

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Resolución N° 69486

Ref. Expediente N° 16110204

Por la cual se otorga parcialmente una Patente de Invención

EL SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO

en ejercicio de sus facultades legales, en especial de las conferidas en el numeral 26 del artículo 3° del Decreto 4886 de 2011, y

CONSIDERANDO:

PRIMERO: Que mediante escrito radicado en esta Superintendencia el 29 de abril de 2016, con el N° 16-110204-0000-0000, por BAKER HUGHES, A GE COMPANY, LLC., entró a fase nacional la solicitud de patente de invención titulada “AGENTES APUNTALANTES CON RESISTENCIA MEJORADA”, que corresponde a la solicitud internacional PCT/US2014/060671 del 15 de octubre de 2014.

SEGUNDO: Que el extracto de esta solicitud fue publicado en la Gaceta de la Propiedad Industrial N° 775 el 31 de octubre de 2016, sin que se hubieran presentado oposiciones por parte de terceros.

TERCERO: Que realizado el examen de fondo mediante Oficio N° 2999, notificado el 15 de marzo de 2018, se requirió al solicitante en los términos del artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina para que presentara respuesta a las observaciones de carácter técnico, relacionadas con la patentabilidad o cumplimiento de los requisitos establecidos por esta Decisión para la concesión de la patente.

CUARTO: Que el solicitante mediante escrito radicado bajo el N° 16110204 del 15 de junio de 2018, respondió oportunamente el requerimiento formulado y presentó nuevas reivindicaciones 1 a 5 que reemplazan las originalmente presentadas, atendiendo de esta manera las observaciones efectuadas en el examen de fondo. Se acepta este último capítulo reivindicatorio presentado, comoquiera que se ajusta a las prescripciones contenidas en el artículo 34 de la Decisión 486.

QUINTO: Que en virtud de lo dispuesto en el artículo 14 de la Decisión 486 expedida por la Comisión de la Comunidad Andina *“Los países miembros otorgarán patentes para las invenciones, sean de producto o de procedimiento, en todos los campos de la tecnología, siempre que sean nuevas, tengan nivel inventivo y sean susceptibles de aplicación industrial.”*

SEXTO: Que en el presente caso las reivindicaciones 2 a 5 incluidas en el radicado bajo el N° 16110204 del 15 de junio de 2018, cumplen los requisitos indicados en el considerando anterior y, en consecuencia, este Despacho encuentra procedente conceder para las mismas la patente solicitada.

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Resolución N° 69486

Ref. Expediente N° 16110204

Que en el presente caso la reivindicación 1 incluida en el radicado bajo el N° 16110204 del 15 de junio de 2018, no cumple los requisitos indicados. Lo anterior, de acuerdo con las siguientes consideraciones:

6.1. Objeto de la invención

El problema técnico planteado consiste en la necesidad de obtener agentes apuntalantes con resistencia mejorada los cuales no se desintegren ni exacerben la producción de partículas finas y métodos para desarrollarlos. Para resolver este problema técnico, se presentan agentes apuntalantes recubiertos que incluyen núcleos tales como: arena blanca, arena marrón, perlas de cerámica, perlas de vidrio, granos de bauxita, bauxita sinterizada, carbonato de calcio grande, fragmentos de cáscara de nuez, gránulos de aluminio, gránulos de nylon, cáscaras de nuez (...); recubiertos por lo menos parcialmente de: aluminosilicato, fosfato de magnesio, fosfato de aluminio, fosfato de aluminio circonio, fosfato de circonio, fosfonato de circonio, cementos de polímero, o de un recubrimiento de polímero de alto desempeño tal como las poliéter éter cetonas (PEEK), y combinaciones de los mismos.

6.2. De la claridad y concisión de la solicitud

El artículo 30 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina señala: *“Las reivindicaciones definirán la materia que se desea proteger mediante la patente. Deben ser claras y concisas y estar enteramente sustentadas por la descripción.*

Las reivindicaciones podrán ser independientes o dependientes. Una reivindicación será independiente cuando defina la materia que se desea proteger sin referencia a otra reivindicación anterior. Una reivindicación será dependiente cuando defina la materia que se desea proteger refiriéndose a una reivindicación anterior. Una reivindicación que se refiera a dos o más reivindicaciones anteriores se considerará una reivindicación dependiente múltiple.”

Así las cosas, las siguientes reivindicaciones incluidas en el escrito radicado bajo el N° 16110204 del 15 de junio de 2018, no se ajustan a los parámetros establecidos en el artículo 30 anteriormente transcrito, por cuanto: i) La reivindicación 1 presenta resultados a alcanzar, ventajas y/o efectos esperados ya que menciona: *“y en donde los agentes apuntalantes recubiertos soportan una tensión de cierre a la fractura de hasta 83 MPa”*.

6.3. Determinación del estado de la técnica

La fecha para determinar el estado de la técnica es el 30 de octubre de 2013, que corresponde a la fecha de presentación de la prioridad.

Consultadas las fuentes de información con que se cuenta, se encontraron los siguientes documentos que anticipan el objeto de esta solicitud:

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Resolución N° 69486

Ref. Expediente N° 16110204

Ítem	Documento	Título	Fecha de Publicación
D1	US2013/0274153	"Alkali-activated coatings for proppants"	17/octubre/2013
D3	US2008/230223	"Low temperature coated particles for use as proppants or in gravel packs, methods for making and using the same"	25/septiembre/2008

El documento D1¹ divulga apuntalantes y la fabricación de apuntalantes poniendo en contacto un sustrato con una composición activada con álcalis que se cura para formar un revestimiento de polímero continuo (Resumen).

El documento D3² divulga partículas recubiertas que fluyen libremente y métodos de baja temperatura para hacerlas (...). El revestimiento curable incluye una fase continua que incluye resina de resol y partículas de polvo reactivo incrustadas o adheridas a la fase continua. Las partículas de polvo reactivo incluyen típicamente resina de resol, resina de novolak, poliéster, acrílico y / o uretano (Resumen).

6.4. Nivel Inventivo

Según lo dispuesto en el artículo 18 de la Decisión 486: "Se considerará que una invención tiene nivel inventivo, si para una persona del oficio normalmente versada en la materia técnica correspondiente, esa invención no hubiese resultado obvia ni se hubiese derivado de manera evidente del estado de la técnica".

En el presente caso, el producto reclamado en la solicitud no es inventivo, teniendo en cuenta que la reivindicación 1 está referida a: *"Agentes apuntalantes recubiertos que comprenden (...)"* (Rad. N° 16110204 del 15 de junio de 2018).

La siguiente tabla presenta la comparación entre las características técnicas esenciales de la solicitud estudiada, mencionadas en la reivindicación 1, y las reveladas en los documentos D1 y D3 que representan el estado de la técnica:

Tabla 1. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Características Esenciales	D1	D3
Agentes apuntalantes recubiertos que comprenden:	Un apuntalante que comprende un sustrato particulado y una o más capas de un revestimiento alrededor de la superficie del sustrato particulado, donde el revestimiento, excluyendo la composición de cargas y otros componentes auxiliares, comprende un aglutinante activado de álcali con una relación molar de SiO ₂ /Al ₂ O ₃ que varía de 1 a 20 (reivindicación 1). Los rellenos compatibles	Partículas recubiertas que se usan como apuntalantes o en paquetes de grava (Párr.001): Los apuntalantes revestidos tienen partículas individuales revestidos con una resina. Las partículas individuales son típicamente partículas de arena, cerámica, perlas de vidrio, cascara de nuez, etc. (Párr.004).

1 <https://docs.google.com/viewer?url=patentimages.storage.googleapis.com/pdfs/US20130274153.pdf>

2 <https://patents.google.com/patent/US20080230223?oq=US2008%2f230223>



Resolución N° 69486

	pueden incluir materiales de desecho tales como cenizas volantes, lodos, escorias, papel usado, cáscaras de arroz, polvo de sierra, etc., (...), rellenos fabricados, tales como sílice, fibras minerales y de carbono y fibra de vidrio (Párr.0065).	
una pluralidad de núcleos de agente apuntalante seleccionados del grupo que consiste de arena blanca, arena marrón, perlas de cerámica, perlas de vidrio, granos de bauxita, bauxita sinterizada, carbonato de calcio medido, fragmentos de cáscara de nuez, gránulos de aluminio, gránulos de nylon, cáscaras de nuez, gravilla, partículas de resina, alúmina, minerales, partículas poliméricas, y combinaciones de los mismos;		
Un recubrimiento que cubre por lo menos parcialmente los núcleos de agente apuntalante		No menciona
en donde el recubrimiento se selecciona del grupo que consiste de aluminosilicato, fosfato de magnesio, fosfato de aluminio, fosfato de circonio, fosfonato de circonio, fosfato de magnesio y potasio, materiales de carburo, carburo de tungsteno, cementos de polímero, poliéter éter cetonas (PEEK), y combinaciones de los mismos	En donde el revestimiento o el aglutinante comprenden un aluminosilicato (reivindicación 3). En el que el revestimiento curado o el aglutinante comprenden un geopolímero (reivindicación 4). En donde el sustrato particulado comprende alúmina, un aluminosilicato, un silicato o fosfato (reivindicación 21).	El recubrimiento comprende además partículas inorgánicas y/o orgánicas inertes (Reivindicación 15). Ejemplos de materiales adecuados inorgánicos son los óxidos metálicos, carburos de metal, nitruros de metal, hidróxidos de metal (Párr. 0075). Ejemplos de óxidos inorgánicos adecuados incluyen, sílice, alúmina, titanio, circonio, carburo de tungsteno (Párr.0076).

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Resolución N° **69486**

Ref. Expediente N° 16110204

donde la cantidad de recubrimiento varía desde 2% en peso hasta 30% en peso de los núcleos de agente apuntalante.	Las esferas huecas (Omya Fillite) se recubrieron con una composición (...) Así, 0,3kg de esferas, 15 g de caolín calcinado, 12g de suero de sílice, 3 g de hexafluorosilicato y una mezcla de 24 g de agua y 36 g de una solución de silicato de sodio se mezclaron (Párr. 0080). Entonces la proporción del recubrimiento a la esfera hueca es de $90/300 = 30\%$. Donde 90 resulta de la suma de $15+3+24+36g$. Alternativamente según el Párr. 0081, la proporción es $96/1000 = 9,6\%$.	El recubrimiento de resina externo típicamente esta entre 0,5 y 15% del peso total de la partícula (Párr.0038).
En donde los agentes apuntalantes recubiertos tienen una densidad aparente entre 2.3 y 2.63 g/cm³.	No menciona	Los sustratos recubiertos con este proceso, como la arena tienen una densidad aparente de $\pm 2.65 \text{ g/cm}^3$ y varias formas de cerámica tienen una densidad de $2.5 - 3.4 \text{ g/cm}^3$ (Párr.0081).

El documento D1 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 1 porque divulga apuntalantes y la fabricación de apuntalantes poniendo en contacto un sustrato con una composición activada con álcalis que se cura para formar un revestimiento de polímero continuo (Resumen).

La diferencia entre la invención, definida en la reivindicación 1 y el producto divulgado de D1 consiste en que la invención menciona que el agente apuntalante tiene una densidad aparente entre 2,3 y 2,63 g/cm³.

No se evidencia un efecto técnico inesperado que se logre al tener un agente apuntalante que tenga densidades aparentes entre 2,3 y 2,63 g/cm³, por cuanto el documento D1 ya había solucionado el problema técnico de la invención, el cual es la obtención de agentes apuntalantes con resistencia mejorada (Párr.0032).

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿cómo modificar de forma alternativa el producto conocido en D1?

Sin embargo, ya era conocido en el estado de la técnica la utilización de agentes apuntalantes para fracturar hidráulicamente una perforación subterránea con densidades entre los rangos reivindicados, ya que el documento D3 divulga un apuntalante para fracturar hidráulicamente una formación subterránea, El recubrimiento comprende además partículas inorgánicas y/u orgánicas inertes (Reivindicación 15). Ejemplos de materiales adecuados inorgánicos son los óxidos metálicos, carburos de metal, nitruros de metal, hidróxidos de metal (Párr. 0075). Ejemplos de óxidos inorgánicos adecuados incluyen, sílice, alúmina, titanio, zirconio, carburo de tungsteno (Párr.0076), en donde los sustratos recubiertos con este proceso,

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Resolución N° 69486

Ref. Expediente N° 16110204

como la arena tienen una densidad aparente de $\pm 2.65 \text{ g/cm}^3$ y varias formas de cerámica tienen una densidad de $2.5 - 3.4 \text{ g/cm}^3$ (Párr.0081).

En consecuencia, la persona del oficio normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir agentes apuntalantes recubiertas con partículas inorgánicas con la densidad aparente de $\pm 2.65 \text{ g/cm}^3$ (Párr.0081) usados en el documento D3 en el producto divulgado en el documento D1 para llegar así al objeto de la reivindicación 1 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia.

Es oportuno aclarar que, contrario a lo afirmado por la solicitante, la resistencia de los apuntalantes recubiertos no son características integrales de su estructura y de los métodos vinculados a los mismos, las cuales resultan en un efecto técnico mejorado en comparación con los agentes apuntalantes y métodos de arte previo. Al respecto, se aclara que dicha información adicional que el solicitante incluyó no se considera una característica técnica esencial, puesto que dicha resistencia al cierre es un efecto esperado del producto, por lo cual no es una característica esencial que le pueda otorgar nivel inventivo a la solicitud.

El solicitante afirma que el objeto inventivo de la presente solicitud se relaciona con el efecto técnico que resulta de procurar agentes apuntalantes de materiales específicos que tienen una proporción específica de revestimiento en relación con el peso de los núcleos de los agentes apuntalantes. Dicho lo anterior, el documento D1 divulga las anteriores características ya que menciona Las esferas huecas (Omya Fillite) se recubrieron con una composición (...) Así, 0,3kg de esferas, 15 g de caolín calcinado, 12g de suero de sílice, 3 g de hexafluorosilicato y una mezcla de 24 g de agua y 36 g de una solución de silicato de sodio se mezclaron (Párr. 0080). Entonces la proporción del recubrimiento a la esfera hueca es de $90/300 = 30\%$. Donde 90 resulta de la suma de $15+3+24+36\text{g}$. Alternativamente según el Párr. 0081, la proporción es $96/1000 = 9,6\%$.

En referencia al argumento de la solicitante, según el cual hace notar que ninguno de los materiales de recubrimiento enumerados en las reivindicaciones 1, 3 y 4 son reveladas, sugeridos o enseñados de manera alguna por el documento D3. Sin embargo, se advierte que el análisis del nivel inventivo la totalidad de características no están divulgadas en cada una de las anterioridades, sino que el concepto inventivo se deriva de forma obvia de dicho estado de la técnica. Así las cosas, se considera que el documento D3 sigue siendo pertinente porque revela que el recubrimiento comprende además partículas inorgánicas y/u orgánicas inertes (Reivindicación 15). Los sustratos recubiertos con este proceso, como la arena tienen una densidad aparente de $\pm 2.65 \text{ g/cm}^3$ y varias formas de cerámica tienen una densidad de $2.5 - 3.4 \text{ g/cm}^3$ (Párr.0081). De tal manera que complementa lo divulgado por D1 en el párr. 0080, las esferas huecas (Omya Fillite) se recubrieron con una composición (...) Así, 0,3kg de esferas, 15 g de caolín calcinado, 12g de suero de sílice, 3 g de hexafluorosilicato y una mezcla de 24 g de agua y 36 g de una solución de silicato de sodio se mezclaron. Entonces la proporción del recubrimiento a la esfera hueca es de $90/300 = 30\%$. Donde 90 resulta de la suma de $15+3+24+36\text{g}$. Alternativamente según el Párr. 0081, la proporción es $96/1000 = 9,6\%$.



REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Resolución N° 69486

Ref. Expediente N° 16110204

SÉPTIMO: Que de acuerdo con el objeto concedido, el título de la invención quedará de la siguiente manera: “MÉTODO PARA PRODUCIR AGENTES APUNTALANTES RECUBIERTOS QUE COMPRENDEN UN NÚCLEO Y CON RESISTENCIA MEJORADA Y MÉTODO PARA FRACTURAR UNA FORMACIÓN SUBTERRÁNEA”.

RESUELVE

ARTÍCULO PRIMERO: Otorgar patente de invención a la solicitud que entró en fase nacional en virtud del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), para la creación titulada:

“MÉTODO PARA PRODUCIR AGENTES APUNTALANTES RECUBIERTOS QUE COMPRENDEN UN NÚCLEO Y CON RESISTENCIA MEJORADA Y MÉTODO PARA FRACTURAR UNA FORMACIÓN SUBTERRÁNEA”

Clasificación IPC: C09K 8/60, C09K 8/46, C09K 8/60, C09K 8/035, C09K 11/81.

Reivindicación(es): 2 a 5 incluidas en el radicado bajo el N° 16110204 del 15 de junio de 2018 de acuerdo al Anexo 1.

Titular(es): BAKER HUGHES, A GE COMPANY, LLC.

Domicilio(s): 2929 Allen Parkway, Suite 2100, Houston, Texas 77019-2118, E.U.A.
HOUSTON TEXAS, ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA.

Inventor(es): NAIMA BESTAOUI-SPURR, QI QU, CHRISTOPHER, J. STEPHENSO.

Prioridad(es) N° 30/10/2013, US (ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA), 14/066,893.

Solicitud internacional N°: PCT/US2014/060671 **Fecha:** 15 de octubre de 2014.

Vigente desde: 15 de octubre de 2014 **Hasta:** 15 de octubre de 2034.

ARTÍCULO SEGUNDO: Denegar la patente de invención solicitada para la reivindicación 1 de acuerdo con las razones expuestas en la parte considerativa de la presente resolución.

ARTÍCULO TERCERO: El titular tendrá los derechos y las obligaciones establecidos en la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina y en las demás disposiciones legales vigentes sobre propiedad industrial, precisando que para mantener vigente la patente se deberá cancelar la tasa anual de mantenimiento, conforme lo dispone el artículo 80 de la referida norma comunitaria.

ARTÍCULO CUARTO: Notificar el contenido de la presente resolución a BAKER HUGHES, A GE COMPANY, LLC., advirtiéndole que contra ella procede el recurso de reposición, ante el Superintendente de Industria y Comercio, el cual podrá ser interpuesto en el momento de la notificación o dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a ella.

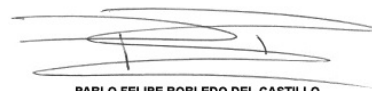
REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Resolución N° **69486**

Ref. Expediente N° 16110204

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Bogotá D.C., a los 18 de septiembre de 2018


PABLO FELIPE ROBLEDO DEL CASTILLO
Superintendente de Industria y Comercio

ANEXO 1

REIVINDICACIONES CONCEDIDAS

- 2.** Un método para preparar un agente apuntalante recubierto que comprende:
- mezclar un hidróxido de metal alcalino o un óxido de metal alcalino y un aglutinante de aluminosilicato en agua formando una solución acuosa;
 - recubrir por lo menos parcialmente una pluralidad de núcleos de agente apuntalante con la solución acuosa; y
 - calentar los núcleos de agente apuntalante recubiertos con solución acuosa a una temperatura de 20 °C a 300 °C para polimerizar el aluminosilicato;
- en donde:
- la solución acuosa tiene una relación en mol de $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ que varía desde 1 hasta 30;
 - la relación de silicato con hidróxido de metal alcalino u óxido de metal alcalino en la solución acuosa varía desde 0,1:1 hasta 6:1;
 - la solución acuosa adicionalmente comprende rellenos seleccionados del grupo que consiste de arena de sílice, fibras de Kevlar, cenizas volantes, lodos, escorias, residuos de papel, cascarilla de arroz, aserrín, agregados volcánicos, perlita expandida, piedra pómez, escorias, obsidiana, tierra diatomácea, mica, borosilicatos, arcillas, óxidos de metal, fluoruros de metal, conchas de mar, coral, fibras de cáñamo, rellenos manufacturados, sílice, fibra de vidrio cortada, fibra de vidrio tejida, torneaduras, virutas, wolastonita,

Página 8 de 10



REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Resolución N° 69486

Ref. Expediente N° 16110204

nanoarcillas, nanotubos de carbono, fibras de carbono y nanofibras, óxido de grafeno, grafito y combinaciones de los mismos;

- los núcleos de agente apuntalante se calientan entre 20 y 300 °C antes del recubrimiento con la solución acuosa;
- los núcleos de agente apuntalante se seleccionan del grupo que consiste de arena blanca, arena marrón, perlas de cerámica, perlas de vidrio, granos de bauxita, bauxita sinterizada, carbonato de calcio medido, fragmentos de cáscara de nuez, gránulos de aluminio, gránulos de nylon, cáscaras de nuez, gravilla, alúmina, partículas poliméricas, y combinaciones de los mismos.

3. Un método para controlar la producción de partículas finas desde una formación subterránea, cuyo método comprende:

- fracturar de forma hidráulica una formación subterránea a través de un agujero de pozo por medio de un fluido de fracturación creando por lo menos una fractura;
- ubicar agentes apuntalantes recubiertos en la fractura, en donde los agentes apuntalantes recubiertos consisten de:
 - una pluralidad de núcleos de agente apuntalante seleccionada del grupo que consiste de arena blanca, arena marrón, perlas de cerámica, perlas de vidrio, granos de bauxita, bauxita sinterizada, carbonato de calcio medido, fragmentos de cáscara de nuez, gránulos de aluminio, gránulos de nylon, cáscaras de nuez, gravilla, alúmina, partículas poliméricas, y combinaciones de los mismos; y
 - un recubrimiento que cubre por lo menos parcialmente los núcleos de agente apuntalante, donde el recubrimiento se selecciona del grupo que consiste de aluminosilicato, fosfato de magnesio, fosfato de aluminio, fosfato de aluminio circonio, fosfato de circonio, fosfonato de circonio, fosfato de magnesio y potasio, materiales de carburo, carburo de tungsteno, cementos de polímero, poliéter éter cetonas (PEEK), y combinaciones de los mismos, donde el recubrimiento varía desde 2% en peso hasta 30% en peso de los núcleos de agente apuntalante, y en donde los agentes apuntalantes recubiertos tienen una densidad aparente entre 2,3 y 2,63 g/cm³; y
- eliminar el fluido de fracturación desde por lo menos una fractura, en donde la tensión de cierre de la fractura varía desde 34 MPa hasta 83 MPa.

4. Un método para fracturar una formación subterránea, que comprende:

- fracturar de forma hidráulica una formación subterránea creando así por lo menos una fractura hidráulica;

- inyectar agentes apuntalantes recubiertos en una fractura hidráulica creada en la formación subterránea, en donde los agentes apuntalantes recubiertos consisten de:
 - una pluralidad de núcleos de agente apuntalante seleccionada del grupo que consiste de arena blanca, arena marrón, perlas de cerámica, perlas de vidrio, granos de bauxita, bauxita sinterizada, carbonato de calcio medido, fragmentos de cáscara de nuez, gránulos de aluminio, gránulos de nylon, cáscaras de nuez, gravilla, alúmina, partículas poliméricas, y combinaciones de los mismos; y



**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Resolución N° 69486

Ref. Expediente N° 16110204

- un recubrimiento que cubre por lo menos parcialmente los núcleos de agente apuntalante, donde el recubrimiento se selecciona del grupo que consiste de aluminosilicato, fosfato de magnesio, fosfato de aluminio, fosfato de aluminio circonio, fosfato de circonio, fosfonato de zirconio, fosfato de magnesio y potasio, materiales de carburo, carburo de tungsteno, cementos de polímero, poliéter éter cetonas (PEEK), y combinaciones de los mismos; los agentes apuntalantes recubiertos tienen una densidad aparente entre 2,3 y 2,63 g/cm³, en donde el recubrimiento varía desde 2% en peso hasta 30% en peso de los núcleos de agente apuntalante, y en donde los agentes apuntalantes recubiertos soportan una tensión de cierre a la fractura de hasta 83 MPa;
- hacer fluir de nuevo el fluido a través de los agentes apuntalantes recubiertos, en donde la cantidad de agentes apuntalantes recubiertos de reflujo es menor que la cantidad de agentes apuntalantes de reflujo idénticos de otro modo, en donde los agentes apuntalantes idénticos de otro modo no tienen el recubrimiento descrito aquí.

5. El método para fracturar una formación subterránea, en donde la cantidad de agentes apuntalantes de reflujo se reduce de aproximadamente 10% en peso o menos agente apuntalante producido hasta 100% en peso.