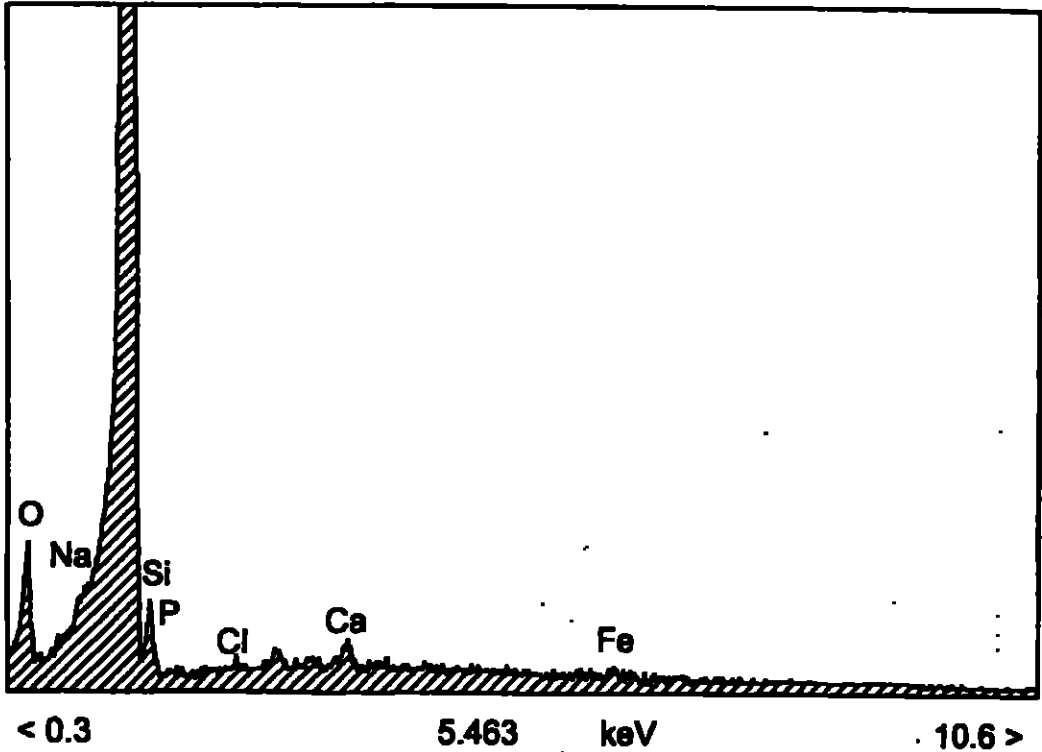


Fig. 7

5/9

~~nnccg~~

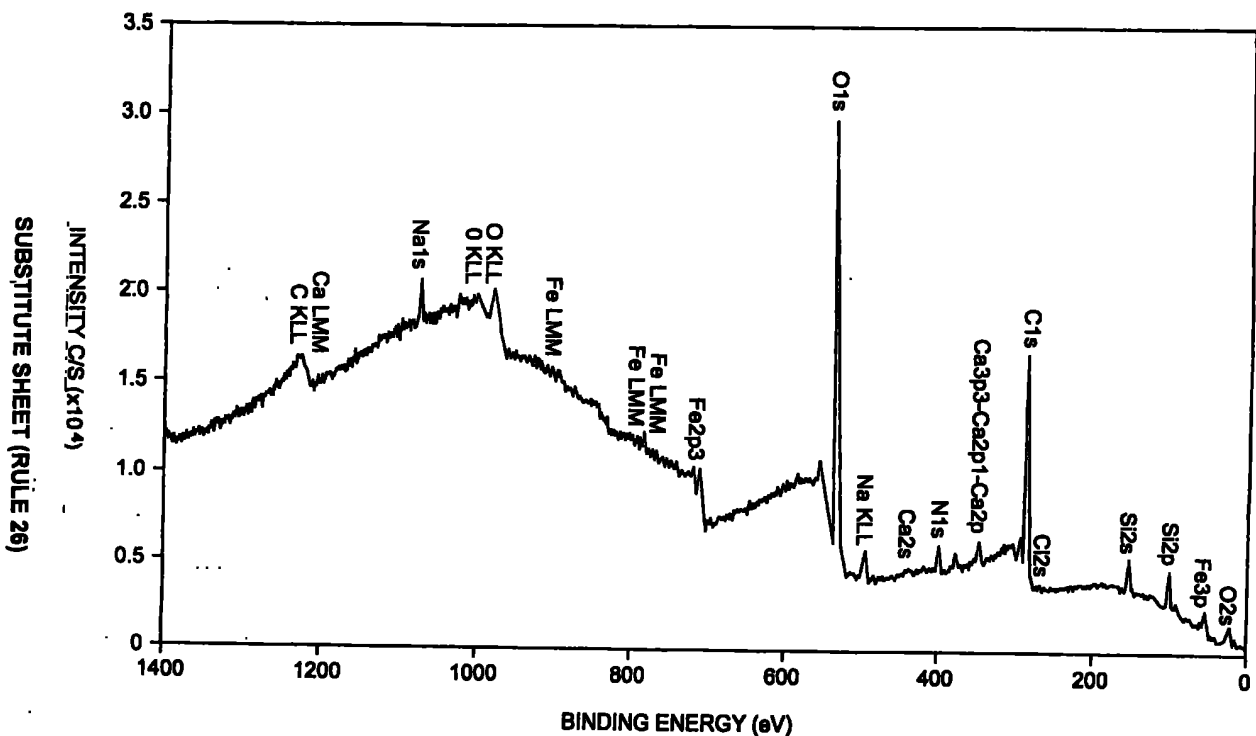


Fig. 8

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

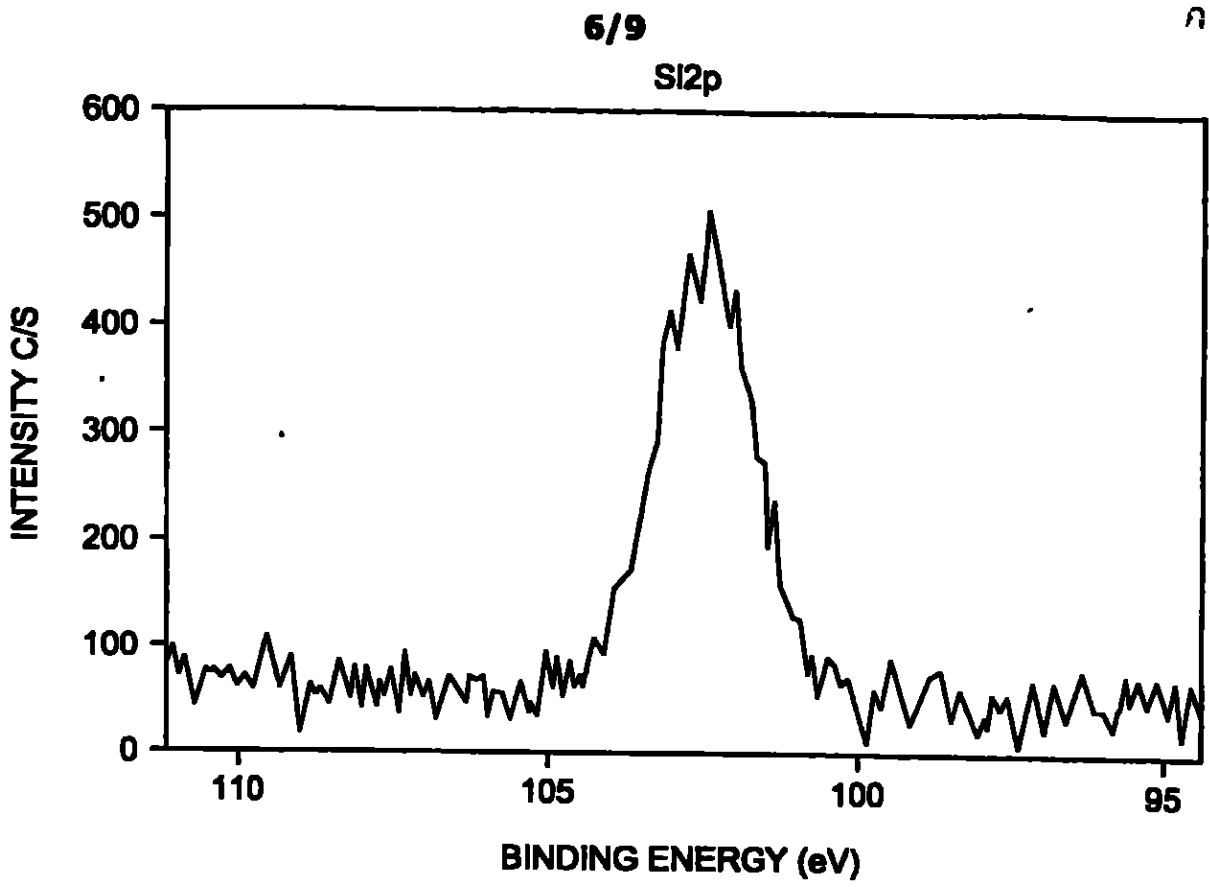


Fig. 9

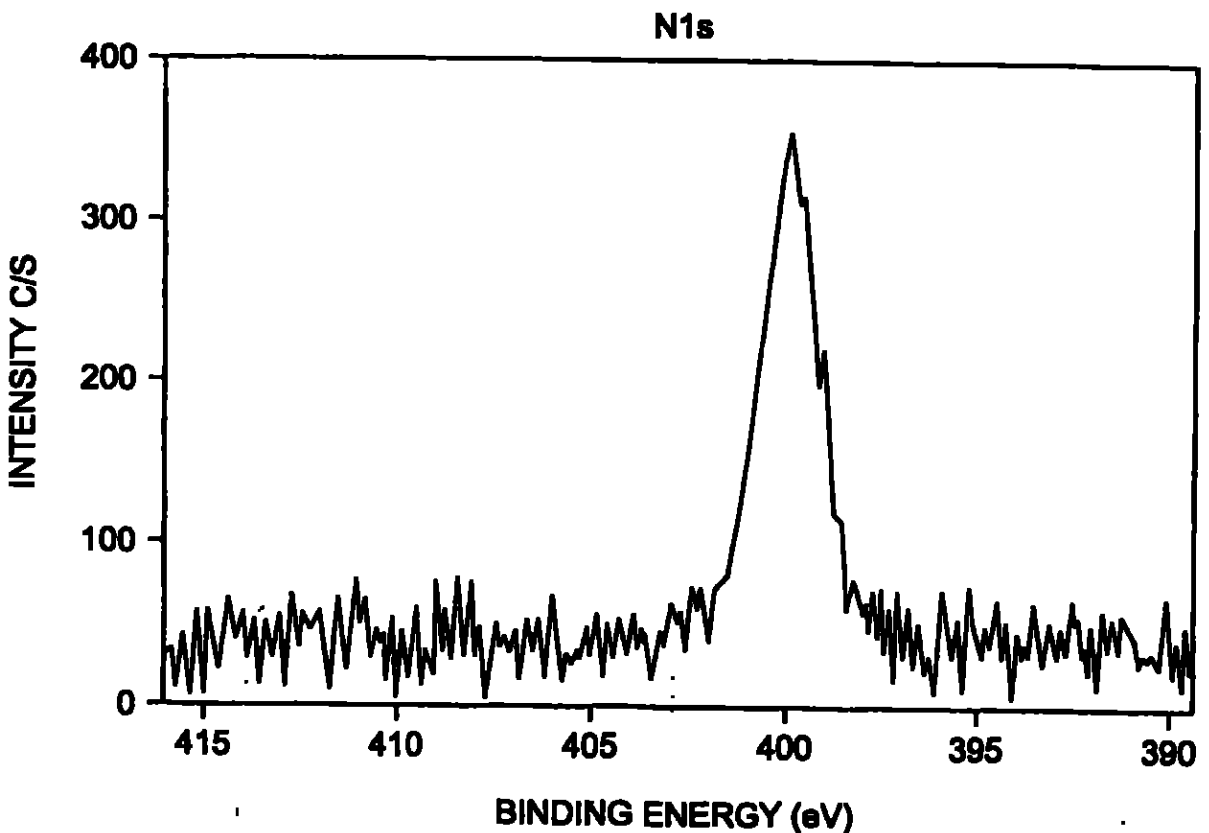


Fig. 10

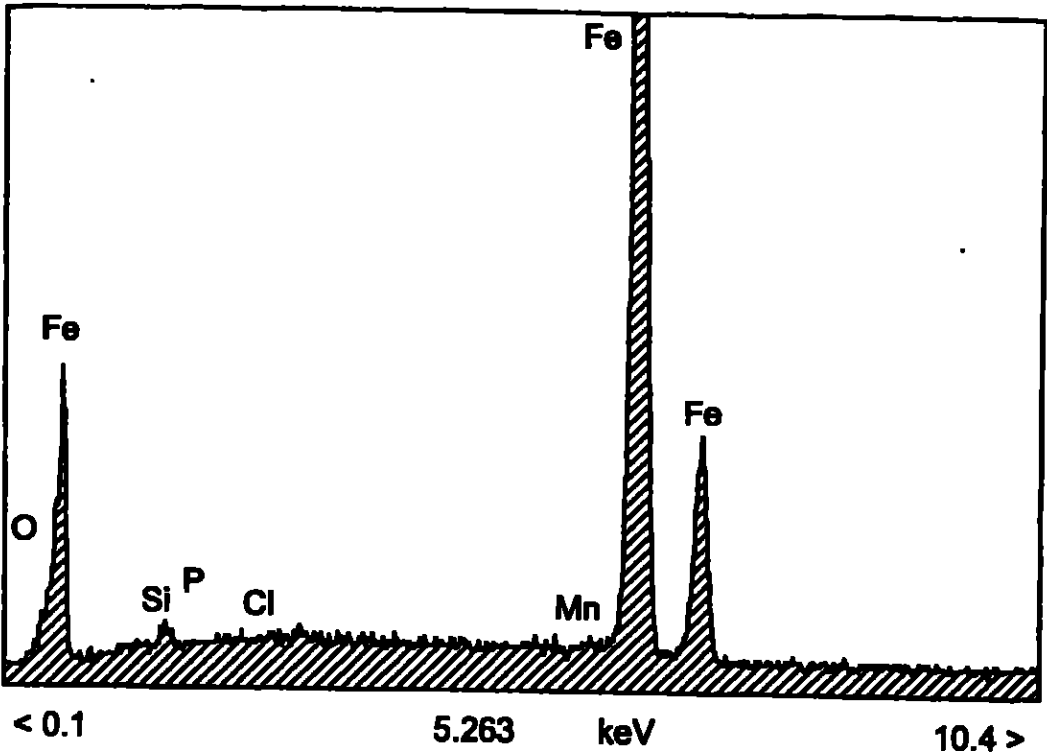


Fig. 11

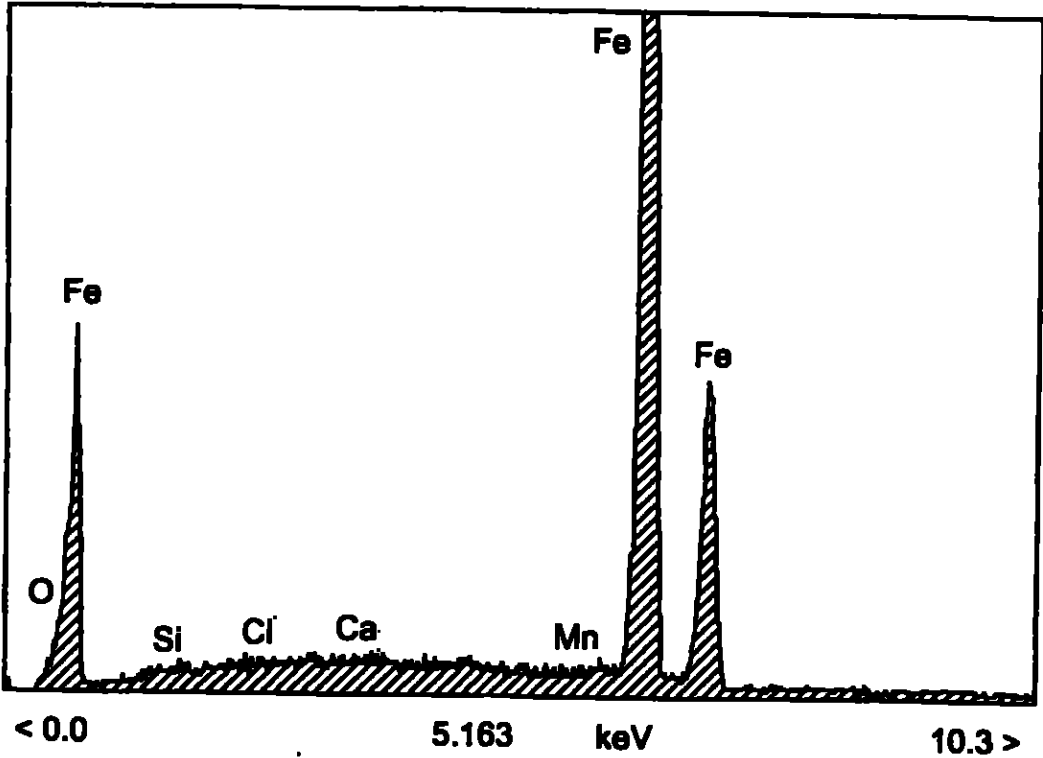


Fig. 12

8/9

~ nncs

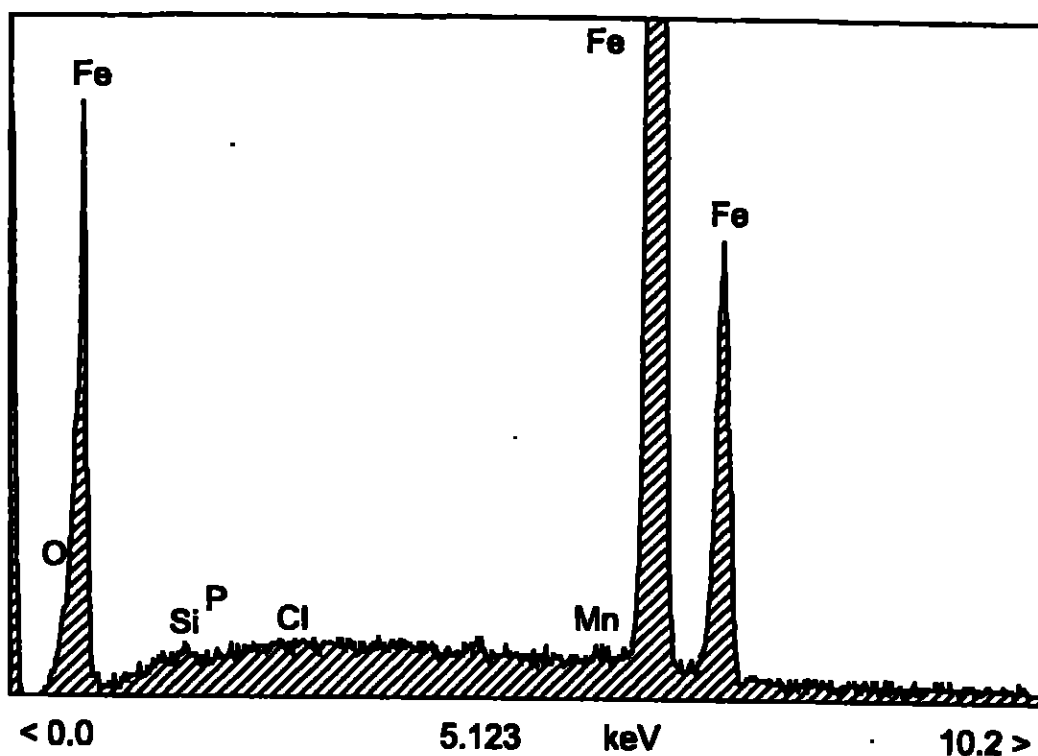


Fig. 13

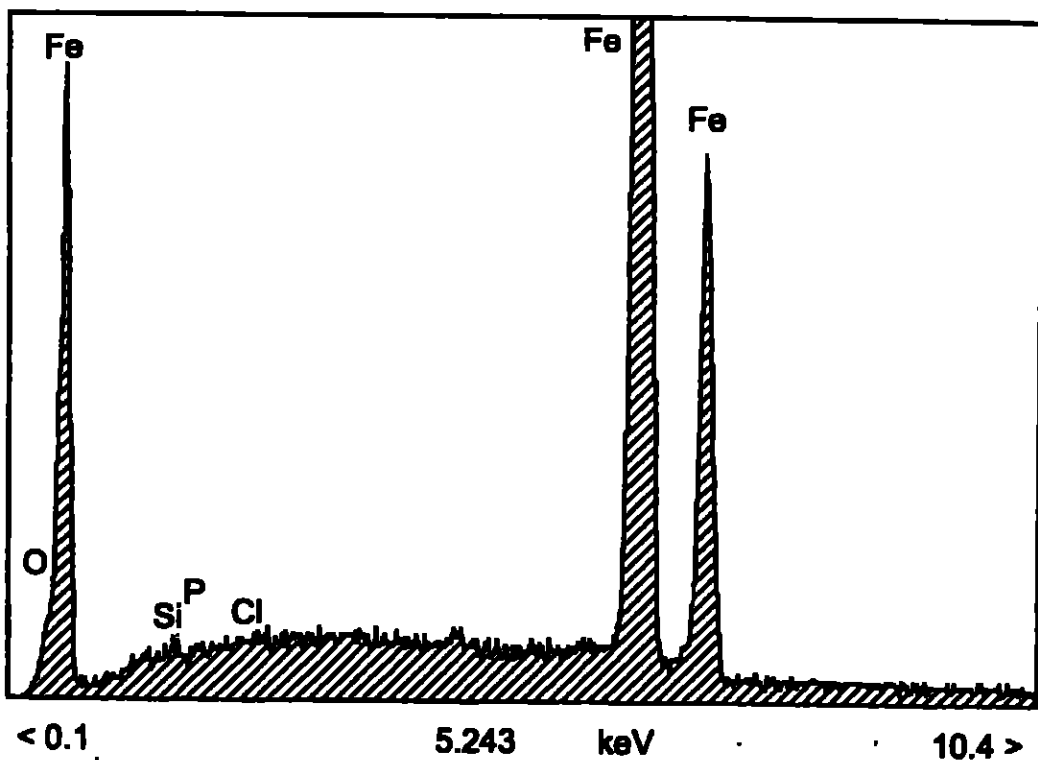
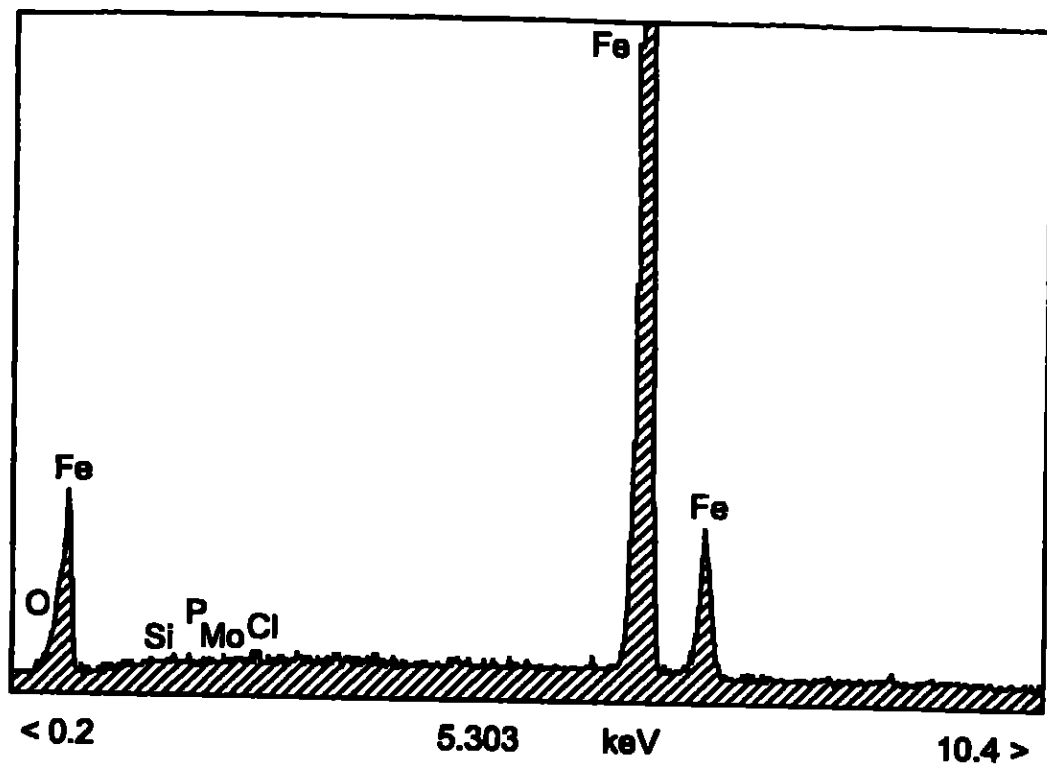


Fig. 14

9/9

00078

*Fig. 15*

MEZCLAS DE COMPLEJO DE IONES Y PROCESOS PARA LA DEPOSICIÓN DE
RECUBRIMIENTO SOBRE SUPERFICIES

REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

No aplicable

DECLARACIÓN CON RELACIÓN A INVESTIGACIONES O DESARROLLOS
FEDERALMENTE PATROCINADOS

No aplicable

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Campo Técnico de la Invención

La presente invención se relaciona con el campo de soluciones acuosas que incluyen mezclas de iones inorgánicos, y orgánicos, su preparación, y aplicaciones. Más particularmente, la presente invención se relaciona con composiciones y métodos para la preparación de superficies que mejoran el desempeño que pueden comprender una conversión de superficie de fósforo, azufre, carbono, bismuto, boro, que puede prolongar las partes de metal, que incluyen partes de metal los motores de combustión interna. Las nuevas superficies de conversión mejoran el consumo de combustible, disminuyen los polucionantes de hidrocarburo que utilizan mezclas acuosas de complejo de iones.

Descripción de la Técnica Relacionada~~nnn72~~

La deposición exitosa de silicio ha sido largamente buscada en la técnica de plateo. Por ejemplo, la patente estadounidense No 4,029,747 de Merkl titulada "Method of preparing Inorganic And Polymeric Complexes And Products So Produced" describe el propósito de nuevas composiciones y métodos para la elaboración de amidas multi metal. Merkl describe estos complejos como adecuados para la "producción de jabones y detergentes" y "para plateo de uno o más de los varios metales de los grupos I-VIII de la tabla periódica sobre varios sustratos.

Una característica de los complejos de polímero orgánico de Merkl con respecto al plateo es que ha través del uso de estos complejos es posible el propósito de platear ciertos metales los cuales no han sido previamente capaces de platear, por ejemplo, a los metales refractarios tales como titanio, tantaló, niobio, así como también silicio. Aunque el silicio ha sido previamente reportado para ser depositado mediante deposición de vacío y técnicas de bombardeo iónico, que parecen no registrar el plateo exitoso del metal de silicio de acuerdo a Merkl.

Merkl describe varios experimentos donde el silicio es puesto en solución con hidróxido de amonio, un hidróxido de metal alcalino y un metal no alcalino. Varios métodos analíticos descritos en la patente de merkl muestran que el nitrógeno se puede estabilizar en un medio alcalino. Merkl describe un proceso que requiere una fase endotérmica y una fase exotérmica con el fin de hacer complejos poliméricos. Merkl enseña que si la reacción no es como

se describió, entonces los silicatos se formarán y no se podrán reversar haciendo el producto resultante inútil para propósitos poliméricos. Como se demostró, esto ya no es cierto de acuerdo con la presente invención. nnn 3

El silicio es un elemento no metálico resquebrajable abundante que se encuentra en la arena, arcilla, bausita, granito y en muchos otros minerales. Los químicos de silicio fueron desarrollados primero en los 1860 y se ha encontrado amplios usos en muchas aplicaciones industriales como el silicato de sodio, silicato de potasio, ferrosilicio y silicio de alta pureza. Los silicatos de sodio y potasio son utilizados como desecantes, componentes de detergentes, retardantes de llama, y como aditivos en la elaboración de acero para endurecer el acero. Ver, en general, "Silicon Chemistry: From The Atom to Extended Systems", P. Justzi and U. Schubert (eds) (2003) WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, ISBN 3-527-30647-1.

La patente U.S. 4, 634, 540 de Ropp, describe varios métodos para elaborar silicatos de sodio y/o de potasio al hacer reaccionar rocas de silicio con un hidróxido de metal alcalino. Los iones de amonio no fueron utilizados en las reacciones Ropp.

Se han hecho muchos intentos en el pasado para mejorar las propiedades de la superficie de los metales con el fin de ampliar sus aplicaciones, por ejemplo, la patente U.S. No. 4, 533, 606 de Teng et. al. Describe métodos y composiciones acuosas que se dice adecuadas para electro depositar o depósitos de 5, silicio y fósforo sobre sustrato de metal. Sin embargo, solamente se

describen los co depósitos que incluyen fósforo y zinc con ~~nnn74~~ silicio, y la electro deposición requiere tiempo sustancial.

La patente U.S. 5, 084, 263 y 5, 310, 419 de McCoy et. al.; describe electro plateo más rápido con "complejos de agua poliméricos inorgánicos" de muchos metales, sin embargo, el silicio no esta entre ellos. La patente U.S. 5, 540, 188 de Defalco et. al. Describe formar una superficie de conversión de fosfato de hierro in situ, en motores de combustión interna. Sin embargo, los métodos descritos tanto por McCoy et. al. Como Defalco et. al. Requiere el uso de componentes fuertemente ácidos en su preparación.

Los nitruros de silicio fueron desarrollados en los 60 y 70 en intentos para desarrollar cerámicas completamente densas, de alta resistencia como reemplazos para el acero, particularmente en motores de combustión interna. Los estudios sobre nitruros de silicio mostraron propiedades a alta temperatura para la retención de la alta resistencia y resistencia a la oxidación. Los nitruros de silicio vienen en al menos tres categorías, a saber: 1) nitruro de silicio unido con reacción; 2) nitruro de silicio presionado en caliente; y 3) nitruro de silicio sinterizados. Los nitruros de silicio sinterizados tienen más alta densidad y son más ampliamente utilizados que los otros dos procesos. Las propiedades importantes de las superficies de nitruro de silicio incluyen: buena densidad, resistencia a la alta temperatura, resistencia a choque térmico superior, excelente resistencia al desgaste, buena dureza a la fractura,

prevención de fatiga mecánica y filtración, buena resistencia a la oxidación y lubricidad mejorada.

~~nnn75~~

Sin embargo, la dificultad de los procesos de manufactura han evitado que este material se deriva al producto principal en reemplazo de los metales para muchas aplicaciones. La elaboración de los cuerpos de cerámica de nitruro de silicio puede ser relativamente complejo. La elaboración de los cuerpos de cerámica de nitruro de silicio puede ser relativamente compleja. Por ejemplo, la patente estadounidense No 6, 784, 131 de Komatsu et. al. Describe un cuerpo sinterizado de nitruro de silicio que constituye un miembro resistente al desgaste que es producido por al menos las siguientes etapas: mezclar una cantidad predeterminada de un agente de ayuda de sinterización, un aditivo requerido, tal como un ligador orgánico, y un compuesto de AL, MG, AlN, Ti o similar a un polvo fino de nitruro de silicio, el cual tiene un tamaño de grano promedio fino predeterminado y contiene una cantidad muy pequeña de oxígeno; moldear en un compacto que tiene una forma predeterminada por vía de métodos de moldeo tales como el método de tensión axial simple, el método de presión con boquilla o el método de hoja doctor, el método de presión con caucho, CiT (presión isostática en frío) o similar. las etapas de calentamiento en múltiple para remover los aditivos y los ligadores, sinterizar a alta temperatura bajo vacío, y curar a alta temperatura las etapas de moldeo.

Aunque el método de manufactura tiene varios inconvenientes, los nitruros de silicio sin embargo han encontrado usos en componentes de motores de combustión interna tales como hojillas

~~nnn78~~

y mejorar el desempeño sin embargo está también constreñidas. Por ejemplo, como se describió en la patente U.S. No 6, 784, 143 de Locke et. al; la necesidad de emisiones menos tóxicas de los gases de escape se ha vuelto más imperiosa, principalmente con los problemas ambientales tales como la emisión de los contaminantes tales como los hidrocarburos, el monóxido de carbono, y los óxidos de nitrógeno. Tales convertidores generalmente utilizan una combinación de metales catalíticos, tales como platino o variaciones de estos y óxidos de metal, y son instalados en las corrientes de escapa, por ejemplo, los tubos de escape de los automóviles para convertir los gases tóxicos a gases no tóxicos. Los componentes de fósforo tales como los productos de descomposición del aditivo reductor de desgaste y tiofosfato de zinc, un aditivo de aceite anti desgaste efectivo, se cree que envenenan el catalizador en estos convertidores. También, es probable que los componentes de azufre envenenen los componentes del catalizador utilizados en la reducción de óxidos de nitrógeno. Sin embargo a pesar de lo anterior, lo que aún requiere concentraciones significativas, aunque reducidas de fósforo y azufre.

Así, existe una clara presión en el uso automotriz hacia la reducción del contenido de fósforo y azufre en el combustible y las composiciones aditivas de aceites lubricantes por consideraciones de las emisiones en lugar de incrementarlas para propósitos de reducción del desgaste. Reducir las concentraciones de fósforo puede, obviamente lograr fácilmente al reducir la cantidad disponible de ditiofosfato de zinc que se puede utilizar en la composición de aceite, pero esto viene a costa de la

de brillo para arranques más rápidos, cámaras de pre combustión para emisiones inferiores, y turbo cargadores para control de retardo y emisiones reducidas. En base amplio uso de nitruros de silicio solamente se puede lograr al mejorar los procedimientos de elaboración que bajarán los costos y harán las partes competitivas. De acuerdo con esto, la capacidad para depositar superficies de nitruro de silicio sobre metales que utilizan una solución acuosa sería de tremendo valor comercial a la industria automotriz, solo para mencionar la industria de aerospacio y otras.

La investigación para métodos para mejorar la economía de combustión y reducir las emisiones tóxicas ha sido la fuerza de impulsión detrás del desarrollo de los recubrimientos de nitruro de silicio para partes pequeñas de los motores de combustión interna. Recientemente, las reglamentaciones automotrices tales como las reglamentaciones con relación al consumo de combustible y las emisiones de escape se han vuelto más y más severas. Las razones detrás de esta son bien conocidas, e incluyen problemas ambientales como la polución del aire, la lluvia ácida y similares, y las políticas para la protección de recursos de hidrocarburo globales finitos además de las preocupaciones por el agotamiento de la energía del petróleo y la minimización de los gases de invernadero. Como una contra medida, reducir el consumo de combustible, es al menos, controvertiblemente, la solución más efectiva en costo, en el presente.

Muchas de las aproximaciones de la ciencia de materiales han estado históricamente disponibles para incrementar la eficiencia

película visible sobre el metal que fue extremadamente lisa. El panel inmerso y un panel no tratado fueron entonces sumergidos en una solución de cloruro de sodio al 3% durante tres días, extraída, y se le permitió secarse. Hubo una visible corrosión roja sobre el panel no tratado y ninguna corrosión sobre panel tratado, indicando que la nueva superficie impartió una resistencia a la corrosión superior. Como se reconocerá por aquellos expertos en la técnica, otros silicatos pueden pos supuesto se utilizados y apartarse del alcance de la presente invención, incluyendo, sin limitación, meta silicatos (y no silicatos), ciclo silicatos, ortosilicatos (nesosilicatos), silicatos producidos al hacer reaccionar otros minerales de silicato, aunque los silicatos de sodio y potasio son habitualmente los más preferidos.

En la patente de Merkl discutida anteriormente cita en la columna 10, 11. 57-64: "de otra parte, si la alimentación del hidróxido alcalina es demasiado lenta, como resultado, existe una formación del grupo NH₂ insuficiente y liberación de hidrógeno, los metales no alcalinos erosionados tienden a unirse con el metal en la forma de una sal, tal como, silicato de sodio. Cuando esto ocurre no parece posible reversar la reacción para lograr el producto de los complejos deseados". De acuerdo con esto, Merkl enseña que un silicato de metal alcalino puede no ser utilizado para formar complejos poliméricos inorgánicos. Merkl no postula la capacidad a formar nuevos complejos poliméricos utilizando silicatos de sodio o potasio.

n^o 79

Ejemplo 1 de Merkl describe una reacción de silicio/potasio/amonio de baja pureza. La fase de reacción se describe con una fase endotérmica que dura durante 6 horas y luego una reacción isotérmica que durante 45 minutos. Utilizando los mismos elementos como se describió en el ejemplo de merkl, un ferrosilicio de baja pureza del 98.5% de silicio y 1.5% de hierro reaccionó con hidróxido de amonio e hidróxido de potasio y agua. La solución se calentó por encima de 180°F y exhibió una isoterma en 20 minutos. Ninguna reacción endotérmica estuvo involucrada. La solución continuó por su propia exoterma durante varios minutos y luego se detuvo. Una solución viscosa, clara con una gravedad específica de 1.2 se obtuvo como resultado. Después de enfriamiento, un panel de acero 1010 se sumergió en una solución y una película delgada, clara, tenaz, se formó sobre el panel. La superficie formada fue muy lisa. El panel fue entonces dejado en un aire abierto, húmedo de Houston, Texas mediante 30 días y no fue visible ninguna corrosión. De acuerdo con esto, el requisito de merkl para una reacción endotérmica parece ser innecesario con la presente invención.

Experimentamos adicionalmente con complejos de silicio postulados descritos aquí para determinar si los complejos podrían ser utilizados como un aditivo de aceite lubricante y/o como un aditivo de combustible. Los complejos serán descritos con más detalle posteriormente, fueron deshidratados en un aceite lubricante al calentar el aceite hasta que todo el contenido de agua se había removido y el aceite se ha vuelto claro y brillante. Ha cierta temperatura elevada, las sales químicas presentes en el complejo se precipitaron por fuera de la solución

. nnnnn

de aceite. Un simple ensayo se ideó para determinar si había un ingrediente activo restante de la solución de aceite. Un panel de acero 1010 se sumergió durante 1 minuto de una solución de aceite. El panel fue extraído de la solución de aceite, secado con limpieza, y una película notable, delgada, brillante estaba presente sobre la superficie del panel, la cual fue tomada como una indicación de que el ingrediente activo está aún disponible para deposición sobre un sustrato conductor de una solución de hidrocarburo. No existían referencias previas de los cuales los inventores estuvieran enterados reivindicando elaborar silicio soluble de una solución de hidrocarburo, mucho menos utilizando los complejos para la deposición de silicio/nitrógeno o superficie bi metálicas de silicio/nitrógeno, para sustratos conductores en motores de combustión interna.

Las soluciones de aceite de la invención también fueron ensayadas en motores pequeños de dos ciclos para determinar si el silicio ayudaría a mejorar la economía del combustible de los motores de dos ciclos. De manera sorprendente, como se detalla adelante, estos ensayos mostraron una tendencia positiva en la mejora de la economía del combustible, y en la reducción de emisiones provenientes de motores de dos ciclos.

Una de las modalidades preferidas de la presente invención comprende solubilizar silicio/nitrógeno y complejos bi metálicas de silicio/nitrógeno en hidrocarburos y alcoholes, y utilizar los hidrocarburos para llevar el silicio/nitrógeno activo a la superficie de los sustratos conductores en la cámara de combustión mientras el motor esta funcionando. Esto suministra un

. nnn91

método nuevo, fácil y obvio para formar una película de silicio/nitrógeno sobre las superficies de metal en los motores, caja de engranajes, diferenciaciones, etc. mediante un proceso no costoso. El hidrógeno se postula por tener un efecto sobre el nivel de actividad experimentado en estos complejos de silicio postulados. De acuerdo con Merkl en la col. 21, 11. 14-19, "en un estudio adicional que utiliza espectroscopía de masa se ha observado que el nitrógeno y el hidrógeno atómico son liberados por el complejo polimérico inorgánico. El hidrógeno atómico parece ser liberado todo el tiempo desde su temperatura ambiente hasta 1550 °C. El nitrógeno es liberado a 875°C". Como se detallará posteriormente, de acuerdo con la presente invención, el hidrógeno tiene preferiblemente un efecto sobre la economía del combustible de los hidrocarburos.

Como se discutió anteriormente, Ropp describe métodos para elaborar silicatos de sodio y/o potasio pero no describe el uso de iones amonio. Ropp (en la col 2,1. 63-col3, 1.40) describe extensivamente la liberación del gas hidrógeno proveniente de la composición de silicato como sigue: "la formación de este complejo $\text{Si}(\text{OH})_y$ permite el intercambio de átomos de hidrógeno y electrones entre la superficie de partícula de silicio y el aceite atrapado para hidrogenar ciertos componentes del aceite para producir productos gaseosos y para adelgazar el aceite. El silicato soluble producido de esta manera tiene un efecto definitivo sobre la viscosidad del aceite así como también afectar la dirección de modificación de ciertos componentes del aceite... el agente de modificación del aceite, la superficie de la partícula de silicio cargada negativamente en un medio básico... el

... nnnn2

ión hidroxilo negativamente cargado transfiere su carga a la superficie de silicio en el conductor de la partícula y se une en si misma a esta. Cuando dos o más iones hidroxilo están unidos a la superficie de silicio, se produce gas hidrógeno...".

La patente de Merkl, enseña, al utilizar técnicas analíticas de espectroscopia de masa, que el hidrógeno atómico es liberado de un complejo de metal de silicio/ aluminio/ metal alcalino, a través de un rango de temperatura desde ambiente hasta 1550°C. Rapp enseña que el hidrógeno obtenido d una solución de silicato alcalino modifica los hidrocarburos no refinados. Postulamos de acuerdo con la presente invención que el hidrógeno disponible en nuestras composiciones de silicato actuará como un catalizador de biogenación sobre combustibles refinados en la cámara de combustión. La ruptura de las moléculas de hidrocarburo mayores en moléculas gaseosas más pequeñas tendrá un efecto en la mejora de las propiedades de combustión de los combustibles refinados tales como el diesel y la gasolina. Se postula adicionalmente que la hidrogenación del hidrocarburo refinado dará un efecto de percusión al proceso de combustión. Se estableció bien que el tetraetilo de plomo impartió en efecto de percusión al proceso de combustión y dio como resultado unas mejores características de quemado y una mejor economía del combustible.

Hemos encontrado que existe una carga eléctrica estable en nuestros complejos de silicio basados en agua. Es bien conocido en la literatura que los electrones pueden no existir durante más de 1 sobre 10^4 segundos en agua. Se postuló que el silicio actúa como un clatrato para mantener el hidrógeno atómico y los

electrones separadamente y aparte en una coraza y permitir las reacciones químicas adicionales bajo condiciones correctas. Un proceso para estabilizar el hidrógeno atómico y los electrones sulfatados en agua tendría amplias implicaciones en el mundo de la química y conduciría a muchas nuevas aplicaciones químicas.

La arcilla es uno de los minerales más abundantes en la tierra. La arcilla tiene múltiples usos en razón a sus propiedades únicas para hidratarse en la presencia de agua fresca. La arcilla es primariamente un complejo de silicio de aluminio con impurezas menores. Las arcillas son utilizadas en ceolitas como la primera etapa del proceso de refinería para limpiar y tratar aceites crudos y catalizadores. Las arcillas son partículas cargadas y en la presencia de agua fresca se "hinchará" y formará una pared sólida para permitirle al agua, aceites y materiales riesgosos estar contenidos en hoyos de arcilla. El hinchamiento de las arcillas presenta los problemas principales en las operaciones de perforación petrolera al hacer más lenta la tasa de penetración mediante los tales de perforación en la tierra. Las arcillas son también responsables por las "arenas apretadas". Las arenas apretadas están pesadamente empacadas con varias arcillas, siendo la bentonita una de las arcillas más comunes encontradas en las reservas de petróleo y gas. La presencia de arcillas en muchos reservorios evita el uso de técnicas de fluido de agua para mejorar la recuperación del petróleo. Como resultado, muchos millones de barridos de petróleo crudo son considerados no recuperables en razón de las arcillas de hinchamiento. Como ejemplo, el departamento de energía estima que más de diez millones de barriles de crudo de gravedad ligera están aún en las

areniscas Venango, una formación que se esparce a través de Pensilvania, Virginia oeste, Ohio, bajo el lago Erie en Notario, Canadá. Estas formaciones son muy poco profundas, variando en profundidad de 200 a 1200 pies, pero en razón del agua fresca estas formaciones han solo producido el 5% del petróleo total en el lugar. Un método poco costoso de romper las arcillas presentes en estas formaciones poco profundas podría conducir a la capacidad de fluir agua a estos reservorios, agregando billones de barriles de aceite recuperable a los suministros de la nación y ayudar a lograr la independencia de energía.

En razón a que las composiciones de silicio de la presente invención son solubles en agua a través de un rango de ph amplio, decidieron ensayar si la montmorilonita $((\text{Na}, \text{Ca}) (\text{Al}, \text{Mg})_6 (\text{Si}_4, \text{O}_{10})_3 (\text{OH})_6 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, hidróxido hidratado de sodio calcio aluminio magnesio silicato una arcilla comúnmente denominada "gumbo", se podría deslaminar en agua fresca utilizando las composiciones de silicio preparadas de acuerdo con la presente invención. De manera sorprendente, el gumbo se separa en las partículas constituyentes en agua fresca. De acuerdo con esto, la presente invención suministra sí un proceso novedoso para deslaminar arcillas, incluyendo arcillas de montmorilonita. Este descubrimiento debe conducir a técnicas de recuperación de petróleo mejores y utilizadas en arenas de gas estrechas de permeabilidad abierta y de porosidad en aquellas formaciones, particularmente como la montmorilonita en el componente principal de bentonita, que se utiliza en nodos de perforación. De manera similar, la ruptura mejorada de bauxita - el material similar a

arcilla que comprende mineral de dominio- en sus constituyentes ~~nnnn~~ 5
puede reducir los altos costos del procesamiento de aluminio.

En otras modalidades preferidas, la presente invención también incluye un tratamiento para mold y mildew y método de prevención. El mold y mildew crean enormes problemas, particularmente en las áreas húmedas de los Estados Unidos y alrededor del mundo. El mold guardado se cree es la causa principal de asma y otras enfermedades pulmonares. La composición de silicio en la fase acuosa de acuerdo con la presente invención se utilizó para esparcir una piedra de concreto 18 pulgadas x 18 pulgadas x 2 pulgadas que tuvo un crecimiento extensivo del mildew. El mildew se excluyó en menos de 30 minutos y se formó y el silicio formó una superficie sobre el concreto que permaneció libre del mildew después de 60 días.

El mold negro creció en varias ventanas en un apartamento y fue el originador de reacciones alérgicas. La composición de silicato de la presente invención se utilizó para esparcir los paneles de aluminio donde el mold estaba adherido. El mold fue limpiado y la superficie de los paneles de aluminio fue resegada con una composición de silicio. Después de 90 días no hubo recrecimiento del mold indicando una aplicación de muy largo plazo para la prevención del mold en elementos de hogar.

En otras modalidades preferidas, la presente invención incluye un método sellante de concreto. Una pieza de concreto se sumergió en una composición de silicio y luego se colocó en un jarro de vidrio Maison que contiene petróleo crudo gravedad 18 API. El

aceite es tenaz sobre el concreto y no puede ser no fácilmente removido aún con limpieza con vapor. Sorprendentemente, cuando la pieza de concreto tratada se extrajo del aceite y se dejó caer en el recipiente maison que contenía solamente agua fresca, el aceite inmediatamente se liberó del concreto y flotó a la parte superior del agua sin residuo visible sobre o en la pieza de concreto. Un recubrimiento que sella el concreto y hace la superficie oleofóbica permitiría usos comerciales.

En otras modalidades preferidas, la superficie tenaz, lubricante, producida sobre los metales de acuerdo con la composición de silicio y nitrógeno de la presente invención indicó que una solicitud serían los bordes cortantes de los cuchillos, hojas de afeitar, sierras etc, para extender la vida del borde. Una hoja de afeitar de acero inoxidable vendida bajo la marca Walgreen se utilizó como una pieza de ensayo. Una gota de la solución de silicio se limpió sobre la superficie de la cuchilla. Este inmediatamente evidente que la cuchilla tenía mucha más lubricidad y que la afeitada era más suave y confortable. Estas hojas tienen una vida de aproximadamente 5 afeitadas antes de ser descartadas. La hoja tratada afeitada suavemente durante 30 días y luego se trataba de nuevo y la vida del borde se extendía durante otros 30 días. Así un recubrimiento poco costoso y fácil de aplicar para las hojas de afeitar y todos los otros bordes filosos tales como sierras, cuchillos e instrumentos médicos se ha descubierto.

De manera similar, dos cuchillos de cocina hechos de acero inoxidable 410 se utilizaron para un ensayo. Un cuchillo se

" none"

recubrió con un complejo de silicio/nitrógeno y el otro cuchillo no se trató. Una antorcha de butano fue entonces mantenida contra el cuchillo no tratado y el metal se volvió rojo cereza en un minuto. Cuando se enfrió la superficie se ha vuelto de un color azulado indicando que el alto calor había afectado las propiedades del acero inoxidable. El cuchillo tratado se sometió al mismo procedimiento y el metal no se volvió rojo cereza durante varios minutos. Al cuchillo se le permitió enfriarse sin cambio visible en el color del acero inoxidable. El acero inoxidable es considerado como un material inerte y extremadamente difícil de tener una superficie aplicada sin electrólisis o mediante electro plateado. De acuerdo con esto, la presente invención también incluye las modalidades preferidas que comprenden nuevos métodos para mejorar las propiedades del acero inoxidable.

La capacidad para formar un recubrimiento de silicio de nitrógeno sobre los instrumentos médicos podría conducir ahorros en los intentos de avance de la nación para refinar los costos médicos. La contaminación bacterial en los intersticios de metal de los instrumentos médicos requiere una operación de limpieza extensiva en un auto clave para distribuir los contaminantes bacteriales. La composición de nitruro de silicio forma un recubrimiento delgado sobre las superficies de metal y en los intersticios de metal, llenando los huecos y evitando que las bacterias residan el metal. Esta propiedad debe conducir a un método menos costoso de esterilización de las herramientas de las salas de cirugía.

~~nnnng~~

Otras modalidades preferidas de la presente invención incluyen composiciones y métodos de tratamiento de liberación de hielo. Dos paneles de tres pulgadas x 3 pulgadas por 1/8 de pulgada de aluminio 6061 T6 fueron utilizados. Uno fue recubierto con una película delgada de composición de silicio / nitrógeno de acuerdo con el ejemplo 2A (adelante) de la presente invención, mientras el otro panel fue dejado sin tratar. El recubrimiento de silicio / nitrógeno fue identificado por EDAX (análisis de rayos X dispersados de energía). Los dos paneles tenían entonces una película de agua gruesa formada sobre la superficie y fueron colocadas en un congelador a -18°C (0°C). Después de una hora los paneles fueron extraídos del refrigerador y las superficies congeladas sometidas a un ensayo de doblamiento de luz. El panel con la superficie de silicio/ nitrógeno lideró inmediatamente el hielo en una lámina fisurada casi monolítica; el panel no tratado no liberaría la lámina de hielo por fisuramiento; el hielo se fundió separado de la superficie de sustrato de aluminio. La industria de aviación gasta mucho tiempo y dinero en decidir en descongelar las alas de los aeroplanos con un químico tóxico, etilenglicol. Un proceso que evitaría que el agua se uniera al aluminio y formara cristales de hielo adhesivo sería de valor comercial y también facilitaría o aliviaría los problemas ambientales causados por los químicos descongelantes.

Los silicatos han sido ampliamente utilizados como retardantes de llama desde su descubrimiento en los años 1860. La propiedad de los silicatos de hincharse en la presencia de una llama y suministrar una barrera aislante está bien establecida. Sin embargo, el uso de silicatos para retarde de llama ha sido

- none

limitado en la técnica convencional, en la medida en que ellos no se unen tenazmente a las superficies de la madera, las prendas, o el acero. Es así otra modalidad preferida de la presente invención suministrar composiciones de retardo de llama en métodos adecuados para resolver los problemas relacionados en la técnica convencional. Una muestra de madera vieja, seca se sumergió en una solución de silicato de acuerdo con la presente invención y se le permitió secarse. Luego se sumergió en agua, se extrajo y se le permitió secarse. Se utilizó una antorcha de butano para mantener una llama enfrente de la superficie de la madera seca. La llama se mantuvo contra la madera durante cinco minutos y solamente un ligero efecto de chamuscamiento se notó. En ningún momento la madera soportó la llama. Nosotros consideramos que no solamente la composición de silicato haría la madera a prueba de llama, si no actuaría como una superficie para evitar la formación de mold y mildew y la posible infestación de termitas. Dos paneles de acero 1010 de calibre 12 fueron utilizados para ensayar la eficacia de las modalidades preferidas de la invención incluyendo los métodos para impedir la transferencia de calor. Un panel se sumergió en la composición de silicato durante un minuto y luego se extrajo. El otro panel no se trató. Se utilizó una de butano para calentar los metales hasta "rojo cereza". Los paneles fueron mantenidos con la mano y se aplicó la llama a los paneles. El panel no tratado alcanzó la condición de rojo cereza en menos de un minuto y transfirió el calor bajo la longitud del panel y se volvió demasiado caliente de sostener. El panel tratado tomo aproximadamente el doble de alcanzar la condición de rojo cereza pero la transferencia de calor se impidió de manera significativa. El silicato se espume e

impidió la transferencia de calor al sustrato de metal. El panel podría mantenerse durante varios minutos antes de que el calor finalmente hiciera el acero demasiado caliente de manejar. La capacidad de las composiciones de silicio para formar una película delgada tenaz sobre los metales que impiden la transferencia de calor en el metal básico de amplios usos en varias líneas comerciales. Por ejemplo, los pilares de acero tratados con composiciones de silicio de acuerdo con la presente invención podrían impedir posiblemente la suficiente transferencia de calor para incrementar el periodo de tiempo que pueden soportar el encorvamiento y colapsar.

El etanol es un alcohol que es el producto de la fermentación de la materia orgánica. El etanol es utilizado como un aditivo a los combustibles para mejorar el quemado más limpio de los combustibles para reducir las emisiones. En algunos países tales como Brasil, el etanol ha sido utilizado solamente como una fuente de energía renovable. El etanol también es notatorio en los Estados Unidos como uno de los aditivos para combustibles oxigenantes. El uso de etanol tiene un soporte político y ambiental amplio. Una barrera importante para el uso adicional del etanol es sin embargo que es altamente corrosivo a los metales. Un proceso que reduciría la actividad corrosiva del etanol encontraría un mercado muy grande en los estados Unidos y alrededor del mundo. De acuerdo con esto, es otra modalidad preferida de la presente invención suministrar composiciones y métodos para reducir la corrosividad del etanol a las superficies de metal. Esta modalidad se ha demostrado al colocar 100 gramos de etanol en un baker de vidrio. 5 gramos de composición de

- nnnn

silicio de acuerdo con una modalidad de la presente invención como se describió en el ejemplo 1a (adelante) fue luego agregada al etanol. Hubo una decantación inmediata de las sales de la solución y los materiales parecieron ser incompatibles. El etanol se decantó de las sales en un baker separado. Un panel de acero 1010 se sumergió en la solución de etanol durante 1 minuto y luego se extrajo. Una película delgada tenaz se había formado sobre el panel de acero. El panel fue dejado en el aire abierto encima húmedo de Houston, Texas durante 30 días. No fue visible ninguna corrosión sobre la parte recubierta del panel. Sorprendentemente, el ingrediente activo de la composición de silicio fue aparentemente solubilizado en el alcohol y mantenido en su actividad electro química, lo que permitió la deposición sobre un sustrato de metal que utiliza etanol. El etanol es suficientemente corrosivo porque este es transportado en camiones de acero inoxidable y en líneas de tubería. Las propiedades de corrosión del etanol precluyen su uso más amplio como un agente oxidante para combustibles. Un producto que se podría agregar al etanol para inhibir la corrosión sería así de valor comercial sustancial.

De acuerdo con esto, algunas modalidades, la presente invención suministra o provee que el hidróxido de amonio se agregue a una solución de silicato de sodio, a la cual se agrega hidróxido de potasio.

En otras modalidades preferidas, se agrega el hidróxido de amonio a una solución de silicato de sodio al cual se ha agregado entonces el hidróxido de sodio.

nnno2

En otras modalidades preferidas, los procesos anteriores pueden variar al mantener la temperatura de la mezcla de reacción resultante por encima de 180°F durante un periodo predeterminado de tiempo. Por vía de ilustración y no de limitación, dicho periodo predeterminado de tiempo puede ser preferiblemente 10 minutos o más, en algunas modalidades preferidas.

En otras modalidades preferidas, el hidróxido de amonio se agrega a una solución de silicato de sodio, al cual se ha agregado hidróxido de potasio e hidróxido de sodio, y el líquido resultante es deshidratado en un aceite mineral ligero, y cualquier sólido resultante son removidos por decantación.

En otras modalidades preferidas, el hidróxido de amonio se agrega a una solución de silicato de potasio, al cual se ha agregado hidróxido de potasio y/o hidróxido de sodio, y el líquido resultante es deshidratado en un aceite mineral ligero, y cualquier sólido resultante son removidos por decantación.

En otras modalidades preferidas, el hidróxido de amonio se agrega a una solución de silicato de potasio, al cual se ha agregado hidróxido de potasio y/o hidróxido de sodio, y el líquido resultante es deshidratado en un aceite mineral ligero, y cualquier sólido resultante son removidos por decantación.

La fase líquida es luego agregada al charter (como un aditivo de aceite) o la cámara de convulsión (como un aditivo de combustión

. nnnngg

de 4 ciclos o como un aditivo de combustión o de aceite de 2 ciclos) de un motor de 2 ciclos o de 54 ciclos.

En otras modalidades preferidas, el hidróxido de amonio se agrega a una solución de silicato de sodio o de potasio, al cual se ha agregado hidróxido de potasio y/o hidróxido de sodio, para producir una solución acuosa de mezcla de iones, y el líquido resultante es deshidratado en un aceite mineral ligero, y cualquier sólido resultante son removidos por decantación.

En otras modalidades preferidas, se agrega el hidróxido de amonio a una solución de silicato de sodio o de potasio, al cual se ha agregado hidróxido de potasio y/o hidróxido de sodio, para producir una solución acuosa de mezcla de iones, y el líquido resultante es deshidratado en un aceite mineral ligero, y cualquier sólido resultante son removidos por decantación, y el líquido resultante se agrega al aceite lubricante o combustible de un motor de combustión interna.

En otras modalidades preferidas, se agrega el hidróxido de amonio a una solución de silicato de sodio o de potasio, al cual se ha agregado hidróxido de potasio y/o hidróxido de sodio, para producir una solución acuosa de mezcla de iones, y el líquido resultante es deshidratado en un aceite mineral ligero, y cualquier sólido resultante son removidos por decantación, y el líquido resultante se agrega al aceite lubricante o el combustible de un motor de combustión interna de gasolina.

En otras modalidades preferidas, se agrega el hidróxido de amonio a una solución de silicato de sodio o de potasio, al cual se ha agregado hidróxido de potasio y/o hidróxido de sodio, para producir una solución acuosa de mezcla de iones, y el líquido resultante es deshidratado en un aceite mineral ligero, y cualquier sólido resultante son removidos por decantación, y el líquido resultante se agrega al aceite lubricante o combustible de un motor diesel.

En otras modalidades preferidas, una capa adherente delgada que comprende silicio y nitrógeno es aplicada sin electricidad a la superficie de desgaste del metal mediante la aplicación de un precursor preparado por la combinación de una solución acuosa de mezcla de iones que resultan de la mezcla de silicato de sodio o de potasio con hidróxido de amonio y un hidróxido de metal alcalino para producir un complejo inorgánico acuoso, con un aceite ligero a una temperatura suficiente para la deshidratación, seguido por la incorporación del complejo en un aceite lubricante o combustible.

En otras modalidades preferidas, un aditivo para los aceites lubricantes que disminuye significativamente el coeficiente de fricción se aplica de acuerdo a los medios descritos por medio de la presente invención.

En otras modalidades preferidas comprenden un aditivo de combustible para la introducción de un complejo para lograr la deposición de una superficie de silicio- nitrógeno sobre las partes de desgaste internas de un motor de combustión interno.

Otras modalidades preferidas relacionadas comprenden un aditivo de aceite lubricante para la introducción de un complejo para lograr la deposición de una superficie de silicio- nitrógeno sobre las partes de desgaste internas de un motor de combustión interno.

Otras modalidades preferidas relacionadas comprenden un aditivo para el etanol con resistencia a la corrosión mejorada.

Otras modalidades preferidas incluyen la adición de las composiciones anteriores y el uso de los métodos anteriores para suministrar composiciones para la aplicación a la deslaminación de arcillas, particularmente arcillas de montmorillonita relacionadas con la recuperación de hidrocarburos de petróleo.

Aún otras modalidades preferidas incluyen los procesos y materiales para inhibir la corrosión, el mold y mildew, el calor, el fuego, extendiendo así la vida de los objetos así en peligro, como también suministrando su mejora.

Se entiende bien en la técnica química que el amonio, en la presencia de un metal alcalino puede producir un compuesto volátil (es decir asida de sodio). El amonio es expelido de las soluciones acuosas mediante la presencia de un metal alcalino en la solución. Por lo tanto, la capacidad del complejo de amonio en las soluciones altamente alcalinas con un ph de aproximadamente 14 crearía complejos químicos novedosos con un amplio rango de usos comerciales. Sorprendentemente, se ha encontrado que cuando el amonio/ metal alcalino reacciona con los elementos

... u nnnngs

seleccionados, el amonio permanece en la solución de un ph de aproximadamente 12.

Los complejos formados exhiben propiedades electro químicas inusuales, tales como la formación de nuevas superficies sobre los sustratos de metal sin el uso de fuerza electro motriz externa aplicada.

De acuerdo con esto, es un objeto de la presente invención suministrar complejos químicos alcalinos únicos y nuevos de iones que comprenden, en algunas modalidades, una mezcla de sales.

En algunas modalidades, se suministra una combinación del complejo $(y)_x H (NH_4)_2 HPO_4$ que incluye fosfato de amonio, en donde Y puede ser cualquier catión siendo el potasio un catión preferido. En otras modalidades, se suministra una combinación de complejo $(Y)_x (H_8N_2)_4S$ que incluye sulfato de amonio, en donde Y puede ser cualquier catión siendo el sodio un catión preferido. En otras modalidades, se suministra una combinación de complejo $(Y)_x C_2H_7NO_2$ que incluye acetato de amonio, en donde Y puede ser cualquier catión. En otras modalidades, se suministra una combinación de complejo $(y)_x CH_5 NO_3$ que incluye bicarbonato de amonio, en donde Y puede ser cualquier catión . En otras modalidades, se suministra una combinación de complejo $(Y)_x B_4 H_8N_2O_7$ que incluye borato de amonio, en donde Y puede ser cualquier catión . En otras modalidades, se suministra una combinación de complejo $(y)_x H_2SO_4(BiNH_4)_x$. En otras modalidades, se suministra una combinación de complejo $(y)_x (NH_4) SI_x$.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS DE LOS DIBUJOS

- 00007

La figura 1 es un espectro ^{29}Si RMN de una solución acuosa que comprende una mezcla de complejo de iones de acuerdo con la presente invención.

La figura 2 es un espectro ^{29}Si RMN de una solución acuosa que comprende una mezcla de complejo de iones de acuerdo con la presente invención.

La figura 3 es un espectro XPS de exploración resumen de un panel de acero tratado con una solución acuosa que comprende una mezcla de complejo de iones de acuerdo con la presente invención.

La figura 4 es un espectro XPS de alta resolución de un pico $\text{Si}2p$ de un panel de acero tratado con una solución acuosa que comprende una mezcla de complejo de iones de acuerdo con la presente invención.

La figura 5 es un espectro XPS de alta resolución de un pico $\text{N}1s$ de un panel de acero tratado con una solución acuosa que comprende una mezcla de complejo de iones de acuerdo con la presente invención.

La figura 6 es un espectro EDAX de un panel de acero tratado con una solución acuosa que comprende una mezcla de iones incluyendo de acuerdo con la presente invención.

La figura 7 es un espectro EDAX de un panel de aluminio tratado con una solución acuosa que comprende una mezcla de complejo de iones de acuerdo con la presente invención

La figura 8 es un espectro XPS de esporación resumen de un panel de acero tratado con una solución acuosa que comprende una mezcla de complejo de iones de acuerdo con la presente invención.

La figura 9 es un espectro XPS de alta resolución de un pico Si2p de un panel de acero tratado con una solución acuosa que comprende una mezcla de complejo de iones de acuerdo con la presente invención.

La figura 10 es un espectro XPS de alta resolución de un pico N1s de un panel de acero tratado con una solución acuosa que comprende una mezcla de complejo de iones de acuerdo con la presente invención.

La figura 11 es un espectro EDAX de un panel de acero tratado con una solución acuosa que comprende una mezcla de complejo de iones que incluye silicio y tungsteno de acuerdo con la presente invención.

La figura 12 es un espectro EDAX tratado con una solución a base aceite que comprende silicio de acuerdo con la presente invención.

La figura 13 es un espectro EDAX de un panel de acero tratado con una solución acuosa de complejo de iones que incluye silicio y molibdeno de acuerdo con la presente invención.

La figura 14 es un espectro EDAX de un panel de acero tratado con una solución hecha con ferrosilicio de acuerdo con la presente invención.

La figura 15 es un espectro EDAX tratado con una solución a base de aceite que comprende silicio de acuerdo con la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS MODALIDADES PREFERIDAS

Aquí se describirá en detalle las modalidades preferidas específicas de la presente invención, con el entendimiento de que la presente descripción no está considerada una ejemplificación de los principios de la invención, y no está destinada a limitar la invención a aquella ilustrada en y descrita aquí. La presente invención es susceptible a las modalidades preferidas o a las diferentes formas con el orden y no deben ser interpretadas por estar limitadas a los métodos específicamente expresados o en las composiciones contenidas aquí. En particular, varias modalidades preferidas de la presente invención suministra un número de diferentes configuraciones y aplicaciones del método de la invención, las composiciones, y sus aplicaciones aparte.

EJEMPLOS

Composición 1

~~nn:ng~~**Ejemplo 1A**

El siguiente equipo se utilizó en los experimentos descritos adelante: beaker de 4000 ml Kimax; un Thermolyne Cimare 2 con mezclador magnético; una escala Acculab V600 con una capacidad de lectura de 0.1 gramos; y un termómetro Accuite de 100° - 400° F.

Una solución que comprende una mezcla de complejo de iones se produjo mediante las etapas de agregar los siguientes reactivos al beaker: 200 ml de agua; 50 gramos de silicato de sodio (sólido); 25 gramos de hidróxido de amonio (20° Baume); 50 gramos de hidróxido de potasio (ojuelas).

Fue detectable un ligero olor a amonio. La solución se forzó en exoterma al calentar mientras se agita. La temperatura se mantuvo por encima de 180° F durante 10 minutos y luego se apago. La solución continuó en exoterma durante varios minutos y luego se le permitió enfriarse. La solución fue examinada mediante espectroscopia de fase líquida ^{29}Si RMN (Resonancia Magnética Nuclear) que identificó el SiO_4 como se ilustró en el espectro de la Figura 1.

Ejemplo 1B

Una solución que comprende una mezcla de complejo de iones se produjo de acuerdo con el Ejemplo 1A excepto que el hidróxido de sodio se sustituyó por hidróxido de potasio. La solución se examinó mediante espectroscopia de fase líquida ^{29}Si RMN

(Resonancia Magnética Nuclear), que identificó el SiO_4 como se ilustró en el Ejemplo de la Figura 2.

.. 00101

Ejemplo 2A

Una probeta de acero 1010 se sumergió en una solución que comprende una mezcla de complejo de iones preparado de acuerdo con el Ejemplo 1A cuando la temperatura estaba por debajo de 140°F sin requerir fuerza de electromotriz externa. Se formó una película visible, tenaz, sobre el panel de acero. El panel fue examinado mediante XPS (Espectroscopia de Fotoelectrones de Rayos-X) y la presencia de silicio y nitrógeno sobre la superficie del panel se detectó, como se ilustró en la Figura 3 (Espectro de exploración resumen), Figura 4 (Espectro de alta resolución del pico $\text{Si}2p$) y la Figura 5 (Espectro de alta resolución del pico $\text{N}1s$). Otro panel de acero sumergido en ésta solución se analizó vía EDAX con los resultados ilustrados en el espectro de la Figura 6¹. Un panel de aluminio se sumergido en ésta solución se analizó por vía EDAX con los resultados ilustrados en el espectro de la Figura 7. ¹

Ejemplo 2B

La probeta de acero de 1010 se sumergió en una solución que comprende una mezcla de complejo de iones preparado de acuerdo con el Ejemplo 1B cuando la temperatura estaba por debajo de 140°F sin requerir fuerza de electromotriz externa. Se formó una película visible, tenaz, sobre el panel de acero. El panel fue

¹ La Tabla 4 suministra los resultados EDAX corregidos y normalizados ZAF semi-cuantitativos (atómico-%)

examinado mediante XPS y la presencia de silicio y nitrógeno ⁿⁿ¹⁹² sobre la superficie del panel se detectó, como se ilustró en la Figura 8 (Espectro de exploración resumen), Figura 9 (Espectro de alta resolución del pico Si2p) y la Figura 10 (Espectro de alta resolución del pico N1s).

Ejemplo 3

En cada uno de dos beakers de vidrio, 70 gramos de arcilla de montmorilonita 1 se sumergieron en 100 gramos de agua fresca. En un beaker se agregaron 5 ml de solución que comprende una mezcla de complejo de iones preparado de acuerdo con el Ejemplo 1A a agua fresca. Se observaron ambos beaker cercanamente. En el beaker en el cual la solución de la invención se había agregado, la arcilla comenzó lentamente a delaminarse y cayó al fondo del beaker como partículas finalmente divididas. El otro beaker no hubo delaminación visible de la arcilla. Después de 24 horas de la arcilla en el beaker tratado, se había separado completamente los elementos constituyentes. En el otro beaker, la arcilla permanecía aún intacta y no había indicación significativa de inchamiento de la arcilla.

Ejemplo 4 - Preparación de "Con1"

600 gramos de Penreco® Drakeol® 5 se agregaron a un beaker de vidrio con 120 gramos de solución que comprende una mezcla de complejo de iones preparados de acuerdo con el ejemplo 1A. El calor fue prendido con agitación continua. La temperatura de la mezcla se elevó por encima de 265° F e hirvió a esa temperatura

. 00103

durante 20 minutos, en cuyo tiempo las sales se formaron y precipitaron la solución al fondo del beaker. La fase de aceite fue brillante y clara. La solución será denominada a lo sucesivo como "Con1".

Ejemplo 5 - Preparación del "Aditivo 1"

5 gramos de Con1, preparados de acuerdo con el procedimiento descrito en el Ejemplo 4, se mezclaron con 100 gramos de Drakeol® 5 y se agitaron. La solución resultante será denominada a lo sucesivo como "Aditivo 1". 10 ml del Aditivo 1 se mezcló con 200 ml de combustible diesel. El Aditivo 1 fue completamente miscible en el combustible diesel.

Ejemplo 6

4 gramos de Aditivo 1 y 225 gramos de gasolina sin plomo fueron mezclados en un beaker. El Aditivo 1 era miscible en la gasolina.

Ensayos para motores de dos ciclos

La mezcla preparada de acuerdo con el Ejemplo 6 se utilizó en experimentos para el ensayo de motores de dos ciclos, para medir la economía de combustible y el "-de-". El motor escogido para el procedimiento de ensayo fue un Homelite con un ventilador de hoja de dos ciclos con un motor de 30cc. La necesidad de colocar el ventilador a altas rpm colocó una carga sobre el motor pequeño. El motor es corrido en un rango d 7200 rpm a una caja constante en todo momento. Los motores de dos ciclos, que típicamente

~~no 1 no 2~~

utilizan una mezcla de combustible a aceite en una proporción 50:1, son difíciles de lubricar, y no son eficientes en combustible. Los lubricantes de dos ciclos habitualmente son utilizados ampliamente para lubricar y proteger contra el daño del motor contiene una gran cantidad de "almacenamiento brillante", una fracción pesada de aceites que es muy tóxica y polucionante. El motor de dos ciclos de éste tipo, si no se lubrica adecuadamente, se atascará a los 20 minutos o menos. No se esperaría así que un lubricante hecho con un componente que contiene silicio suministre protección para un motor de dos ciclos contra atasco y falla.

Ejemplo 7 (Comparativo)

El combustible se preparó utilizando un aceite de dos ciclos estándar a una proporción de mezcla de combustible:aceite de 50:1. Dos corridas de control se fueron hechas con un nuevo motor; cada cubrimiento utilizando 225 gramos de gasolina mezclada con 4.5 gramos de aceite de dos ciclos estándar. Una longitud de cubrimiento de control de "línea base" (es decir, tiempo hasta agotamiento de combustible) se determinó al promediar las longitudes de los dos cubrimientos que resultaron en una línea base de 29 minutos, 45 segundos. Un volumen de una pinta de aceite de aceite de dos ciclos tratado fue luego preparada el cual contenía 5% (en peso) de Con1, que había sido preparado de acuerdo con el Ejemplo 4. Cuatro procedimientos de fallo idéntico, desarrollados entonces; utilizando cada uno 225 gramos de gasolina mezclada con 4.5 gramos de aceite de dos ciclo tratado, que corre el motor de ensayo hasta que éste se apague o

le falte combustible. El tiempo para el agotamiento del combustible se midió en cada uno de los ensayos.. Los resultados de los cuatro procedimientos fueron como se muestra adelante en la Tabla 1:

Tabla 1

Procedimiento	Tiempo (min, seg)
Línea base	29 minutos, 45 segundos
1	34 minutos, 40 segundos
2	36 minutos, 18 segundos
3	32 minutos, 0 segundos
4	32 minutos, 15 segundos

El promedio de los cuatro procedimientos (usando Con1 como un aditivo) fue de 33 minutos y 13 segundos comparados con el procedimiento de control (línea base - sin aditivo) de 29 minutos y 45 segundos a una disminución en el uso de combustible para procedimientos idénticos. También hubo una disminución notable de las emisiones de partículas con las mezclas de arcilla preparadas utilizando el aditivo Con1. El motor no se trabó, y de hecho, pareció correr más suave con las mezclas de ensayo preparadas utilizando Con1. Éste ensayo demostró que el aditivo Con1 mejoró la economía de combustible, redujo la emisiones, y no daño el motor.

Ejemplo 8

300 gramos de metil éster (Metil éster de soya, Columbus Foods, Chicago, IL) fueron colocados en el beaker al cual se agregaron 15 gramos de la solución que comprende una mezcla de complejo de iones preparada de acuerdo con el Ejemplo 1A. La solución se calentó por encima de 250° F, inició el espumado, y al enfriamiento formó un jabón. Esta mezcla de ejemplo, se consideró que no era candidata como aditivo de combustible lubricante.

Ejemplo 9

5 gramos de Con1 se agregaron a 100 gramos de metil éster, en el cual éste fue completamente visible. La mezcla resultante se utilizó como un aditivo de combustible a una taza de aproximadamente 1 onza de mezcla de aditivo de combustible a 10 galones de gasolina automotriz o combustible diesel.

Ejemplo 10

0.1 gramos de paratungstato de amonio (sólido) se agregó a 40 gramos de mezcla de complejo de iones producida con el Ejemplo 1A con agitación hasta que el sólido se disolvió. Un panel de acero 1010 fue entonces sumergido en la solución resultante y se extrajo después de un minuto. Una película delgada, visible, tenaz, adherente se había formado sobre sustrato de metal. La superficie del panel se examina mediante EDAX y los resultados obtenidos se ilustran por medio del espectro mostrado en la

u nn1a7

Figura 11. La presencia del tungsteno y silicio se detectó sobre la superficie del metal.

La solución descrita anteriormente del paratungstato de amonio fue luego deshidratada con Drakeol ® 5 utilizando el procedimiento general descrito en el Ejemplo 4, al calentar por encima de 300° F con agitación hasta que se formaron las sales y se precipitaron al fondo del beaker de vidrio. Un panel de acero 1010 se insertó en la solución resultante mientras que la temperatura era de aproximadamente 180° F, y una película visible, delgada se presentó sobre el panel. Éste panel fue entonces analizado mediante el EDAX. Los resultados que fueron obtenidos se ilustran mediante el espectro suministrado en la Figura 12. La presencia de tungsteno y silicio fue detectada sobre la superficie.

Ejemplo 11

0.1 gramos de molibdato de amonio (sólido) se agrega a 40 gramos de la mezcla del complejo de iones producidos de acuerdo con ejemplo 1*, con agitación hasta que se disuelve el sólido. Se sumerge luego un panel de acero 1010 en la solución resultante y se extrae después de un minuto. Se ha formado sobre el metal una superficie adherente, tenaz, delgada, visible. La superficie del panel luego se analiza por EDAX. Los resultados se ilustran por el espectro suministrado en la figura 13. Se detecta silicio y molibdeno en la superficie del metal.

La deposición sin electricidad del tungsteno y molibdeno a partir de soluciones acuosas es otra característica novedosa de la presente invención. La técnica convencional enseña que tal deposición no es posible. Por ejemplo, el texto convencional de Frederick A. Lowenheim, "Electroplating: Fundamentals of Surface Finishig" (1977) McGraw-Hill Book Company (TX), ASIN 0070388369 (Pág. 141) enseña que "desde el punto de vista de los potenciales de sus electrodos, sería posible hacer galbanoplastia de tales metales como el tungsteno y molibdeno a partir de soluciones acuosas con un pH de aproximadamente 5. Sin embargo (a pesar de las reivindicaciones en la literatura) éstos metales no se pueden depositar en forma pura a partir de soluciones acuosas". Por lo tanto, la deposición sin electricidad del tungsteno y molibdeno, junto con otros metales refractarios de soluciones acuosas es nuevo en la técnica. Las superficies de metal de silicio/refractarios hallarían amplios campos de uso comercial en, por ejemplo, protección de superficies metálicas que reducen los coeficientes de fricción, inhiben la corrosión, endurecen metales y, como se describió previamente, pueden impartir alta resistencia del calor. Otras áreas específicas de uso potencial, incluyen aditivos de combustible para motores de turbina de jet en aeronaves en adición a aplicaciones de turbinas de uso en tierra. Una barrera térmica puede ser formada fácilmente por los métodos de la presente invención para uso en componentes diseñados para ambientes térmicos hostiles, tal como turbinas de superaleaciones y componentes de refuerzo y cámara de combustión a presión de motores de turbina de gas. El silicio-nitrógeno puede estar difuso en la superficie de los componente de turbina de jet y formar un recubrimiento resistente al calor (y

~~nn199~~

potencialmente reflectivo). No existe un método conocido hoy para recubrir componentes de motor de turbina de chorro que no involucre desarmar el motor y remplazar los componentes o aplicar aerosoles metalizantes. Los métodos actualmente utilizados colocan obviamente un límite financiero pesado sobre los propietarios de turbinas ya que el tiempo de indisponibilidad y los costos de reemplazo para las partes y materiales.

Otro segmento de uso comercial de valor potencial significativo son los quemadores para sistemas de combustión industrial, tal como hornos activados por gas para hornos de pirólisis industrial de bajo NO_x y que tratan calor. La combustión de gas natural genera cantidades substanciales de óxido de nitrógeno y han gastado mucho tiempo y dinero en mejorar diseños de quemadores de gas natural para reducir sus emisiones de NO_x . Los nuevos quemadores de NO_x bajos reducirán emisiones NO_x durante periodos de tiempo, pero se espera que los metales en gas natural en partes por millón varían lentamente en las boquillas de los quemadores y afecten los patrones de flujo para incrementar las emisiones de NO_x . Un recubrimiento resistente al calor en quemadores industriales podría extender significativamente la vida útil de los quemadores con emisiones NO_x bajas continuadas. Tal un recubrimiento resistente al calor tiene la ventaja adicional de permitir potencialmente el uso de menos materiales quemadores costosos. El recubrimiento delgado del nitruro de silicio, por ejemplo, puede mejorar las características de flujo de los gases de combustión dando beneficios adicionales en términos de opciones de diseño de quemador para reducir las emisiones NO_x y mejorar el desempeño del quemador.

Cuatro - Ensayos de Motor de Ciclo

Ejemplo 12 (Comparativo)

Para los ensayos de éste ejemplo, se utiliza un automóvil Lincoln Town modelo 2000 con un motor de 4.6 litros y una transmisión automática. Se establece primero una figura de consumo de combustible de línea base al correr el vehículo durante 300 millas aproximadamente 72 MPH continuamente con combustible sin plomo regular. El consumo de combustible promedio de línea base resultante es 22.4 MPG. El tanque de combustible luego se llena utilizando el aditivo de acuerdo con la pátente invención como se describió anteriormente en el ejemplo 9 (una onza de aditivo de combustible por 10 galones de combustible sin plomo regular de marca Diamond Shamrock). El carro de ensayo se conduce luego sobre la misma vía a aproximadamente la misma velocidad (72MPH) y en general las mismas condiciones ambiente. El computador de abordo indica que el vehículo alcanza 25.9 MPG con el combustible tratado con aditivo. Esas cantidades logran una reducción en el uso de combustible de 3.5 galones por tanque, o una mejora del 15.6% en economía del combustible.

Ejemplo 13 (Comparativo)

Una camioneta F150 Ford modelo 1991 con un motor de 4.9L, una transmisión manual de cinco velocidades estándar, y 325,000 millas de uso, que tiene una línea base establecida de 15.5 MPG utilizando combustible sin plomo regular, se ensaya utilizando el aditivo 1 preparado de acuerdo con el procedimiento descrito

anteriormente en el ejemplo 5, utilizando 1 onza de aditivo por 10 galones de combustible sin plomo regular. Bajo condiciones de ensayos similares a aquellas descritas anteriormente con respecto al ejemplo 12, éste vehículo obtuvo un uso de combustible de 19.67 MPG, que es un beneficio económico de combustible del 26.9%.

Ejemplo 14 (Comparativo)

Un Chevrolet CK3500 4x4 modelo 1998 con un motor diesel de 6.5L con 184,165 millas se utiliza como vehículo de ensayo. El millaje de línea base se establece en 14.7 MPG. Luego se hace una serie de ensayo con el vehículo de ensayo para establecer una línea base. Luego se hacen tres series de ensayo utilizando el aditivo 1 en combustible diesel automotriz estándar. La proporción de adición es de 1 onza de aditivo a 10 galones de combustible diesel.. Los resultados son como se muestran en la Tabla 2:

Tabla 2

Tanque	Consumo de combustible (MPG)	Cambio (%)
1	15.9	+8.2
2	16.8	+14.7
3	17.0	+15.6

Ejemplo 15 (Comparativo)

Para el siguiente ejemplo, un generador diesel-eléctrico con un motor Fiat de 150 KW se utiliza. El motor Fiat tiene 13,850 horas de uso antes de la prueba. El propósito de la prueba es

determinar el efecto de cualquiera de los aditivos preparados de acuerdo con la presente invención sobre la eficiencia de combustible y emisiones ambientales. El motor libera típicamente partículas luego del encendido, y continúa emitiendo humo visible durante la operación. El generador luego se establece en 33% de capacidad de carga para ésta prueba. Una línea base de uso de combustible se determina al llenar el tanque de combustible al máximo del tanque. El motor diesel luego se enciende y el generador se corre con una carga de 33% durante 8 horas. El tanque de combustible luego se llena y la cantidad utilizada para llenar el tanque se anota para determinar el consumo del combustible. La capacidad de tanque de combustible es de 100 galones.

Tabla 3

Serie	Combustible (Gal)	Tiempo (Hr)	Consumo de combustible (gal/hr)
Base	32.6	8	4.075
Prueba	83.6	23	3.634

Como se anota en la Tabla 3, el consumo del combustible de línea base (Sin aditivo 1) es 4.075 galones por hora, es comparado con el consumo de combustible de ensayo de 3.634 galones por hora utilizando aditivo 1 como se describió anteriormente. Éstas cantidades dan una reducción al consumo de combustible de aproximadamente 9.24%.

Adicionalmente, como se anotó, el motor de ensayo tiene emisiones de partículas relativamente pesadas durante el encendido para la serie de línea base, que no es atípica para un motor diesel. El motor tiene reducciones significativas notablemente en las

partículas de encendido después del tratamiento, indicando la mejora en el proceso de combustión.

Tabla 4
Análisis elemental por vía de EDAX
(ZAF-Corregido, Normalizado)

		Atómico-% (ZAF Corregido, Normalizado)						
	Ejemplo	Ej. 2A (acero)	Ej. 2A (alum.)	Ej. 10 (aq.)	Ej. 10 (aceite)	Ej. 11	Ej. 17	Ej. 18
Elemento	Espectro	Fig. 6	Fig. 7	Fig. 11	Fig. 12	Fig. 13	Fig. 14	Fig. 15
Oxígeno		-12.642	16.764	-1.911	-4.334	-6.289	-8.272	-2.186
Sodio		-	0.378	-	-	-	-	-
Aluminio		-	80.970	-	-	-	-	-
Silicio		0.389	1.475	1.516	0.346	0.518	0.315	0.499
Fósforo		0.005	0.098	0.003	-0.015	-0.009	0.098	-0.015
Cloro		0.126	0.063	-0.015	-0.009	0.104	0.092	0.091
Calcio		-	0.161	-	-	-	-	-
Hierro		111.777	0.091	99.904	103.760	105.279	107.776	101.172
Molibdeno		-0.016	-	-0.002	0.003	0.051	-0.008	-0.004
Manganeso		0.360	-	0.474	0.239	0.345	-	0.464
Tungsteno		-	-	0.032	0.010	-	-	-0.021
Total		100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000

Composición 2

Se describe en Merkl, un estudio de baja pureza de silicio/potasio (ver ejemplo 1 de Merkl en la columna 23). Como se discutió anteriormente, el método Merkl emplea una fase endotérmica que dura 6 horas seguido por una fase exotérmica que dura 45 minutos. De acuerdo con ciertas modalidades de la presente invención, se emplea un esquema de reacción que emplea una variante novedosa, en donde el índice de adición de metal alcalino se varía y no se emplea reacción endotérmica.

Ejemplo 16

Este ejemplo utiliza 616 gramos de rocas de ferrosilicio que contiene aproximadamente 75% de silicio con aproximadamente 25% de hierro, y el tamaño de la roca de aproximadamente 1 cm (aproximadamente 1/2 pulgada). Otros reactivos incluyen 2000 gramos de hidróxido de amonio (26° de Baume) y 616 gramos de hidróxido de potasio (partículas). Los ingredientes se agregan tan rápidamente como sea posible y luego se forzan en una reacción exotérmica al aplicar calor al recipiente. La reacción exotérmica dura 45 minutos y resulta un fluido viscoso claro. La gravedad específica luego se mide en 1.2. La solución resultante se decanta de las rocas de ferrosilicio que no reaccionan.

Ejemplo 17

Aproximadamente 1 hora después de preparación de la solución como se describe en el ejemplo 16, un panel de acero 1010 se sumerge en la solución durante 30 segundos y luego se extrae. El panel luego se analiza por vía EDAX. Los resultados analíticos se muestran en el espectro suministrado en la figura 14. El silicio se detecta sobre la superficie de metal.

Ejemplo 18- Preparación de "Con2"

Se colocan 600 gramos de Drakeol® 5 en un baker de 400 ml y se agrega 120 gramos de una solución de ferrosilicio preparada de acuerdo con el ejemplo 16. La solución se calienta con agitación.

Por encima de 300°F se precipitan las sales, dejando una solución clara y brillante, que indica que toda el agua se ha removido. Se apaga el calor y la temperatura se deja caer a 180°F, en cuyo tiempo un panel de acero 1010 se sumerge en la solución de aceite durante 1 minuto. El panel se extrae y se observa una película tenaz, delgada sobre el metal. El panel luego se analiza por vía EDAX. El resultado se suministra en el espectro mostrado en la figura 15. Se detecta silicio sobre la superficie del metal, lo que indica que una especie de silicio soluble en el aceite se deposita sobre el metal a partir de la solución basada en aceite. Esta solución se refiere de aquí en adelante como "Con2".

Se agrega Con2 al solvente 150 neutral Bp 901 de base de aceite en una proporción de un gramo de Con 2 a 20 gramos de aceite neutral solvente, para suministrar un aceite y aditivo lubricante. Aunque el solvente neutral 150 BP 901 de base aceite se utiliza en este ejemplo, aquellos expertos en la técnica reconocerán que cualquier aceite similar, tal como cualquier aceite de base fabricado a partir de estilados de lúve parafínico refinado solvente o un grupo US 350H2 de aceite se puede utilizar con resultados satisfactorios.

4- ensayos de motor de ciclo.

Ejemplo 19

5 gramos de Con2 preparado de acuerdo con el ejemplo 18 se agitan en 100 gramos de Drakeol® 5. La mezcla resultante, referida aquí

~~nnnn~~

areniscas Venango, una formación que se esparce a través de Pensilvania, Virginia oeste, Ohio, bajo el lago Erie en Notario, Canadá. Estas formaciones son muy poco profundas, variando en profundidad de 200 a 1200 pies, pero en razón del agua fresca estas formaciones han solo producido el 5% del petróleo total en el lugar. Un método poco costoso de romper las arcillas presentes en estas formaciones poco profundas podría conducir a la capacidad de fluir agua a estos reservorios, agregando billones de barriles de aceite recuperable a los suministros de la nación y ayudar a lograr la independencia de energía.

En razón a que las composiciones de silicio de la presente invención son solubles en agua a través de un rango de ph amplio, decidieron ensayar si la montmorilonita $((\text{Na}, \text{Ca}) (\text{Al}, \text{Mg})_6 (\text{Si}_4, \text{O}_{10})_3 (\text{OH})_6 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, hidróxido hidratado de sodio calcio aluminio magnesio silicato una arcilla comúnmente denominada "gumbo", se podría deslaminar en agua fresca utilizando las composiciones de silicio preparadas de acuerdo con la presente invención. De manera sorprendente, el gumbo se separa en las partículas constituyentes en agua fresca. De acuerdo con esto, la presente invención suministra sí un proceso novedoso para deslaminar arcillas, incluyendo arcillas de montmorilonita. Este descubrimiento debe conducir a técnicas de recuperación de petróleo mejores y utilizadas en arenas de gas estrechas de permeabilidad abierta y de porosidad en aquellas formaciones, particularmente como la montmorilonita en el componente principal de bentonita, que se utiliza en nodos de perforación. De manera similar, la ruptura mejorada de bauxita - el material similar a

como "aditivo 2" se coloca en el tanque de combustible del vehículo Lincoln Town modelo 2000 referido previamente en el contexto del ejemplo 12, en la proporción índice de una onza de aditivo 2 por 10 galones de combustible sin plomo de marca Diamond Shamrock. Como se anotó con respecto anotó con respecto al ejemplo 12, un consumo de combustible de línea base para este vehículo se ha establecido previamente en 22.4 MPG. El vehículo de ensayo luego se conduce 310 millas en una velocidad promedio de 72 NPH. Durante las primeras 100 millas el computador a bordo registra 24.5 mpg. Para el balance del ensayo el computador a bordo registra 27.4 mpg, para una mejora en economía de combustible de 5 mpg o 22.3%. Esto representa un incremento adicional en la eficiencia de combustible sobre los resultados del ejemplo 12 utilizando con uno de 3.5 mpg o 15.6%.

Ejemplo 20

En este ejemplo, el aditivo 2 se ensaya en una camioneta Ford 150 del ejemplo 13 (ahora 334.000 millas de uso) en la proporción de una onza por 10 galones de combustible sin plomo regular de marca Diamond Shamrock. El vehículo luego se conduce durante 220 millas y se alcanza un promedio de 19.37 mpg, que es similar al resultado logrado en el ejemplo 13.

Ensayos de metal adicional.

Ejemplo 21

- 00117

En este ejemplo, una cantidad estequiométrica de fosfato de amonio mono básico se disuelve en agua. El ph de la solución se eleva a 14 por la adición de un hidróxido de metal alcalino. La solución resultante luego se calienta por encima de 180°F se mantiene en temperatura elevada durante 20 minutos o hasta que el olor del amonio no está más presente. Un panel de acero 1010 se sumerge luego en una solución durante 20 segundos y se forma una película tenaz, delgada sobre el metal. Se sumerge un cuchillo de cocina de acero inoxidable en la solución durante 30 segundos, se remueve, y se seca. Se forma una película delgada tenaz sobre el acero inoxidable. El acero inoxidable es una aleación de metal pasivo y no acepta una nueva superficie sin preparación significativo en una solución de ácido nítrico diluido seguido inmediatamente por la colocación en un baño de galvanización con fuerza electro motiva aplicada con el fin de obtener una nueva superficie. La solución contiene amonio/ metal álcali/ fósforo y agua. La solución luego se deshidrata térmicamente en aceite de hidrocarburo. Un panel de acero 1010 se sumerge en la solución de aceite durante 30 segundos y se forma una película tenaz delgada sobre el panel de acero.

Ejemplo 22

En este ejemplo, una cantidad estequiométrica de sulfato de amonio se disuelve en agua. El ph de la solución acuosa se eleva por encima de 12 y la solución luego se calienta por encima de 180°F y se mantiene en temperatura hasta que el olor del amoniaco no está más presente. Se sumerge un cuchillo de cocina de acero inoxidable en la solución y se forma una película delgada tenaz

sobre la pieza de acero inoxidable. La solución contiene amonio/metal alcalino/ azufre y agua. La solución luego se deshidrata térmicamente en aceite de hidrocarburo. Un panel de acero 1010 se sumerge en la solución de aceite durante 30 segundos y se forma una película tenaz delgada sobre el panel de acero.

Ejemplo 23

En este ejemplo, el acetato de amonio se disuelve en agua. El ph de la solución se eleva a 12 por la adición y se mantiene en esa temperatura por encima de 180°F hasta que el olor del amoniaco no está más presente. La solución contiene amonio/metal alcalino/carbón y agua. La solución luego se deshidrata térmicamente en aceite de hidrocarburo.

Ejemplo 24

En este ejemplo, una cantidad estequiométrica de borato de amonio se disuelve en agua. El ph de la solución se eleva por encima de 12 mediante la adición de un metal alcalino y luego se calienta durante 20 minutos o hasta que el olor del amoniaco no está más presente. La solución contiene amonio/metal alcalino/boro. Un panel de acero inoxidable se sumerge en la solución y se forma una película tenaz delgada sobre el acero inoxidable. La solución luego se deshidrata térmicamente en aceite de hidrocarburo. Un panel de acero 1010 se sumerge en la solución de aceite y se forma una película tenaz delgada sobre el metal.

Ejemplo 25

En este ejemplo, 54.4 gramos de bismuto BB' s (esferas pequeñas) se mezcla con H_2SO_4 hirviendo y agua. La solución se decanta y el BB' s de bismuto se lava con agua, se seca y luego se pesa. Un total de 2.4 gramos de bismuto se disuelve en la solución, que tiene un ph por debajo de 2. La solución se eleva a un ph de 8 al agregar hidróxido de amonio, y el ph se eleva adicionalmente sobre 12 por la adición de hidróxido de potasio. La solución luego se calienta por encima de 180°F hasta que el olor del amonio no estuvo más presente. Un panel de acero 1010 se sumerge en la solución y se forma una película tenaz delgada sobre el panel de acero. Un panel de acero 1010 se sumerge en la solución de aceite durante 30 segundos y se forma una película tenaz delgada sobre el panel de acero.

Ejemplo 26

En este ejemplo, se coloca ferrosilicio (75% Si) en un recipiente de reacción. Se coloca hidróxido de amonio, un hidróxido de metal alcalino y, y agua en el recipiente de reacción. El recipiente luego se calienta a 180°F y ocurre una reacción extra térmica que continúa hasta que la solución es muy viscosa para soportar reacción adicional.

Se coloca una solución de etanol/metanol en un baker de vidrio. Una cantidad medida de la solución de silicio acuoso se vierte en la mezcla de alcohol. Existe una precipitación inmediata de sales. Un panel de acero 1010 se sumerge en la solución durante

.. n^o 120

30 segundos y se forma una película tenaz delgada sobre el panel de acero.

La solución de silicio acuosa luego se deshidrata térmicamente en un aceite de hidrocarburo y algo del silicio llega a ser parcialmente soluble en el aceite. El aceite de azufre de ejemplo 22 (anterior) se mezcla luego con el aceite de silicio y los aceites son miscibles. Se agrega un baker de etanol/metanol a un recipiente y el aceite de el azufre / silicio se agrega a la solución de etanol/metanol. Un panel de acero 1010 se sumerge luego en la solución de aceite de azufre/ silicio durante 30 segundos y luego se extrae. Se ha formado una película tenaz delgada sobre el panel de acero. El etanol está actualmente siendo promocionado como un método para reducir la dependencia de recursos de combustible. El etanol tiene limitaciones en el transporte y manejo de la solución. El etanol es extremadamente corrosivo, así, cualquier sistema que pudiera permitir que se formen películas sobre los metales que entran en contacto con el etanol sería valioso.

Ejemplo 27

El bio diesel también se promocionado como un método para reducir la dependencia de combustibles. El bio diesel, por ejemplo, es una mezcla de 80% de combustible diesel de hidrocarburo y 20% de ésteres de metilo. El éster de metilo se deriva de aceites vegetales, principalmente aceite de soya, y se procesa para remover la glicerina. El éster de metilo se puede agregar al diesel de hidrocarburo en cualquier proporción y utilizar para

propósito de combustión. La solución acuosa del ejemplo 1 a anterior se deshidrata térmicamente primero en un combustible de hidrocarburo. La solución resultante luego se agrega a los ésteres de metilo y llega a ser completamente miscible. Se sumerge un panel de acero 1010 en el éster de metilo modificado durante 30 segundos. Se deposita una película tenaz delgada sobre el sustrato de acero. Los ésteres de metilo se pueden utilizar así para llevar películas tenaces delgadas sobre todas las partes de metal sobre motores de combustión interna.

Mientras las modalidades preferidas de la invención se han mostrado y descrito, modificaciones de estas se pueden hacer por un experto en la técnica sin apartarse del espíritu y enseñanzas de la invención. Las modalidades descritas aquí son solo de ejemplo, y no están destinadas a ser limitantes. Muchas variaciones y modificaciones de la invención descrita aquí son posibles y están dentro del alcance de la invención. De acuerdo con esto, el alcance de la protección no se limita Por la descripción establecida anteriormente, pero sólo se limitan por las reivindicaciones que siguen, cuyo alcance incluyen todos los equivalentes de la materia objeto de las reivindicaciones.

Los ejemplos suministrados en la descripción se presentan sólo para propósito de ilustración y explicación y no están destinados a limitar las reivindicaciones o modalidades de esta invención. Mientras las modalidades preferidas de la invención se han mostrado y descrito, modificaciones de estas se pueden hacer por un experto en la técnica sin apartarse del espíritu y enseñanzas de la invención. Los criterios de proceso, equipo de

procesamiento pendiente y similares, para cualquier ^{no 1072} implementación dada de la invención será fácilmente discernir por un experto en la técnica basado en la descripción dada aquí. Las modalidades descritas aquí son solo de ejemplo, y no están destinadas a ser limitantes. Muchas variaciones y modificaciones de la invención descrita aquí son posibles y están dentro del alcance de la invención. El uso del término "opcionalmente" con respecto a cualquier elemento de la invención está destinado a significar que el elemento sujeto se requiere, o alternativamente, no se requiere. Ambas alternativas están destinadas a estar dentro del alcance de la invención.

La discusión de una referencia en la descripción de la técnica relacionada no es una admisión que esta es técnica anterior de la presente invención, especialmente cualquier referencia que puede tener una fecha de publicación después de la fecha de prioridad de esta solicitud. Las descripciones de todas las patentes, solicitudes de patente, y publicaciones citadas aquí se incorporan acá como referencia en su totalidad. Para el alcance que ellas suministran, ejemplo, procedimiento u otros detalles complementarios a aquellos establecidos aquí.

REIVINDICACIONES**REIVINDICAMOS:**

1. Un aditivo para mejorar el desempeño del motor que comprende, en solución acuosa, amonio, un metal alcalino, y un componente de recubrimiento seleccionado del grupo que consiste de fósforo, azufre, carbono, bismuto, boro, silicio y combinaciones de estos.
2. El aditivo de la reivindicación 1 que comprende adicionalmente un combustible de hidrocarburo.
3. Un aditivo de motor que consiste esencialmente de una fuente de iones de amonio, una fuente de iones de metal alcalino, un componente de recubrimiento, y un hidrocarburo.
4. El aditivo de la reivindicación 3 en donde el componente de recubrimiento se selecciona del grupo que consiste de fósforo, azufre, carbono, bismuto, boro, silicio y combinaciones de estos.
5. El aditivo de la reivindicación 3 en donde el componente de recubrimiento se selecciona del grupo que consiste de fosfato de amonio, sulfato de amonio, acetato de amonio, borato de amonio, bismuto metálico disuelto en solución de ácido sulfúrico, ferrosilicio y combinaciones de estos.

6. El aditivo de la reivindicación 3 en donde el hidrocarburo comprende un combustible seleccionado del grupo que consiste de aceites neutrales solventes, aceites sintéticos, aceites minerales, aceites vegetales, ésteres de metilo, y combinaciones de estos.
7. Un método para preparar un aditivo para mejorar el desempeño de combustible que comprende las etapas de preparar una mezcla acuosa que comprende amonio, un metal alcalino, y un componente de recubrimiento seleccionado del grupo que consiste de fósforo, azufre, carbono, bismuto, boro, silicio y combinaciones de estos, y calentar la mezcla acuosa.
8. El método de la reivindicación 7 que comprende adicionalmente deshidratar la mezcla acuosa.
9. El método de la reivindicación 8 que comprende adicionalmente precipitar sales.
10. El método de la reivindicación 9 que comprende adicionalmente solubilizar en un aceite de hidrocarburo.
11. Una composición acuosa con un ph mayor de 9 y capaz de solubilización en hidrocarburos para mejorar la economía del combustible, dicha solución se forma por la combinación de un metal alcalino, una fuente de iones de amonio, y un componente de recubrimiento seleccionado del grupo que consiste de fósforo, azufre, carbono, bismuto,

boro, silicio y combinaciones de estos, y calentar la mezcla acuosa.

12. La composición acuosa de acuerdo con la reivindicación 11 en donde el metal alcalino es sodio.

13. La composición acuosa de acuerdo con la reivindicación 11 en donde el metal alcalino es potasio.

14. La composición acuosa de acuerdo con la reivindicación 11 en donde la fuente de iones de amonio se selecciona del grupo que consiste de fosfato de amonio, sulfato de amonio, acetato de amonio, borato de amonio, bismuto metálico disuelto en solución de ácido sulfúrico, ferrosilicio y combinaciones de estos.

15. La composición acuosa de acuerdo con la reivindicación 11 en donde dicha composición acuosa se solubiliza en un aceite de hidrocarburo seleccionado del grupo que consiste de aceites neutrales solventes, aceites sintéticos, aceites minerales, aceites vegetales, ésteres de metilo, y combinaciones de estos, de tal forma que la composición solubilizada es miscible y estable en combustibles diesel.

16. Un método para preparar una composición acuosa que comprende suministrar una fuente de iones de amonio, suministrar una fuente de iones de metal alcalino, suministrar un componente de recubrimiento, solubilizar dicha mezcla en un líquido de hidrocarburo para producir

un aditivo, y aplicar dicho aditivo a una superficie de uso interno de un motor de combustión interna.

17. El método de la reivindicación 16 en donde el componente de recubrimiento se selecciona del grupo que consiste de fósforo, azufre, carbono, bismuto, boro, silicio y combinaciones de estos,.

18. El método de la reivindicación 17 en donde el hidrocarburo líquido se selecciona del grupo que consiste de aceites neutrales solventes, aceites sintéticos, aceites minerales, aceites vegetales, ésteres de metilo, y combinaciones de estos.

19. El método de la reivindicación 18 en donde la fuente iones de amonio se selecciona del grupo que consiste de fosfato de amonio, sulfato de amonio, acetato de amonio, borato de amonio, hidróxido de amonio, y combinaciones de estos.

20. El método de la reivindicación 19 que comprende adicionalmente deshidratar la mezcla acuosa y precipitar sales.

21. El método de la reivindicación 19 al menos un metal adicional de los grupos I - VIII de la tabla periódica también se solubiliza en el aditivo.

22. El método de la reivindicación 19 que comprende adicionalmente reposicionar sin electricidad una

superficie de silicio sobre al menos un sustrato conductor.

23. El método de la reivindicación 16 en donde el motor de combustión interna comprende un motor diesel.
24. El método de la reivindicación 16 en donde el motor de combustión interna comprende un motor a gasolina.
25. El método de la reivindicación 16 en donde el consumo de combustible del motor se mejora por al menos 5%.
26. UN método para la reparación de un aditivo de motor que mejora el desempeño que comprende preparar una solución acuosa de un silicato seleccionado del grupo que consiste de silicato de sodio, silicato de potasio, ferrosilicio, y combinaciones de estos, agregar hidróxido de amonio a la solución, mezclar en la solución un hidróxido de metal alcalino seleccionado del grupo que consiste de hidróxido de sodio, hidróxido de potasio, y combinaciones de estos, mezclar un hidrocarburo con la solución, y calentar para remover el agua y las sales precipitadas.
27. El método de la reivindicación 26 en donde el silicato es silicato de sodio o silicato de potasio.
28. El método de la reivindicación 26 en donde el silicato es ferrosilicio.

29. El método de la reivindicación 26 en donde el hidróxido de metal alcalino es hidróxido de sodio.
30. El método de la reivindicación 26 en donde el hidróxido de metal alcalino es hidróxido de potasio.
31. El método de la reivindicación 27 en donde el hidróxido de metal alcalino es hidróxido de potasio.
32. El método de la reivindicación 26 en donde el hidrocarburo se selecciona del grupo que consiste de aceites neutrales solventes, aceites sintéticos, aceites minerales, ésteres de metilo, y combinaciones de estos,
33. El método de la reivindicación 33 en donde el hidrocarburo es un aceite neutro solvente.
34. El método de la reivindicación 32 en donde el hidrocarburo es un aceite sintético.
35. Una composición para modificar una superficie de metal preparada por las etapas de suministrar una solución acuosa que comprende un silicato seleccionado del grupo que consiste de silicato de sodio, silicato de potasio, ferrosilicio, y combinaciones de estos, hidróxido de amonio, un hidróxido de metal alcalino seleccionado del grupo que consiste de hidróxido de sodio, hidróxido de potasio, y combinaciones de estos, mezclar un hidrocarburo con la solución, y calentar para remover el agua y las

sales precipitadas y en donde la composición forma un recubrimiento luego de poner en contacto con la superficie de metal.

36. La composición de la reivindicación 35 en donde la preparación de dicha composición se caracteriza adicionalmente por la etapa de combinar la composición con un aceite lubricante.

37. La composición de la reivindicación 35 en donde la preparación de dicha composición se caracteriza adicionalmente al combinar la composición con un combustible.

38. Un método para preparar una composición acuosa inorgánica que comprende las etapas de preparar una mezcla de complejo de iones que comprende una fuente de iones de amonio, una fuente de iones de silicio, y una fuente de iones de metal alcalino, solubilizar dicha mezcla en un líquido de hidrocarburo para producir un aditivo, y aplicar dicho aditivo a una superficie de uso interno de un motor de combustión interna.

39. El método de la reivindicación 38 en donde al menos un metal adicional de los grupos I - VIII de la tabla periódica también se solubiliza en el aditivo.

40. El método de la reivindicación 38 que comprende adicionalmente reposicionar sin electricidad una

superficie de silicio sobre al menos un sustrato conductor.

41. El método de la reivindicación 38 que comprende adicionalmente reposicionar sin electricidad una superficie bi metálica de silicio en al menos un sustrato conductor.

42. El método de la reivindicación 41 en donde el motor de combustión interno comprende un motor diesel.

43. El método de la reivindicación 41 en donde el motor de combustión interno comprende un motor a gasolina.

44. El método de la reivindicación 42 en donde el consumo de combustible del motor se mejora al menos en un 5%.

45. El método de la reivindicación 43 en donde el consumo de combustible del motor se mejora al menos en un 5%.

MEZCLAS DE COMPLEJO DE IONES Y PROCESOS PARA LA DEPOSICIÓN DE
RECUBRIMIENTO SOBRE SUPERFICIES

RESUMEN

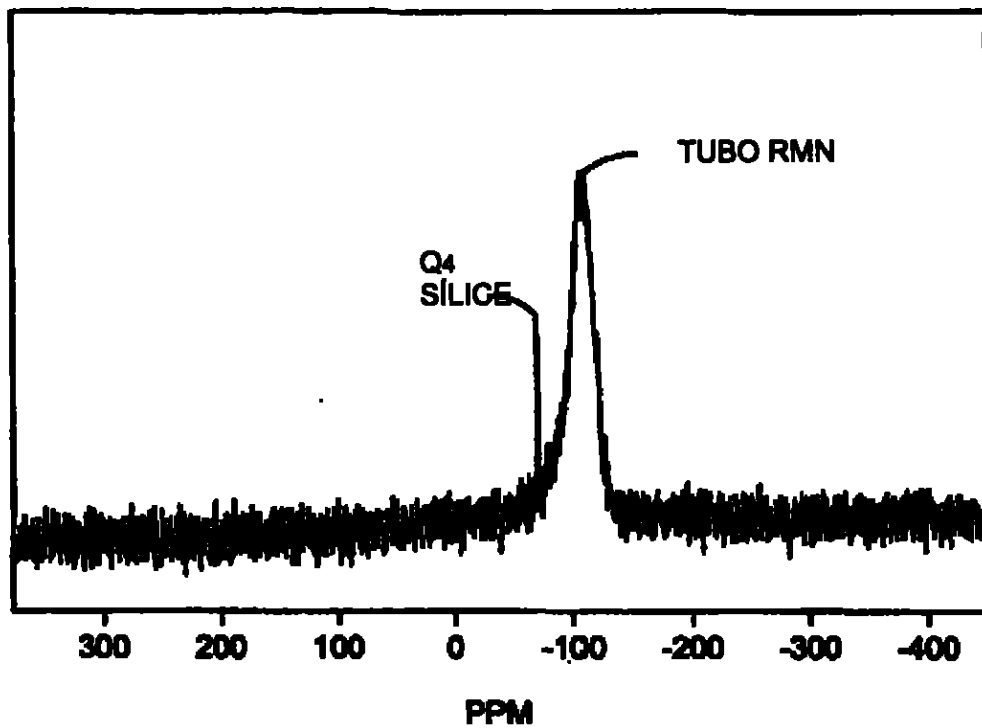
Una composición y método para suministrar un recubrimiento registrante del desgaste y de ahorro de combustible sobre metales, particularmente sobre superficies de metal en motores de combustión interna. Una fuente de iones de amonio, un metal alcalino en un medio acuoso, y el metal de recubrimiento a ser aplicado a las superficies se combinan para producir una solución de electrolito que comprende una mezcla de ión complejo. De la solución de electrolito se puede utilizar para depositar el metal de recubrimiento sobre sustratos conductores. El metal de recubrimiento puede comprender fósforo, azufre, carbono, bismuto, boro, silicio y combinaciones de estos. La solución de electrolito se puede deshidratar en un medio de hidrocarburo, suministrando así materiales novedosos para el uso como aditivos para aceite lubricante, y como aditivos de combustible. Estas nuevas superficies pueden producir significativamente el coeficiente de fricción, suavizar el frente llama, reducir la corrosión, mejorar la economía de combustible, reducir la emisión de hidrocarburos cuando se utiliza en motores de combustión interna.

WO 2006/029266

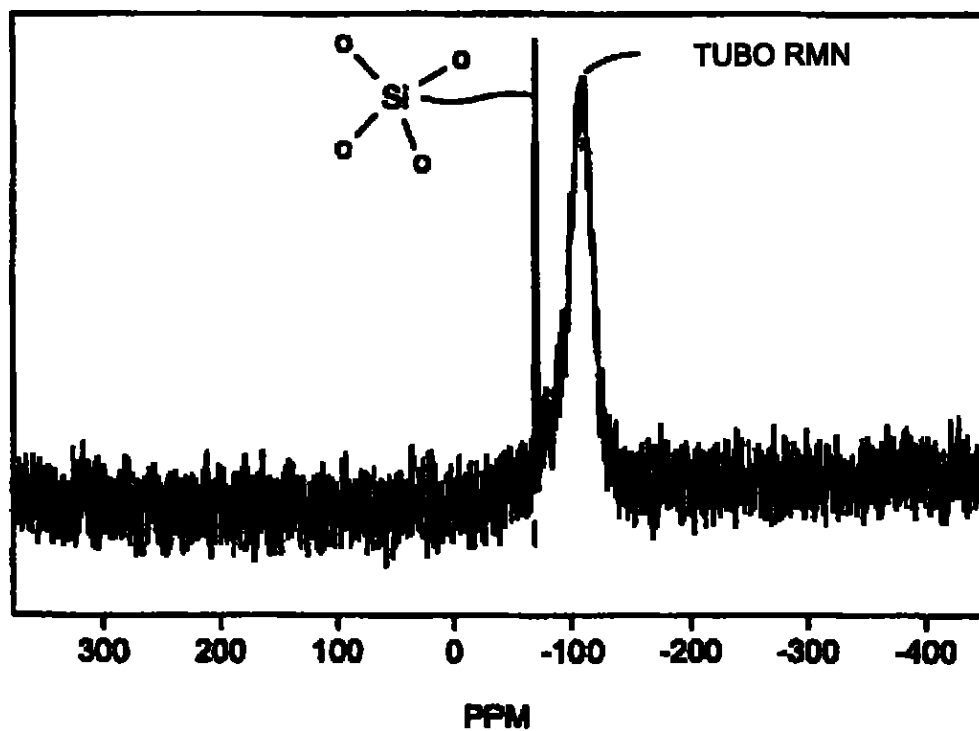
PCT/US2005/031997

1/9

MUESTRA EN TUBO EXTERNO CON ACETONA-d6 EN TUBO INTERNO

*Fig. 1*

DBX 1038 EN TUBO EXTERNO CON ACETONA-d6 EN TUBO INTERNO

*Fig. 2*

HOJA SUSTITUTA (REGLA 26)

~~02-13~~

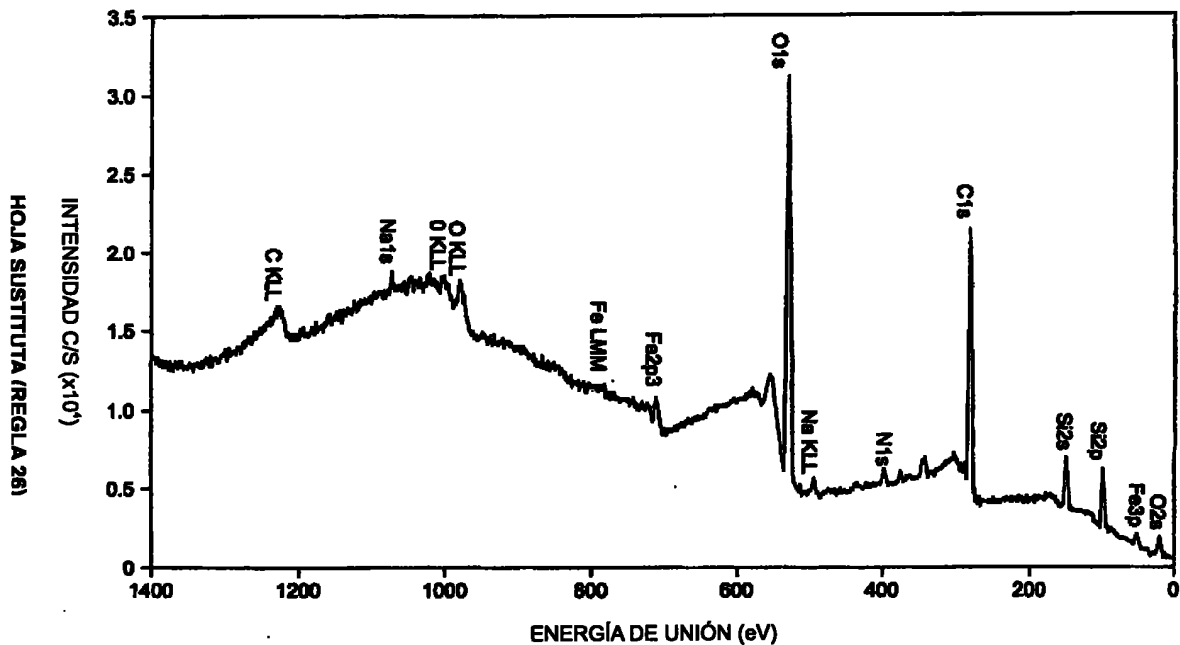
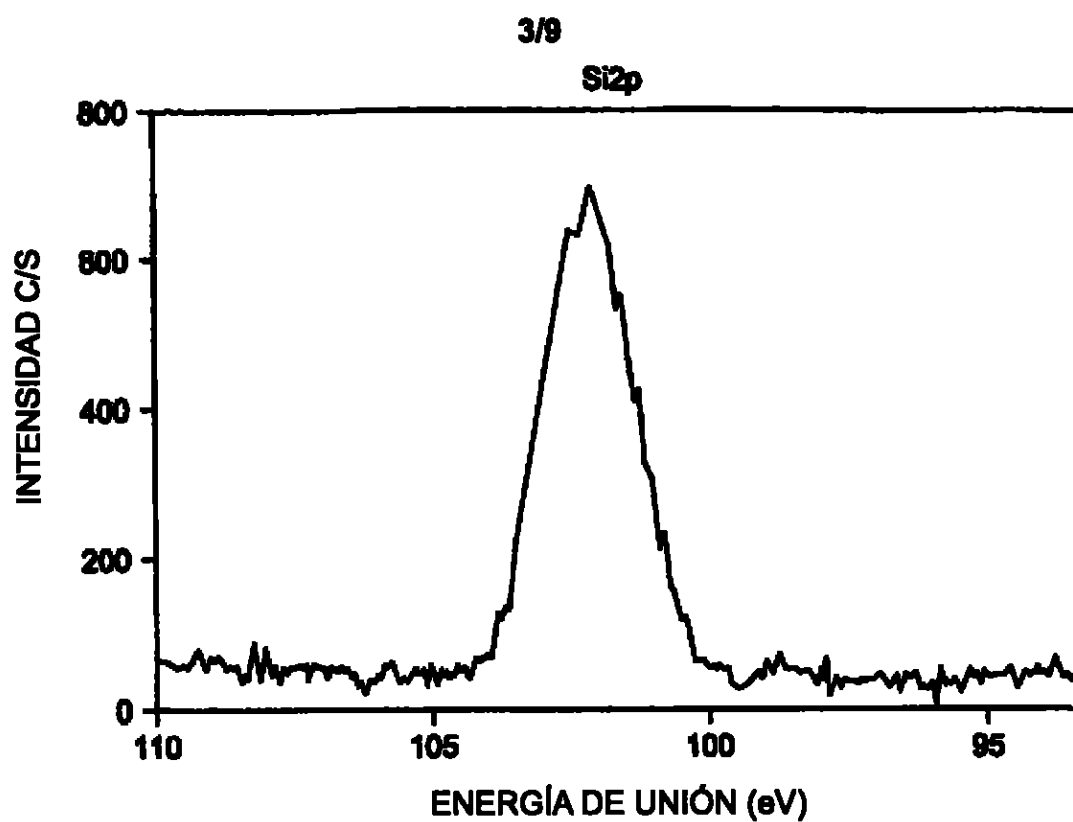
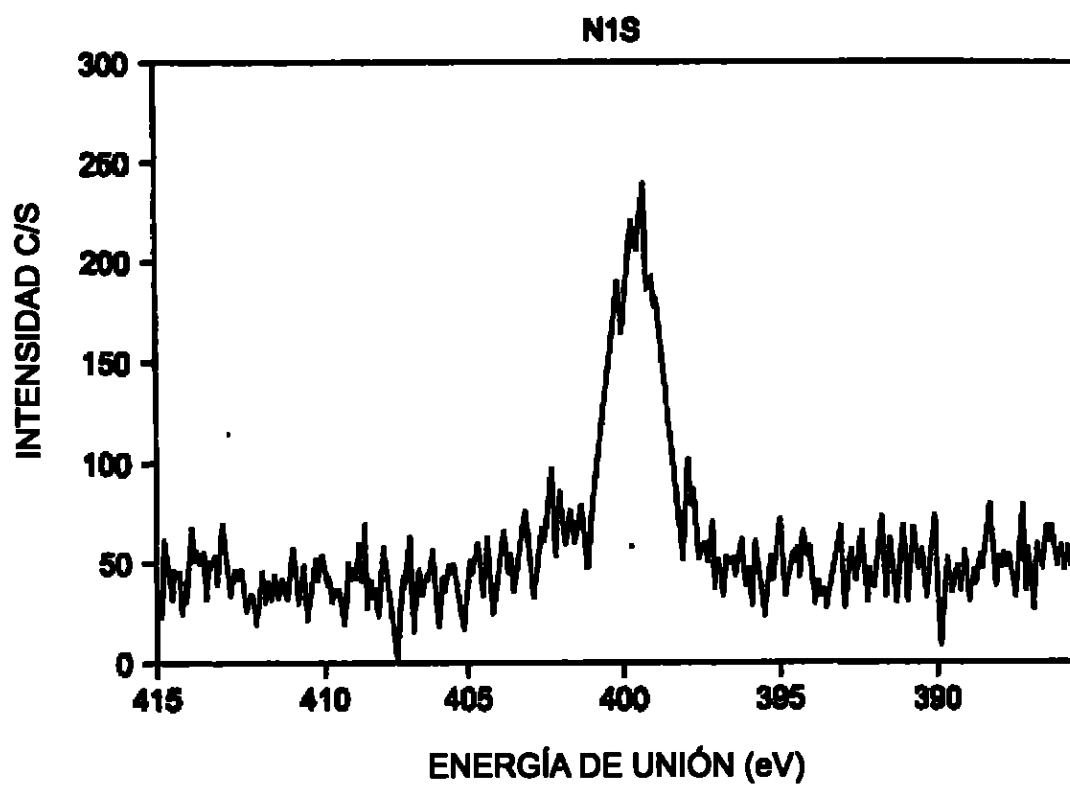


Fig. 3

HOJA SUSTITUTA (REGLA 26)

WO 2006/029266

PCT/US2005/031997

*Fig. 4**Fig. 5*

HOJA SUSTITUTA (REGLA 26)

4/9

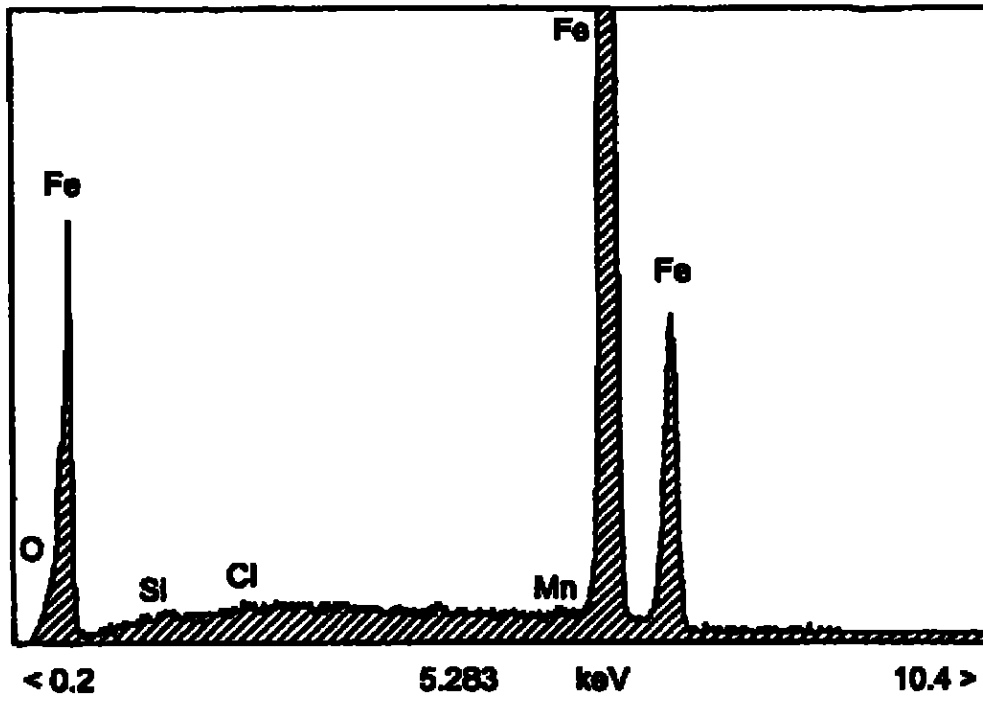


Fig. 6

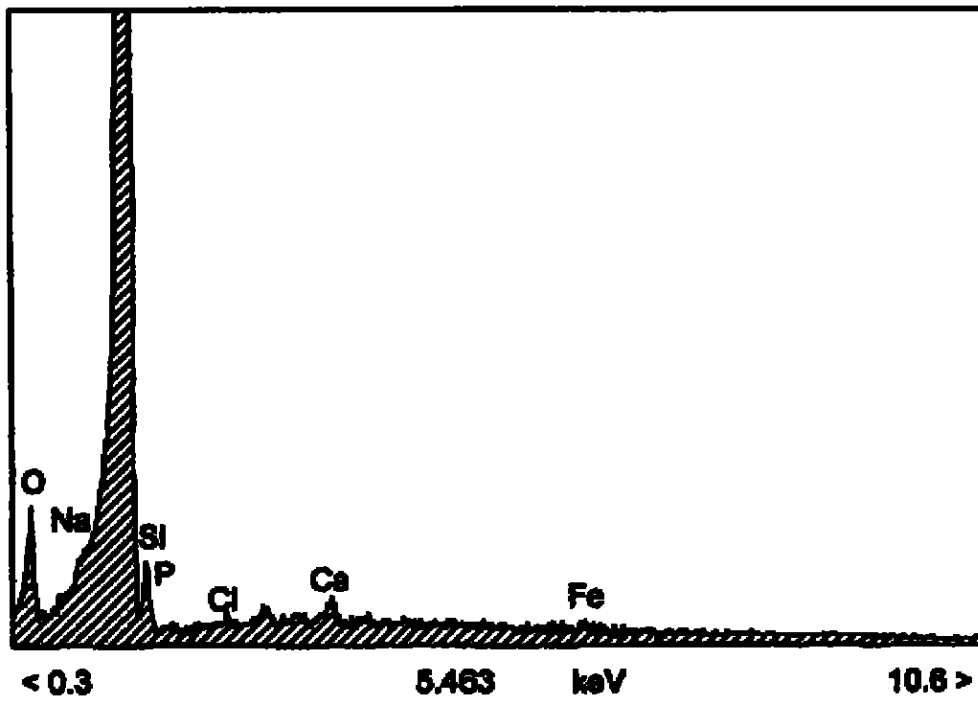


Fig. 7

HOJA SUSTITUTA (REGLA 26)

5/9

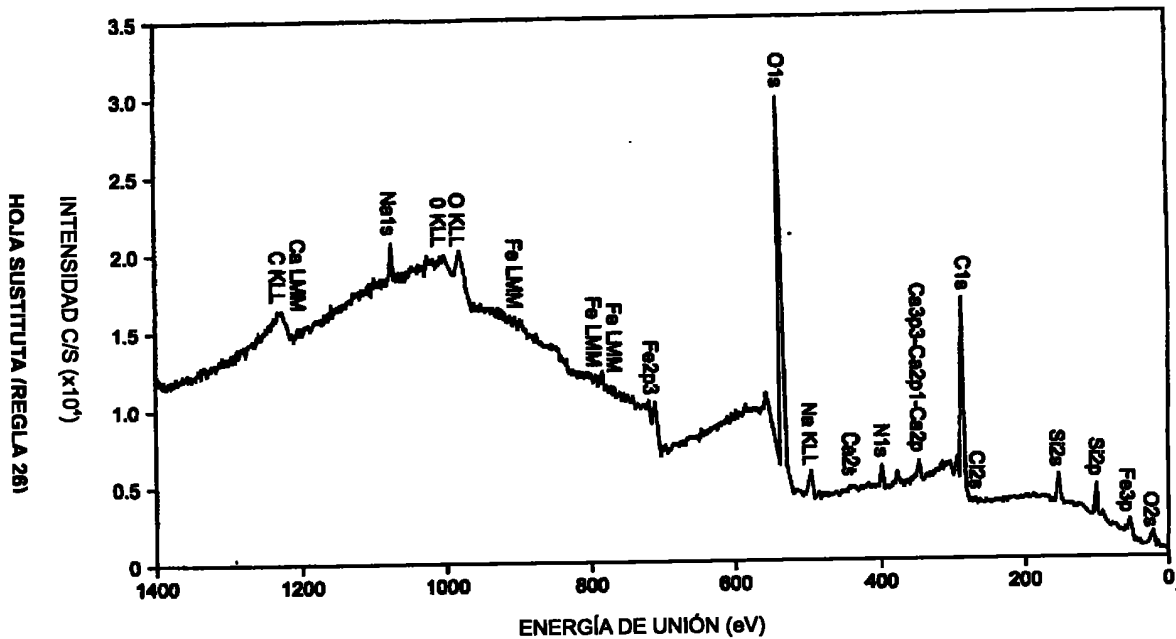


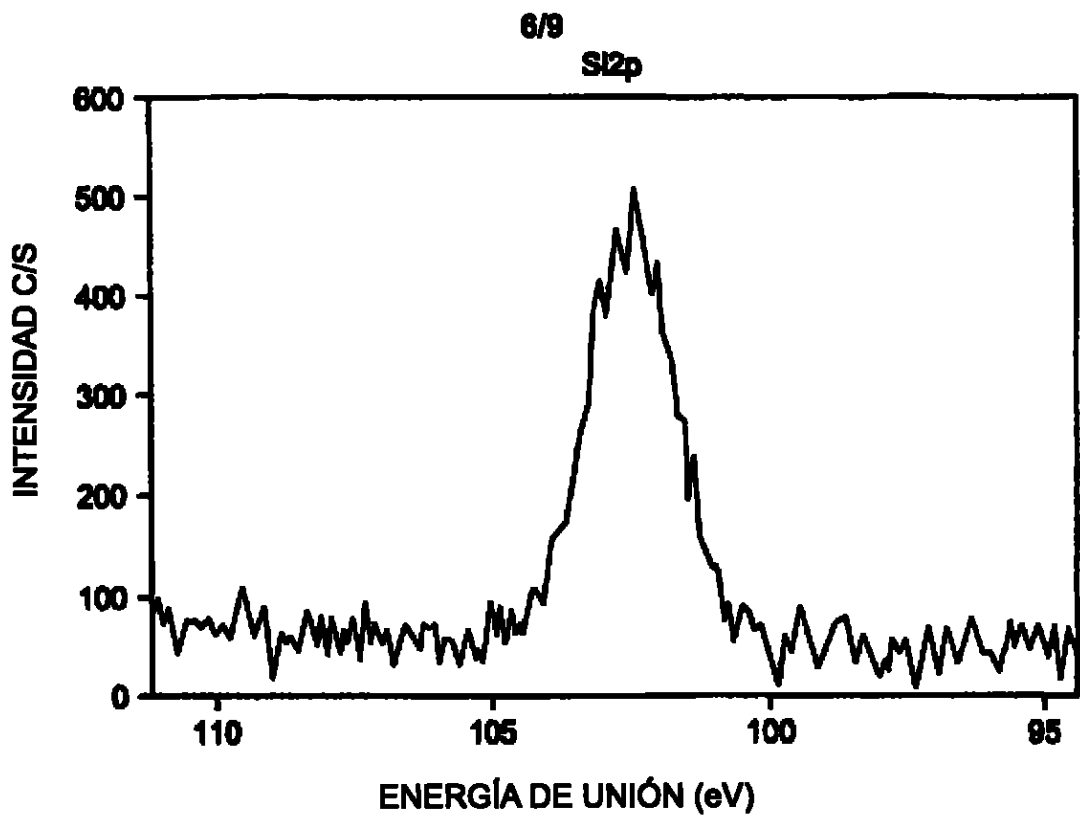
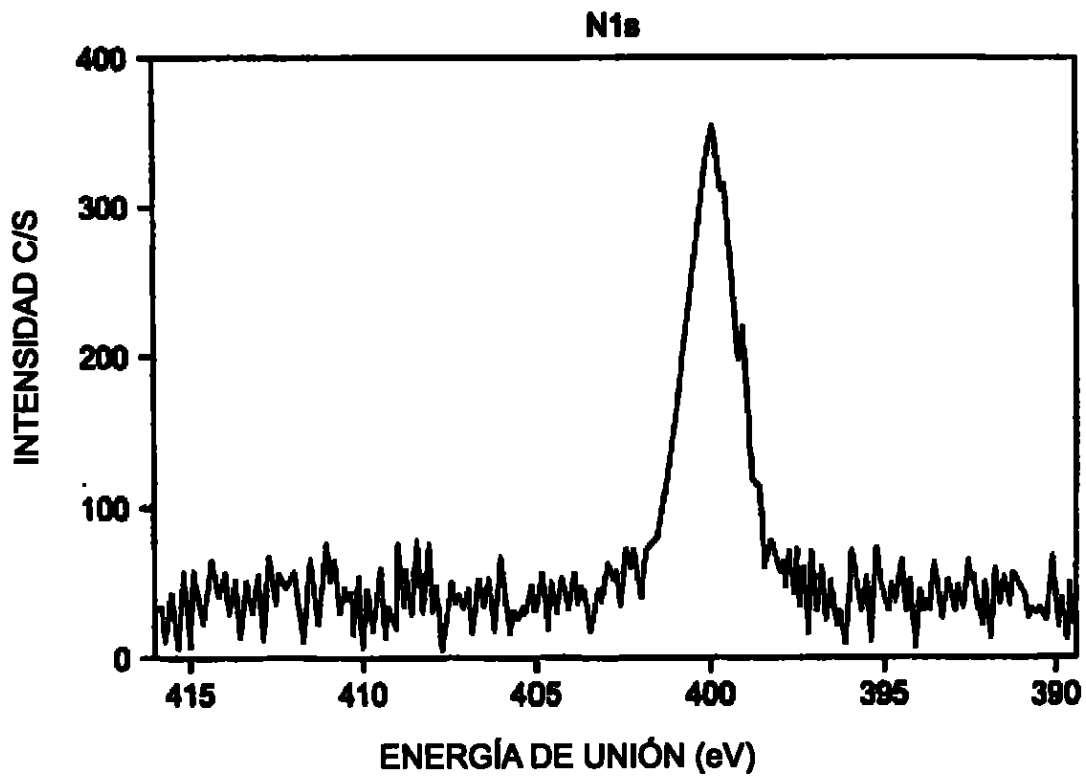
Fig. 8

HOJA SUSTITUTA (REGLA 26)

~~00136~~

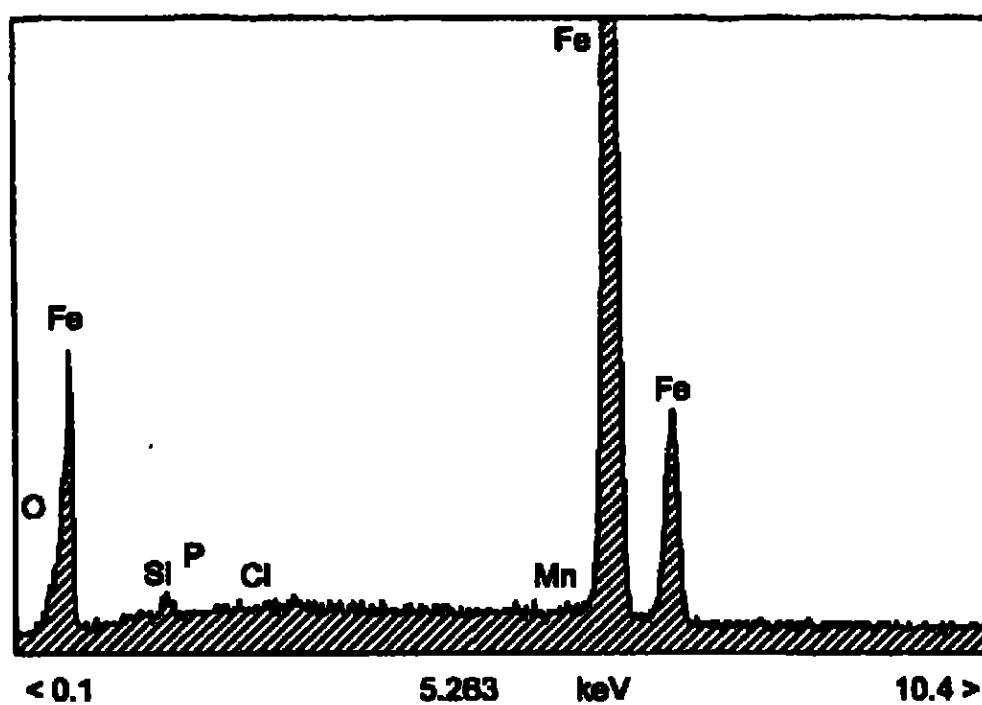
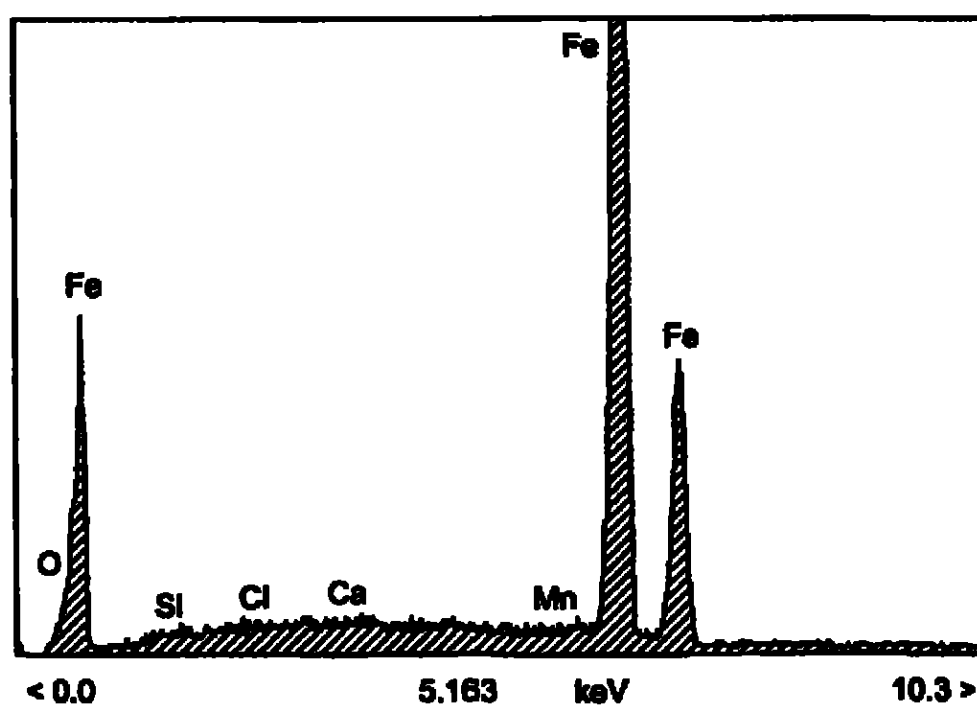
WO 2006/029266

PCT/US2005/031997

*Fig. 9**Fig. 10*

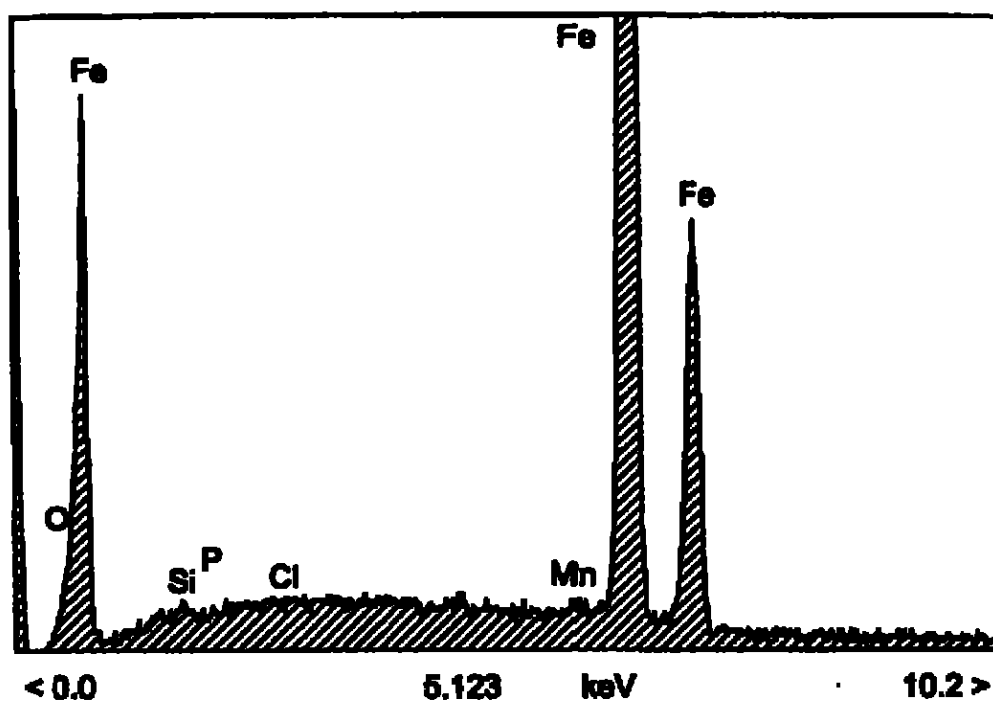
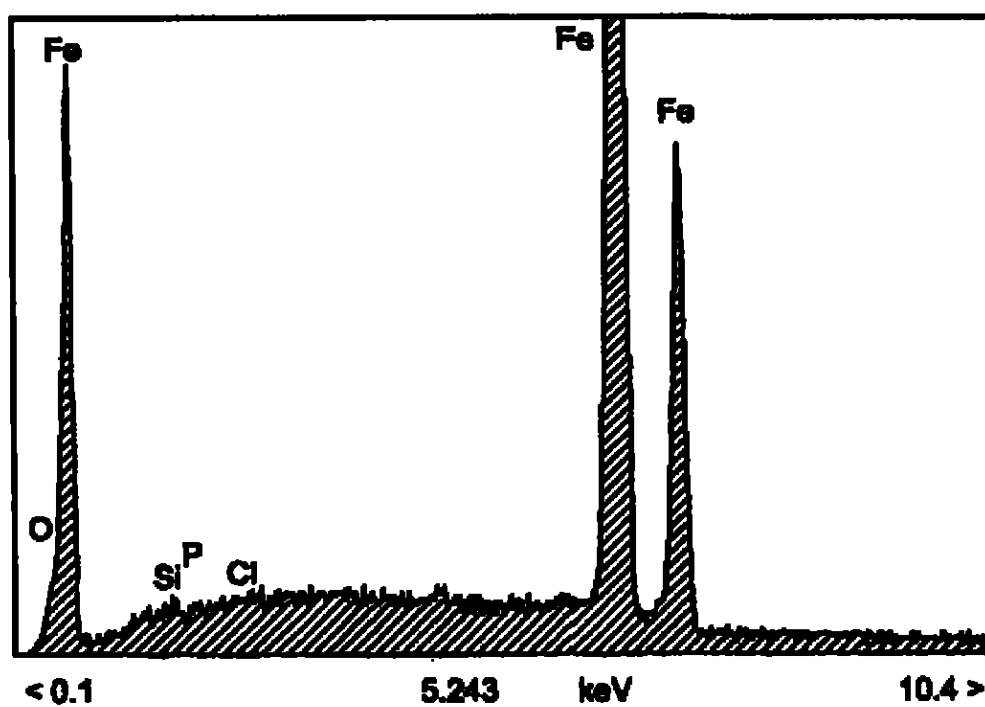
HOJA SUSTITUTA (REGLA 26)

7/9

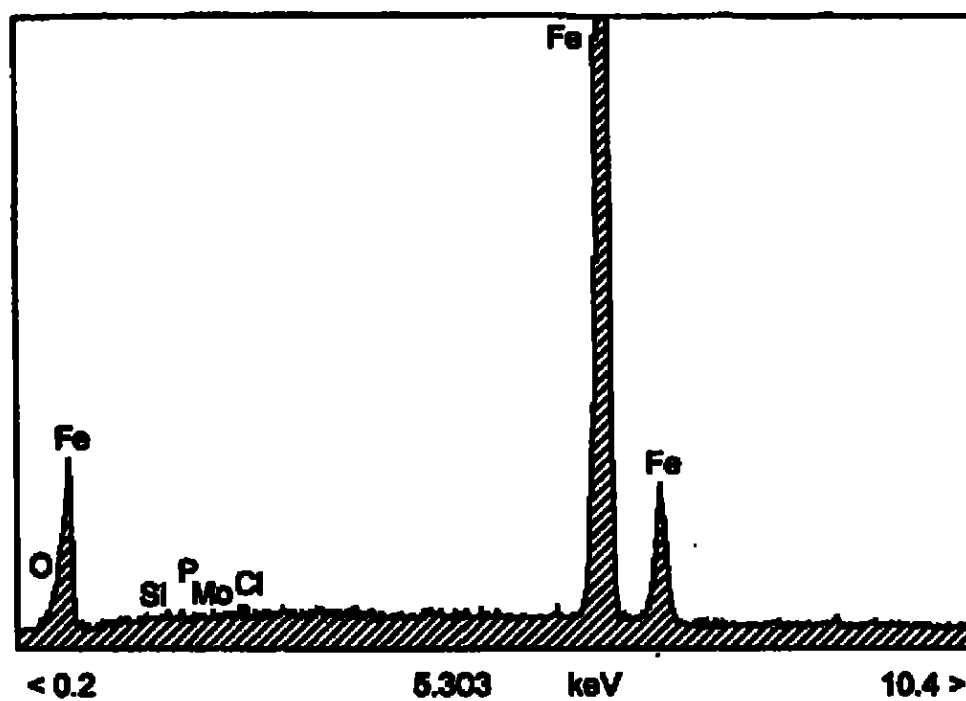
*Fig. 11**Fig. 12*

HOJA SUSTITUTA (REGLA 26)

8/9

*Fig. 13**Fig. 14*

HOJA SUSTITUTA (REGLA 26)

*Fig. 15*

PATENT COOPERATION TREATY

From the INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

To:
TIMOTHY S. WESTBY
JP MORGAN CHASE TOWER
600 TRAVIS, SUITE 7100
HOUSTON, TX 77002-2912

RECEIVED
JUN 19 2006
CONLEY ROSE P.C. - HOU

PCT

NOTIFICATION OF TRANSMITTAL OF
THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT AND
THE WRITTEN OPINION OF THE INTERNATIONAL
SEARCHING AUTHORITY, OR THE DECLARATION

(PCT Rule 44.1)

Date of mailing
(day/month/year) **14 JUN 2006**

Applicant's or agent's file reference
2302-00702

FOR FURTHER ACTION See paragraphs 1 and 4 below

International application No.
PCT/US05/31997

International filing date
(day/month/year) 08 September 2005 (08.09.2005)

Applicant
OMNISEAL, INC

1. ☒ The applicant is hereby notified that the international search report and the written opinion of the International Searching Authority have been established and are transmitted herewith.

Filing of amendments and statement under Article 19:

The applicant is entitled, if he so wishes, to amend the claims of the international application (see Rule 46):

When? The time limit for filing such amendments is normally two months from the date of transmittal of the international search report.

Where? Directly to the International Bureau of WIPO, 34 chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland, Facsimile No.: (41-22) 338.82.70.

For more detailed instructions, see the notes on the accompanying sheet.

2. ☐ The applicant is hereby notified that no international search report will be established and that the declaration under Article 17(2)(a) to that effect and the written opinion of the International Searching Authority are transmitted herewith.

3. ☐ With regard to the protest against payment of (an) additional fee(s) under Rule 40.2, the applicant is notified that:

- ☐ the protest together with the decision thereon has been transmitted to the International Bureau together with the applicant's request to forward the texts of both the protest and the decision thereon to the designated Offices.
- ☐ no decision has been made yet on the protest; the applicant will be notified as soon as a decision is made.

4. **Reminders**

Shortly after the expiration of 18 months from the priority date, the international application will be published by the International Bureau. If the applicant wishes to avoid or postpone publication, a notice of withdrawal of the international application, or of the priority claim, must reach the International Bureau as provided in Rules 90bis.1 and 90bis.3, respectively, before the completion of the technical preparations for international publication.

The applicant may submit comments on an informal basis on the written opinion of the International Searching Authority to the International Bureau. The International Bureau will send a copy of such comments to all designated Offices unless an international preliminary examination report has been or is to be established. These comments would also be made available to the public but not before the expiration of 30 months from the priority date.

Within 19 months from the priority date, but only in respect of some designated Offices, a demand for international preliminary examination must be filed if the applicant wishes to postpone the entry into the national phase until 30 months from the priority date (in some Offices even later); otherwise, the applicant must, within 20 months from the priority date, perform the prescribed acts for entry into the national phase before those designated Offices.

In respect of other designated Offices, the time limit of 30 months (or later) will apply even if no demand is filed within 19 months.

See the Annex to Form PCT/IB/301 and, for details about the applicable time limits, Office by Office, see the *PCT Applicant's Guide*, Volume II, National Chapters and the WIPO Internet site.

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

Amy Lang

Telephone No. 571-272-9057

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

(PCT Article 18 and Rules 43 and 44)

127

00142

Applicant's or agent's file reference 2302-00702	FOR FURTHER ACTION see Form PCT/ISA/220 as well as, where applicable, item 5 below.	
International application No. PCT/US05/31997	International filing date (<i>day/month/year</i>) 08 September 2005 (08.09.2005)	(Earliest) Priority Date (<i>day/month/year</i>) 08 September 2004 (08.09.2004)
Applicant OMNISEAL, 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 3 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. ☐ 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:

Examiner

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. _____**

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.



none of the figures is to be published with the abstract.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US05/31997

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC: C10L 1/23(2006.01),1/222(2006.01),10/02(2006.01),10/04(2006.01),1/30(2006.01),1/12(2006.01);C10M 141/10(2006.01),125/26(2006.01),169/04(2006.01),133/02(2006.01),141/02(2006.01),125/10(2006.01),125/24(2006.01),125/22(2006.01)

USPC: 508/161,136,141,156,155,162,154,170;44/320,317,410,457,458,354;106/14.33;208/15,16,17,18,19

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)

U.S. : 508/161,136,141,156,155,162,154,170;44/320,317,410,457,458,354;106/14.33;208/15,16,17,18,19

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Hawley's Condensed Chemical Dictionary

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
✓X ✓ — Y	US 2,668,145 A(GEZA et al) 02 February 1954 (02.02.1954), column 1, lines 1-28; column 2, lines 25-55; column 3, lines 55-70; column 5, lines 66-75; column 7, lines 20-44; column 7, lines 50-59; column 8, lines 41-55; column 9 lines 1-8; column 9, lines 59-72.	1-10,26,27,29-32,34-37 16-22,23-25,33,38-45
✓X — Y	US 6,319,308 B1 (MCCOMAS et al) 20 November 2001 (20.10.2001), column 3, lines 6-9; column 3, lines 31-38; column 4, lines 40-55; column 5, lines 4-7; column 5, lines 57-61; column 6, lines 51-60.	11-14 11, 15
Y ✓	US 4,717,489 A (SCHIEMAN et al) 05 January 1988 (05.01.1988), column 1, lines 6-10; column 4, lines 30-50.	25,44,45
Y ✓	US 3,992,307 A (HOTTEN et al) 16 November 1976 (16.10.1976), column 2, lines 62-68.	16-24,38-43
Y	US 1,964,369 A (SMITH et al) 26 June 1934 (26.06.1934), lines 59-63.	23,42



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

Special categories of cited documents:	
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"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	"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 April 2006 (28.04.2006)

Date of mailing of the international search report

14 JUN 2005

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

Vasu Jagannathan

Telephone No. 571-272-9057

PATENT COOPERATION TREATY

130 HX
07145

From the
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

PCT

WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

(PCT Rule 43bis.1)

To:
TIMOTHY S. WESTBY
JP MORGAN CHASE TOWER
600 TRAVIS, SUITE 7100
HOUSTON, TX 77002-2912

RECEIVED

JUN 19 2006

CONLEY ROSE P.C. - HOU

Date of mailing
(day/month/year) **14 JUN 2006**

Applicant's or agent's file reference

2302-00702

FOR FURTHER ACTION

See paragraph 2 below

International application No.

PCT/US05/31997

International filing date (day/month/year)

08 September 2005 (08.09.2005)

Priority date (day/month/year)

08 September 2004 (08.09.2004)

International Patent Classification (IPC) or both national classification and IPC

IPC: Please See Continuation Sheet

USPC: 508/161,136,141,156,155,162,154,170;44/320,354,410,317,457,458;106/14.33;208/15,16,17,18,19

Applicant

OMNISEAL, 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 28 April 2006 (28.04.2006)	Authorized officer Amy Lang Telephone No. 571-272-9057
--	--	--

Form PCT/ISA/237 (cover sheet) (April 2005)

WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

13)
081/8
International application No.

PCT/US05/31997

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. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application and necessary to the claimed invention, 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.

3. ☐ 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.

4. Additional comments:

WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

International application No.
PCT/US05/31997

NR 147

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

1. Statement

Novelty (N)	Claims <u>15-25, 28, 33, 38-45</u>	YES
	Claims <u>1-14, 26, 27, 29-32, 34-37</u>	NO
Inventive step (IS)	Claims <u>28</u>	YES
	Claims <u>1-27, 29-45</u>	NO
Industrial applicability (IA)	Claims <u>1-45</u>	YES
	Claims <u>NONE</u>	NO

2. Citations and explanations:

Please See Continuation Sheet

**WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY**

International application No.

PCT/US05/31997

~~05148~~

Box No. VII Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

The description is objected to as containing the following defect(s) under PCT Rule 66.2(a)(iii) in the form or contents thereof: pg. 12 of the specification recites "to hot too" which should be replaced with "too hot to."

**WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY**

International application No.

PCT/US05/31997

~~00149~~

Box No. VIII Certain observations on the international application

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

Claim 28 is objected to under PCT Rule 66.2(a)(v) as lacking clarity under PCT Article 6 because claim 28 is indefinite for the following reason(s): claim 28 recites the limitation "ferrosilicon" as a silicate. This is erroneous since ferrosilicon appears to be an "alloy" of two entities, iron and silicon, neither of which is a silicate which is a "compound containing silicon, oxygen, and one or more metals with or without hydrogen" (Hawley's Condensed Chemical Dictionary, p. 996).

**WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY**

International application No.
PCT/US05/31997

00150

Supplemental Box

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

Continuation of IPC:

C10L 1/23(2006.01),1/12(2006.01),1/30(2006.01),10/02(2006.01),10/04(2006.01),1/222(2006.01);C10M 141/10(2006.01),125/26(2006.01),169/04(2006.01),141/02(2006.01),125/24(2006.01),125/22(2006.01)

V. 2. Citations and Explanations:

Claims 1-10, 26, 27, 29-32, and 34-37 lack novelty under PCT Article 33(2) as being anticipated by Geza (US 2,668,145). Geza discloses an aqueous solution comprised of ammonium hydroxide, potassium or sodium hydroxide, silicon, phosphorus, and sulfur (column 2, lines 25-55; column 5, lines 66-75; column 9, lines 69-72). The source of silicon is disclosed as either potassium silicate or sodium silicate. Furthermore the method to prepare the solution involves dehydrating the mixture and combining with hydrocarbon oil (Example 1, column 8). The hydrocarbon oil is disclosed as synthetic oil, petroleum hydrocarbons, or mineral oil (column 7, lines 20-44). The prepared solution is disclosed as a lubricant, which is inherently a coating composition. The lubricant is intended to improve upon current motor and gear oil, which is a performance enhancing engine additive (column 1, lines 1-13).

Claims 11-14 lack novelty under PCT Article 33(2) as being anticipated by McComas (US 6,319,308). McComas discloses an aqueous coating composition (column 6, lines 51-60; column 1, lines 6-10). The engine additive contains ammonium, in the form of ammonium hydroxide, and alkali metals, specifically potassium and sodium hydroxide (column 5, lines 4-7). Furthermore, the coating composition is comprised of boron, silicon, and carbon (see, for example claim 10). The composition is further disclosed with a pH between 10 and 14 (column 4, lines 46-47). Additionally, a composition as disclosed by McComas is inherently capable of solubilization in hydrocarbons.

Claims 11 and 15 lacks an inventive step under PCT Article 33(3) as being obvious over Adams (US 3,031,749) in view of McComas (US 6,319,308). The discussion of '308 hereinabove is incorporated here. Adams discloses a coating composition with the addition of mineral oil to the application of metals (column 2, lines 5-11). The addition of mineral oil is advantageous by preventing rust. However, Adams does not disclose the same composition as described in the instant claim 11. McComas discloses a composition that is identical to the instant claim 11 and is used for coating on metal surfaces. It therefore, would have been obvious to solubilize the composition disclosed by McComas with mineral oil, since Adams teaches this reduces the amount of rust on metals.

Claims 16-22, 24, 38-41, and 43 lack an inventive step under PCT Article 33(3) as being obvious over Geza (2,668,145) in view of Hotten (US 3,992,307). The discussion of '145 hereinabove is incorporated here. Geza discloses an aqueous composition comprised of ammonium hydroxide, silicates, and alkali metals, and solubilizing the composition in a hydrocarbon and dehydrating. The composition is further comprised of additional metals from Groups I-VIII of the periodic table (column 9, lines 58-72). The disclosed composition is

**WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY**

International application No.
PCT/US05/31997

03151

Supplemental Box

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

a lubricant, which inherently forms a coating composition on a surface, specifically a silicon surface with the addition of silicates. Geza does state the intended use of the composition for improved motor oil. Hotten discloses the use of motor oils in internal combustion engines and gasoline engines (column 2, lines 62-68). It therefore would have been obvious to use the composition disclosed by Geza in an internal or gasoline engine, as Geza teaches improved motor oil.

Claims 32 and 42 lack an inventive step under PCT Article 33(3) as being obvious over Geza (US 2,668,145) in view of Hotten (US 3,992,307) and Smith (US 1,964,369). The discussion of '145 hereinabove is incorporated here. The discussion of '307 hereinabove is incorporated here. Geza discloses a composition that is comprised of an alkali metal, ammonium ions, and silicate. Furthermore the composition is solubilized in hydrocarbon oil thereby producing a lubricant. This lubricating composition is then used as an improved motor, gear, or hydraulic oil. However, Geza does not specifically disclose the use of the lubricant in an internal combustion engine. Hotten teaches the use of motor oils in an internal combustion engine. Smith teaches that a diesel engine is an internal combustion engine (lines 59-63), thereby it would have been obvious to use the improved motor oil, disclosed by Geza, in a diesel engine.

Claims 25, 44, and 45 lack an inventive step under PCT Article 33(3) as being obvious over Geza (US 2,668,145) in view of Schieman (US 4,717,489). The discussion of '145 hereinabove is incorporated here. Geza discloses a lubricating composition of improved motor oil, which is inherently used in engines. Schieman discloses a motor oil composition for internal combustion engines (column 1, lines 4-5). Schieman further teaches through a standardized Cummins NTC 400 Diesel engine test, which measures fuel consumption, that the disclosed composition improves fuel consumption of an engine by at least 5% compared to two other motor oils. In addition, the instant claims do not specify the method to measure fuel consumption. Therefore it is known in the art that motor oils are capable of improving fuel consumption by at least 5%, and Geza also discloses a motor oil. It would have been obvious to then combine the two inventions as disclosed by Geza and Schieman and produce motor oil with fuel consumption of 5% or more.

Claim 33 lacks an inventive step under PCT Article 33(3) as being obvious over Geza (US 2,668,145) in view of Cook (US 2,864,726). The discussion of '145 hereinabove is incorporated above. Geza discloses a composition that is comprised of an alkali metal, ammonium ions, and silicate. Furthermore the composition is solubilized in hydrocarbon oil, specifically mineral oil. However, Geza does not disclose the hydrocarbon oil as neutral oil. Cook discloses that mineral oil is neutral oil (claim 5, column 9). Since the two lubricating oils are intrinsically the same, it would have been obvious for Geza to replace mineral oil with neutral oil.

NOTES TO FORM PCT/ISA/220 (continued)

00152

The letter must indicate the differences between the claims as filed and the claims as amended. It must, in particular, indicate, in connection with each claim appearing in the international application (it being understood that identical indications concerning several claims may be grouped), whether

- (i) the claim is unchanged;
- (ii) the claim is cancelled;
- (iii) the claim is new;
- (iv) the claim replaces one or more claims as filed;
- (v) the claim is the result of the division of a claim as filed.

The following examples illustrate the manner in which amendments must be explained in the accompanying letter:

1. [Where originally there were 48 claims and after amendment of some claims there are 51]:
"Claims 1 to 29, 31, 32, 34, 35, 37 to 48 replaced by amended claims bearing the same numbers; claims 30, 33 and 36 unchanged; new claims 49 to 51 added."
2. [Where originally there were 15 claims and after amendment of all claims there are 11]:
"Claims 1 to 15 replaced by amended claims 1 to 11."
3. [Where originally there were 14 claims and the amendments consist in cancelling some claims and in adding new claims]:
"Claims 1 to 6 and 14 unchanged; claims 7 to 13 cancelled; new claims 15, 16 and 17 added." or
"Claims 7 to 13 cancelled; new claims 15, 16 and 17 added; all other claims unchanged."
4. [Where various kinds of amendments are made]:
"Claims 1-10 unchanged; claims 11 to 13, 18 and 19 cancelled; claims 14, 15 and 16 replaced by amended claim 14; claim 17 subdivided into amended claims 15, 16 and 17; new claims 20 and 21 added."

"Statement under Article 19(1)" (Rule 46.4)

The amendments may be accompanied by a statement explaining the amendments and indicating any impact that such amendments might have on the description and the drawings (which cannot be amended under Article 19(1)).

The statement will be published with the international application and the amended claims.

It must be in the language in which the international application is to be published.

It must be brief, not exceeding 500 words if in English or if translated into English.

It should not be confused with and does not replace the letter indicating the differences between the claims as filed and as amended. It must be filed on a separate sheet and must be identified as such by a heading, preferably by using the words "Statement under Article 19(1)."

It may not contain any disparaging comments on the international search report or the relevance of citations contained in that report. Reference to citations, relevant to a given claim, contained in the international search report may be made only in connection with an amendment of that claim.

Consequence if a demand for international preliminary examination has already been filed

If, at the time of filing any amendments and any accompanying statement, under Article 19, a demand for international preliminary examination has already been submitted, the applicant must preferably, at the time of filing the amendments (and any statement) with the International Bureau, also file with the International Preliminary Examining Authority a copy of such amendments (and of any statement) and, where required, a translation of such amendments for the procedure before that Authority (see Rules 55.3(a) and 62.2, first sentence). For further information, see the Notes to the demand form (PCT/IPEA/401).

If a demand for international preliminary examination is made, the written opinion of the International Searching Authority will, except in certain cases where the International Preliminary Examining Authority did not act as International Searching Authority and where it has notified the International Bureau under Rule 66.1*bis*(b), be considered to be a written opinion of the International Preliminary Examining Authority. If a demand is made, the applicant may submit to the International Preliminary Examining Authority a reply to the written opinion 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 (Rule 43*bis*.1(c)).

Consequence with regard to translation of the international application for entry into the national phase

The applicant's attention is drawn to the fact that, upon entry into the national phase, a translation of the claims as amended under Article 19 may have to be furnished to the designated/elected Offices, instead of, or in addition to, the translation of the claims as filed.

For further details on the requirements of each designated/elected Office, see the *PCT Applicant's Guide*, Volume II.

**IN THE PATENT COOPERATION TREATY
INTERNATIONAL BUREAU (PCT/IB)**

~~02153~~

APPLICANT: Frank Defalco
Andrew J. Bockholt

§
§
§
§
§
§
§
§

AUTHORIZED OFFICER: Amy Lang

SERIAL NO.: PCT/US2005/031997

FILED: September 8, 2005

FOR: Complex Mixtures of Ions and
Processes for Deposition of
Coatings on Surfaces

STATEMENT UNDER ARTICLE 19 (1)

Atty. Dkt. No. 2302-00702

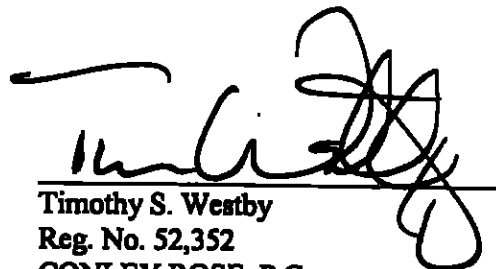
Date: August 14, 2006

PCT Processing Section
The International Bureau
34, Chemin des Colombettes
1211 Geneva 20
SWITZERLAND

Sir:

Applicant respectfully submits the following Statement in support of the Article 19 Amendment submitted herewith in the above-identified application as follows: the new claims 1-45 are submitted to replace the original claims and more particularly define the invention for which Applicant seeks protection.

Respectfully submitted,



Timothy S. Westby
Reg. No. 52,352
CONLEY ROSE, P.C.
P. O. Box 3267
Houston, Texas 77253-3267
(713) 238-8000
ATTORNEY FOR APPLICANT

IN THE PATENT COOPERATION TREATY
INTERNATIONAL BUREAU (PCT/IB)

~~0015~~

APPLICANT: Frank Defalco	§	
Andrew J. Bockholt	§	AUTHORIZED OFFICER: Amy Lang
	§	
SERIAL NO.: PCT/US2005/031997	§	
	§	
FILED: September 8, 2005	§	
	§	
FOR: Complex Mixtures of Ions and	§	
Processes for Deposition of	§	
Coatings on Surfaces	§	

ARTICLE 19 AMENDMENT

Atty. Dkt. No. 2302-00702
Date: August 14, 2006

PCT Processing Section
The International Bureau
34, Chemin des Colombettes
1211 Geneva 20
SWITZERLAND

Sir:

Applicant respectfully submits the following Article 19 Amendment to amend the above-identified application as follows:

Amendments To The Claims

1. An additive for improving engine performance, by intrinsically modifying a surface, comprising, in aqueous solution;
 ~~[[3]]~~ a source of ammonium ions,
 an a source of alkali metal ions, and
 a coating component selected from the group consisting of phosphorus, sulfur, carbon, bismuth, boron, silicon, and combinations thereof,
 wherein said solution has a pH of greater than or equal to about 9.
2. The additive of claim 1 further comprising a hydrocarbon oil.
3. ~~An engine additive consisting essentially of a source of ammonium ions, a source of alkali metal ions, a coating component, and a hydrocarbon.~~
4. The additive of claim ~~[[3]]~~ 1 wherein the coating component is selected from the group

consisting of phosphorus, sulfur, carbon, bismuth, boron, silicon, and combinations thereof.

5. The additive of claim [[3]] 1 wherein the coating component is selected from the group consisting of ammonium phosphate, ammonium sulfate, ammonium acetate, ammonium borate, metallic bismuth dissolved in sulfuric acid solution, ferrosilicon, and combinations thereof.
6. The additive of claim 3 2 wherein the hydrocarbon comprises an oil selected from the group consisting of solvent neutral oils, synthetic oils, mineral oils, vegetable oils that can be converted into [[,]] methyl esters, and combinations thereof.
7. A method for preparing an additive for improving fuel performance by intrinsically modifying a surface comprising the steps of:
preparing an aqueous mixture comprising ammonium, an alkali metal, and a coating component selected from the group consisting of phosphorus, sulfur, carbon, bismuth, boron, silicon, and combinations thereof,
wherein pH of said aqueous mixture is greater than or equal to about 9: [[,]] and
heating the aqueous mixture.
8. The method of claim 7 further comprising dehydrating the aqueous mixture.
9. The method of claim 8 further comprising precipitating salts.
10. The method of claim 9 further comprising solubilizing in a hydrocarbon oil.
11. An aqueous composition with a pH greater than 9 and capable of solubilization in hydrocarbons for improving fuel economy by intrinsically modifying a surface, said composition ~~solution~~ being formed by combination of an alkali metal, a source of ammonium ions, and a coating component selected from the group consisting of phosphorus, sulfur, carbon, bismuth, boron, silicon, and combinations thereof.
12. The aqueous composition according to claim 11 wherein the alkali metal is sodium.
13. The aqueous composition according to claim 11 wherein the alkali metal is potassium.
14. The aqueous composition according to claim 11 wherein the source of ammonium ions is selected from the group consisting of ammonium phosphate, ammonium sulfate, ammonium acetate, ammonium borate, ammonium hydroxide, and combinations thereof.

15. The aqueous composition according to claim 11 wherein said aqueous composition is solubilized in a hydrocarbon oil selected from the group consisting of solvent neutral oils, synthetic oils, mineral oils, vegetable oils that can be converted into ☐ methyl esters, and combinations thereof, such that the solubilized composition is miscible and stable in diesel fuel.
16. A method of preparing an additive for application to an internal wear surface of an internal combustion engine, comprising the steps of
preparing an aqueous composition, said aqueous composition having a pH of greater than or equal to about 9 and comprising:
providing a source of ammonium ions; ☐
providing a source of alkali metal ions; ☐ and
providing a coating component;
☐ solubilizing said aqueous composition mixture in a hydrocarbon liquid to produce an
said additive☐; and
applying said additive to an internal wear surface of an internal combustion engine.
17. The method of claim 16 wherein the coating component is selected from the group consisting of phosphorus, sulfur, carbon, bismuth, boron, silicon, and combinations thereof.
18. The method of claim 16 ☐ wherein the hydrocarbon liquid is selected from the group consisting of solvent neutral oils, synthetic oils, mineral oils, vegetable oils that can be converted into ☐ methyl esters, and combinations thereof.
19. The method of claim 16 ☐ wherein the source of ammonium ions is selected from the group consisting of ammonium phosphate, ammonium sulfate, ammonium acetate, ammonium borate, ammonium hydroxide, and combinations thereof.
20. The method of claim 16 ☐ further comprising dehydrating the aqueous mixture and precipitating salts.
21. The method of claim 16 ☐ wherein at least one additional metal from Groups I-VIII of the Periodic Table is also solubilized in the additive.
22. The method of claim 16 ☐ further comprising electrolessly depositing a silicon surface on at least one conductive substrate.

23. The method of claim 16 wherein the internal combustion engine comprises a diesel engine.
24. The method of claim 16 wherein the internal combustion engine comprises a gasoline engine.
25. The method of claim 16 wherein the fuel consumption of the engine is improved by at least 5%.
26. A method for preparation of a performance enhancing engine additive comprising preparing an aqueous solution of a silicon-containing component selected from the group consisting of sodium silicate, potassium silicate, ferrosilicon, and combinations thereof, adding ammonium hydroxide to the solution, mixing into the solution an alkali metal hydroxide selected from the group consisting of sodium hydroxide, potassium hydroxide, and combinations thereof, mixing a hydrocarbon with the solution, and heating to remove water and precipitate salts.
27. The method of claim 26 wherein the ~~silicate~~ silicon-containing component is sodium silicate or potassium silicate.
28. The method of claim 26 wherein the silicon-containing component is ferrosilicon.
29. The method of claim 26 wherein the alkali metal hydroxide is sodium hydroxide.
30. The method of claim 26 wherein the alkali metal hydroxide is potassium hydroxide.
31. The method of claim 27 wherein the alkali metal hydroxide is potassium hydroxide.
32. The method of claim 26 wherein the hydrocarbon is selected from the group consisting of solvent neutral oils, synthetic oils, mineral oils_[5] ~~Penreco-Drakeoils~~_[5] methyl esters, and combinations thereof.
33. The method of claim 32 wherein the hydrocarbon is a solvent neutral oil.
34. The method of claim 32 wherein the hydrocarbon is a synthetic oil.
35. A composition for intrinsically modifying a metal surface prepared by the steps of providing an aqueous solution comprising a ~~silicate~~ silicon-containing component selected from the group consisting of sodium silicate, ferrosilicon and potassium silicate and combinations thereof, ammonium hydroxide, an alkali metal hydroxide selected from the group consisting of sodium

hydroxide, potassium hydroxide, and combinations thereof, mixing a hydrocarbon with the resulting solution, heating to remove water and precipitate salts, and wherein the composition ~~forms a coating upon contacting~~ intrinsically modifies the metal surface.

36. The composition of claim 35 wherein the preparation of said composition is further characterized by the step of combining the composition with a lubricating oil.

37. The composition of claim 35 wherein the preparation of said composition is further characterized by combining the composition with a fuel.

38. A method of preparing an inorganic aqueous composition comprising the steps of preparing a complex mixture ~~of ions~~ comprising a source of silicon ~~ions~~, a source of ammonium ~~ions~~, and a source of alkali metal ~~ions~~, solubilizing said mixture in a hydrocarbon liquid to produce an additive, and applying said additive to an internal wear surface of an internal combustion engine.

39. The method of claim 38 wherein at least one additional metal from Groups I-VIII of the Periodic Table is also solubilized in the additive.

40. The method of claim 38 further comprising electrolessly depositing a silicon surface on at least one conductive substrate.

41. The method of claim 38 further comprising electrolessly depositing a silicon bi-metallic surface on at least one conductive substrate.

42. The method of claim 41 wherein the internal combustion engine comprises a diesel engine.

43. The method of claim 41 wherein the internal combustion engine comprises a gasoline engine.

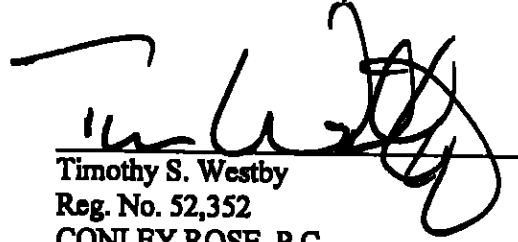
44. The method of claim 42 wherein the fuel consumption of the engine is improved by at least 5%

45. The method of claim 43 wherein the fuel consumption of the engine is improved by at least 5%.

CONCLUSION

Applicant presents replacement sheets 30-33 reflecting the amendments to the claims.
Applicant respectfully requests entry of the above-noted amendments

Respectfully submitted,



Timothy S. Westby
Reg. No. 52,352
CONLEY ROSE, P.C.
P. O. Box 3267
Houston, Texas 77253-3267
(713) 238-8000
ATTORNEY FOR APPLICANT

Listing of Claims:

1. An additive for improving engine performance, by intrinsically modifying a surface, comprising, in aqueous solution;
a source of ammonium ions,
a source of alkali metal ions, and
a coating component;
wherein said solution has a pH of greater than or equal to about 9.
2. The additive of claim 1 further comprising a hydrocarbon.
4. The additive of claim 1 wherein the coating component is selected from the group consisting of phosphorus, sulfur, carbon, bismuth, boron, silicon, and combinations thereof.
5. The additive of claim 1 wherein the coating component is selected from the group consisting of ammonium phosphate, ammonium sulfate, ammonium acetate, ammonium borate, metallic bismuth dissolved in sulfuric acid solution, ferrosilicon, and combinations thereof.
6. The additive of claim 2 wherein the hydrocarbon comprises an oil selected from the group consisting of solvent neutral oils, synthetic oils, mineral oils, vegetable oils that can be converted into, methyl esters, and combinations thereof.
7. A method for preparing an additive for improving fuel performance by intrinsically modifying a surface comprising the steps of:
preparing an aqueous mixture comprising ammonium, an alkali metal, and a coating component selected from the group consisting of phosphorus, sulfur, carbon, bismuth, boron, silicon, and combinations thereof;
wherein a pH of said aqueous mixture is greater than or equal to about 9; and
heating the aqueous mixture.

8. The method of claim 7 further comprising dehydrating the aqueous mixture.
9. The method of claim 8 further comprising precipitating salts.
10. The method of claim 9 further comprising solubilizing in a hydrocarbon oil.
11. An aqueous composition with a pH greater than 9 and capable of solubilization in hydrocarbons for improving fuel economy by intrinsically modifying a surface, said composition being formed by combination of an alkali metal, a source of ammonium ions, and a coating component selected from the group consisting of phosphorus, sulfur, carbon, bismuth, boron, silicon, and combinations thereof.
12. The aqueous composition according to claim 11 wherein the alkali metal is sodium.
13. The aqueous composition according to claim 11 wherein the alkali metal is potassium.
14. The aqueous composition according to claim 11 wherein the source of ammonium ions is selected from the group consisting of ammonium phosphate, ammonium sulfate, ammonium acetate, ammonium borate, ammonium hydroxide, and combinations thereof.
15. The aqueous composition according to claim 11 wherein said aqueous composition is solubilized in a hydrocarbon oil selected from the group consisting of solvent neutral oils, synthetic oils, mineral oils, vegetable oils that can be converted into, methyl esters, and combinations thereof, such that the solubilized composition is miscible and stable in diesel fuel.
16. A method of preparing an additive for application to an internal wear surface of an internal combustion engine, comprising the steps of
preparing an aqueous composition, said aqueous composition having a pH of greater than or equal to about 9 and comprising:

a source of ammonium ions;

a source of alkali metal ions; and
a coating component;
solubilizing said aqueous composition in a hydrocarbon liquid to produce said additive;
and
applying said additive to an internal wear surface of an internal combustion engine.

17. The method of claim 16 wherein the coating component is selected from the group consisting of phosphorus, sulfur, carbon, bismuth, boron, silicon, and combinations thereof.

18. The method of claim 16 wherein the hydrocarbon liquid is selected from the group consisting of solvent neutral oils, synthetic oils, mineral oils, vegetable oils that can be converted into, methyl esters, and combinations thereof.

19. The method of claim 16 wherein the source of ammonium ions is selected from the group consisting of ammonium phosphate, ammonium sulfate, ammonium acetate, ammonium borate, ammonium hydroxide, and combinations thereof.

20. The method of claim 16 further comprising dehydrating the aqueous mixture and precipitating salts.

21. The method of claim 16 wherein at least one additional metal from Groups I-VIII of the Periodic Table is also solubilized in the additive.

22. The method of claim 16 further comprising electrolessly depositing a silicon surface on at least one conductive substrate.

23. The method of claim 16 wherein the internal combustion engine comprises a diesel engine.

24. The method of claim 16 wherein the internal combustion engine comprises a gasoline

engine.

25. The method of claim 16 wherein the fuel consumption of the engine is improved by at least 5%.
26. A method for preparation of a performance enhancing engine additive comprising preparing an aqueous solution of a silicon-containing component selected from the group consisting of sodium silicate, potassium silicate, ferrosilicon, and combinations thereof, adding ammonium hydroxide to the solution, mixing into the solution an alkali metal hydroxide selected from the group consisting of sodium hydroxide, potassium hydroxide, and combinations thereof, mixing a hydrocarbon with the solution, and heating to remove water and precipitate salts.
27. The method of claim 26 wherein the silicon-containing component is sodium silicate or potassium silicate.
28. The method of claim 26 wherein the silicon-containing component is ferrosilicon.
29. The method of claim 26 wherein the alkali metal hydroxide is sodium hydroxide.
30. The method of claim 26 wherein the alkali metal hydroxide is potassium hydroxide.
31. The method of claim 27 wherein the alkali metal hydroxide is potassium hydroxide.
32. The method of claim 26 wherein the hydrocarbon is selected from the group consisting of solvent neutral oils, synthetic oils, mineral oils, methyl esters, and combinations thereof.
33. The method of claim 32 wherein the hydrocarbon is a solvent neutral oil.
34. The method of claim 32 wherein the hydrocarbon is a synthetic oil.
35. A composition for intrinsically modifying a metal surface prepared by the steps of providing an aqueous solution comprising a silicon-containing component selected from the group consisting of sodium silicate, ferrosilicon and potassium silicate and combinations thereof, ammonium hydroxide, an alkali metal hydroxide selected from the group consisting of sodium hydroxide, potassium hydroxide, and combinations thereof, mixing a hydrocarbon with the resulting solution, heating to remove water and precipitate salts, and wherein the composition

intrinsically modifies the metal surface.

36. The composition of claim 35 wherein the preparation of said composition is further characterized by the step of combining the composition with a lubricating oil.

37. The composition of claim 35 wherein the preparation of said composition is further characterized by combining the composition with a fuel.

38. A method of preparing an inorganic aqueous composition comprising the steps of preparing a complex mixture comprising a source of silicon, a source of ammonium, and a source of alkali metal, solubilizing said mixture in a hydrocarbon liquid to produce an additive, and applying said additive to an internal wear surface of an internal combustion engine.

39. The method of claim 38 wherein at least one additional metal from Groups I-VIII of the Periodic Table is also solubilized in the additive.

40. The method of claim 38 further comprising electrolessly depositing a silicon surface on at least one conductive substrate.

41. The method of claim 38 further comprising electrolessly depositing a silicon bi-metallic surface on at least one conductive substrate.

42. The method of claim 41 wherein the internal combustion engine comprises a diesel engine.

43. The method of claim 41 wherein the internal combustion engine comprises a gasoline engine.

44. The method of claim 42 wherein the fuel consumption of the engine is improved by at least 5%

45. The method of claim 43 wherein the fuel consumption of the engine is improved by at least 5%.

- 00105

REIVINDICACIONES CORREGIDAS

[Recibido por la Oficina Internacional el 14 de Agosto de 2006
(14.08.2006); reivindicaciones originales 1-45 se reemplazan por
reivindicaciones corregidas 1-45]

1. Un aditivo para mejorar el desempeño del motor, al modificar intrínsecamente una superficie, que comprende, en solución acuosa;

Una fuente de iones de amonio,

Una fuente de iones de metal alcalino, y

Un componente de recubrimiento;

En donde dicha solución tiene un ph mayor de o igual a aproximadamente 9.

2. El aditivo de la reivindicación 1 que comprende adicionalmente un hidrocarburo.

4. El aditivo de la reivindicación 1 en donde el componente de recubrimiento se selecciona del grupo que consiste de fósforo, azufre, carbono, bismuto, boro, silicio y combinaciones de estos.

5. El aditivo de la reivindicación 1 en donde el componente de recubrimiento se selecciona del grupo que

consiste de fosfato de amonio, sulfato de amonio, acetato de amonio, borato de amonio, bismuto metálico disuelto en solución de ácido sulfúrico, ferrosilicio y combinaciones de estos.

6. El aditivo de la reivindicación 2 en donde el hidrocarburo comprende un aceite seleccionado del grupo que consiste de aceites neutrales solventes, aceites sintéticos, aceites minerales, aceites vegetales que se pueden convertir en, ésteres de metilo, y combinaciones de estos.

7. Un método para preparar un aditivo para mejorar el desempeño de combustible al modificar intrínsecamente una superficie que comprende las etapas de:

Preparar una mezcla acuosa que comprende amonio, un metal alcalino, y un componente de recubrimiento seleccionado del grupo que consiste de fósforo, azufre, carbono, bismuto, boro, silicio y combinaciones de estos;

En donde un ph de dicha mezcla acuosa es mayor que o igual a aproximadamente 9; y calentar la mezcla acuosa.

8. El método de la reivindicación 7 que comprende adicionalmente deshidratar la mezcla acuosa.

9. El método de la reivindicación 8 que comprende adicionalmente precipitar sales.

- 031997

10. El método de la reivindicación 9 que comprende adicionalmente solubilizar un aceite de hidrocarburo.
11. Una composición acuosa con un ph mayor de 9 y capaz de solubilización en hidrocarburos para mejorar la economía del combustible al modificar intrínsecamente una superficie, dicha solución se forma por la combinación de un metal alcalino, una fuente de iones de amonio, y un componente de recubrimiento seleccionado del grupo que consiste de fósforo, azufre, carbono, bismuto, boro, silicio y combinaciones de estos.
12. La composición acuosa de acuerdo con la reivindicación 11 en donde el metal alcalino es sodio.
13. la composición acuosa de acuerdo con la reivindicación 11 en donde el metal alcalino es potasio.
14. la composición acuosa de acuerdo con la reivindicación 11 en donde la fuente de iones de amonio se selecciona del grupo que consiste de fosfato de amonio, sulfato de amonio, acetato de amonio, borato de amonio, hidróxido de amonio, y combinaciones de estos.
15. la composición acuosa de acuerdo con la reivindicación 11 en donde dicha composición acuosa se solubiliza en un aceite de hidrocarburo seleccionado del grupo que consiste de aceites neutrales solventes, aceites sintéticos,

aceites minerales, aceites vegetales que se pueden ~~convertir~~ ^{DR108} en, ésteres de metilo, y combinaciones de estos, de tal forma que la composición solubilizada es miscible y estable en combustibles diesel.

16. Un método para preparar un aditivo para aplicación a una superficie de uso interna de un motor de combustión interna, que comprende las etapas de:

Preparar una composición acuosa, dicha composición acuosa tiene un ph mayor a igual a aproximadamente 9 y que comprende:

Una fuente de iones de amonio;

Una fuente de iones de metal alcalino; y,

Un componente de recubrimiento;

Solubilizar dicha composición acuosa en un líquido de hidrocarburo para producir un aditivo, y

Aplicar dicho aditivo a una superficie de uso interno de un motor de combustión interna.

17. El método de la reivindicación 16 en donde el componente de recubrimiento se selecciona del grupo que consiste de fósforo, azufre, carbono, bismuto, boro, silicio y combinaciones de estos,.

18. El método de la reivindicación 16 en donde el hidrocarburo líquido se selecciona del grupo que consiste de aceites neutrales solventes, aceites sintéticos, aceites minerales, aceites vegetales que se pueden convertir en, ésteres de metilo, y combinaciones de estos.
19. El método de la reivindicación 16 en donde la fuente iones de amonio se selecciona del grupo que consiste de fosfato de amonio, sulfato de amonio, acetato de amonio, borato de amonio, hidróxido de amonio, y combinaciones de estos.
20. El método de la reivindicación 16 que comprende adicionalmente deshidratar la mezcla acuosa y precipitar sales.
21. El método de la reivindicación 16 en donde al menos un metal adicional de los grupos I - VIII de la tabla periódica también se solubiliza en el aditivo.
22. El método de la reivindicación 16 que comprende adicionalmente reposicionar sin electricidad una superficie de silicio sobre al menos un sustrato conductor.
23. El método de la reivindicación 16 en donde el motor de combustión interna comprende un motor diesel.

~~00170~~

24. El método de la reivindicación 16 en donde el motor de combustión interna comprende un motor a gasolina.
25. El método de la reivindicación 16 en donde el consumo de combustible del motor se mejora al menos 5%.
26. Un método para la reparación de un aditivo de motor que mejora el desempeño que comprende preparar una solución acuosa de un componente que contiene silicio seleccionado del grupo que consiste de silicato de sodio, silicato de potasio, ferrosilicio, y combinaciones de estos, agregar hidróxido de amonio a la solución, mezclar en la solución un hidróxido de metal alcalino seleccionado del grupo que consiste de hidróxido de sodio, hidróxido de potasio, y combinaciones de estos, mezclar un hidrocarburo con la solución, y calentar para remover el agua y las sales precipitadas.
27. El método de la reivindicación 26 en donde el componente que contiene silicio es silicato de sodio o silicato de potasio.
28. El método de la reivindicación 26 en donde el componente que contiene silicio es ferrosilicio.
29. El método de la reivindicación 26 en donde el hidróxido de metal alcalino es hidróxido de sodio.

30. El método de la reivindicación 26 en donde el hidróxido ⁰⁸¹⁷¹
de metal alcalino es hidróxido de potasio.

31. El método de la reivindicación 27 en donde el hidróxido
de metal alcalino es hidróxido de potasio.

32. El método de la reivindicación 26 en donde el
hidrocarburo se selecciona del grupo que consiste de
aceites neutrales solventes, aceites sintéticos, aceites
minerales, ésteres de metilo, y combinaciones de estos,

33. El método de la reivindicación 32 en donde el
hidrocarburo es un aceite neutro solvente.

34. El método de la reivindicación 32 en donde el
hidrocarburo es un aceite sintético.

35. Una composición para modificar intrínsecamente una
superficie de metal preparada por las etapas de
suministrar una solución acuosa que comprende un
componente que contiene silicio seleccionado del grupo que
consiste de silicato de sodio, silicato de potasio,
ferrosilicio, y combinaciones de estos, hidróxido de
amonio , un hidróxido de metal alcalino seleccionado del
grupo que consiste de hidróxido de sodio, hidróxido de
potasio, y combinaciones de estos, mezclar un hidrocarburo
con la solución resultante, y calentar para remover el
agua y las sales precipitadas y en donde la composición
modifica intrínsecamente la superficie de metal.

~~no 122~~

36. La composición de la reivindicación 35 en donde la preparación de dicha composición se caracteriza adicionalmente por la etapa de combinar la composición con un aceite lubricante.
37. La composición de la reivindicación 35 en donde la preparación de dicha composición se caracteriza adicionalmente al combinar la composición con un combustible.
38. Un método para preparar una composición acuosa inorgánica que comprende las etapas de preparar una mezcla compleja que comprende una fuente de amonio, una fuente de silicio, y una fuente de metal alcalino, solubilizar dicha mezcla en un líquido de hidrocarburo para producir un aditivo, y aplicar dicho aditivo a una superficie de uso interno de un motor de combustión interna.
39. El método de la reivindicación 38 en donde al menos un metal adicional de los grupos I - VIII de la tabla periódica también se solubiliza en el aditivo.
40. El método de la reivindicación 38 que comprende adicionalmente reposicionar sin electricidad una superficie de silicio sobre al menos un sustrato conductor.

~~no 173~~

41. El método de la reivindicación 38 que comprende adicionalmente reposicionar sin electricidad una superficie bi metálica de silicio en al menos un sustrato conductor.
42. El método de la reivindicación 41 en donde el motor de combustión interno comprende un motor diesel.
43. El método de la reivindicación 41 en donde el motor de combustión interno comprende un motor a gasolina.
44. El método de la reivindicación 42 en donde el consumo de combustible del motor se mejora al menos en un 5%.
45. El método de la reivindicación 43 en donde el consumo de combustible del motor se mejora al menos en un 5%.

DECLARACIÓN DE ACUERDO CON EL ARTÍCULO 19 (1)

El Solicitante presenta respetuosamente la siguiente declaración en soporte del artículo 19 corregida presentada aquí con la solicitud identificada anteriormente como sigue: Las Reivindicaciones 1-45 nuevas se presentan para reemplazar las Reivindicaciones originales y definen más particularmente la invención para la que el Solicitante busca protección.

Refino folios 75, 76 y 77
Extracto y folijetas

REQUISITOS MINIMOS PARA ADMISION A TRAMITE PCT

PATENTE DE INVENCION ☒ MODELO DE UTILIDAD ☐

- ◆ Indicación de que se solicita la concesión de una patente ☒
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud ☒
- ◆ Descripción de la invención ☒
- ◆ Dibujos de ser estos pertinentes ☒
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas ☒

COMPLETA ☐ INCOMPLETA ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

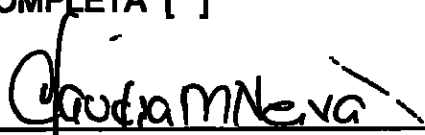
- ◆ Indicación de que se solicita el registro de Diseño Industrial ☐
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud ☐
- ◆ Representación gráfica y fotográfica del Diseño Industrial o muestra del material que incorpora el diseño ☐
- ◆ Comprobante de pago de las tasas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

COMPLETA ☐ INCOMPLETA ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

- ◆ Indicación de que se solicita el registro de un Esquema de Trazado ☐
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud ☐
- ◆ Representación gráfica del esquema trazado ☐
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas ☐

COMPLETA ☐ INCOMPLETA ☐


Firma Responsable

Fecha _____

Carrera 13 No 27-00 Piso 5, 7 y 10
Conmutador 3 82 08 40
Fax 350 52 20
E-mail info@sic.gov.co
www.sic.gov.co
Bogotá, D C , Colombia