

Señores

Superintendencia de Industria y Comercio

Dirección de Nuevas Creaciones

E. S. D.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 12-002850- -00005-0000

Fecha: 2013-10-18 15:36:33 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 523 RESPUESTA Folios: 26

Ref: Expediente No. 12-2850

**Solicitud de registro de patente de invención denominada
"AGENTES ESTABILIZADORES DE EMULSIÓN DE
PERFORACIÓN Y TERMINACIÓN"**

Solicitante: HALLIBURTON ENERGY SERVICES, INC.

Juanita Acosta Gómez, identificada como aparece al pie de mi firma, y obrando en mi condición de apoderado de **HALLIBURTON ENERGY SERVICES, INC.**, solicitante de la patente en referencia, a continuación doy respuesta al Oficio No. **13242** que fueron notificados por fijación en lista el 30 de Julio de 2013.

1. Respecto a las Objeciones a la Claridad y Concisión de las reivindicaciones (Art. 30 D486 y Art 22 PCT).

En el numeral 4 del oficio No. **13242**, se presentan las siguientes objeciones a la claridad de las reivindicaciones:

- *La reivindicación 1 que hace referencia a una composición está mal definida por tanto no menciona las características técnicas esenciales de la composición objeto de la invención, que la diferencie del estado del arte. Una composición debe estar definida por el contenido de cada uno de los componentes de dicha composición.*
- *Las reivindicaciones 1, 2, 3, 4 y 6, presentan los siguientes términos que son de carácter general, "composición", "fluido oleaginoso", "fluido", "compuesto iónico", "agente de actividad superficial", "polielectrolito iónico", "agente iónico" y "agente catiónico", que sugieren de forma imprecisa que la protección se extiende a otras posibles variaciones o modificaciones.*
- *Las reivindicaciones 1, 5, 7, 9, 11, 13 y 16, presentan los términos imprecisos "por lo menos" y "parcialmente", que hacen que el alcance de las reivindicaciones deje de ser preciso y no permiten una comparación con el*

estado de la técnica. Se sugiere sustituirlos por términos precisos o un rango concreto.

- Las reivindicaciones 14 y 15, hacen referencia a un método, sin embargo, no definen las condiciones de cada una de las etapas, además, no definen de forma correcta las características técnicas esenciales del proceso, lo cual no es posible. Al respecto no debe olvidarse que las reivindicaciones de producto y de procedimiento son diferentes y, por ello, deben redactarse de manera independiente en el pliego reivindicatorio. Sobre las mismas, el Tribunal Andino de Justicia ha dicho lo siguiente:

"El objeto de la invención de producto está constituido por un cuerpo cierto destinado a llenar una necesidad industrial que el estado de la técnica aún no ha satisfecho. En cambio, el objeto de la invención de procedimiento se encuentra conformado por "una serie o sucesión de operaciones que inciden sobre una materia (sólida, líquida o gaseosa) que se encamina a la obtención de una cosa o un resultado". (Otero Lastres, José Manuel. Ob. Cit).

- Las reivindicaciones 15 y 17, hacen referencia a la aplicación o uso que se le puede dar a la composición de emulsión estabilizada como es "perforar un orificio de pozo en una formación subterránea utilizando a la composición de emulsión estabilizada" y "colocar a la composición de emulsión estabilizada en una formación subterránea como parte de una operación de perforación" lo cual no es permitido. Las reivindicaciones deben caracterizar un producto por la forma o constitución del mismo, las partes que lo componen y todo lo que permita establecer cómo se llegó a tal resultado, o un procedimiento por las etapas técnicas que inciden sobre una materia. No se aceptan reivindicaciones que caractericen resultados, usos, ventajas o efectos.

Con el fin de superar las objeciones presentadas con respecto a la claridad y concisión de las reivindicaciones, **es deseo del solicitante presentar un nuevo capítulo reivindicatorio compuesto por 6 reivindicaciones**, que encuentran su debido sustento en las reivindicaciones y la descripción originalmente presentadas, sin que ello conlleve ampliación de la invención.

A continuación se explicará cómo este nuevo capítulo reivindicatorio busca superar cada una de las objeciones de claridad expuestas previamente:

- Para superar la objeción hecha por el Examinador a la reivindicación 1, se especificó unas opciones para cada uno de los componentes que conforman la composición de emulsión estabilizada.
- Con respecto a los términos de las reivindicaciones 1 a 4 y 6:
 - Composición: La definición de composición según el diccionario Merriam-Webster (<http://www.merriam-webster.com/dictionary/composition>) es “a product of mixing or combining various elements or ingredients (el producto de mezclar o combinar varios elementos o ingredientes)”. Una persona versada en la materia comprendería que al mencionar una composición de emulsión estabilizada, el inventor se refiere a una combinación de sustancias nombradas posteriormente que como producto obtendrán una emulsión estabilizada.
 - Fluido oleaginoso: La definición de oleaginoso según el diccionario Merriam-Webster (<http://www.merriam-webster.com/dictionary/oleaginous>) es “resembling or having the properties of oil (que asemejan o tienen las propiedades del aceite)”. Con lo anterior, una persona versada en la materia entendería que con fluido oleaginoso es un fluido liposoluble e hidrofóbico.
 - Fluido: La definición de fluido según el diccionario Merriam-Webster (<http://www.merriam-webster.com/dictionary/fluid>) es “a substance that is able to flow freely: a liquid substance (una sustancia que puede fluir libremente: una sustancia líquida)”. Ahora bien, en la reivindicación 1 se limita que este fluido es inmiscible en el fluido oleaginoso, lo cual implica que el fluido es hidrosoluble e hidrofílico.
 - Compuesto iónico: Este es especificado en la nueva reivindicación 1 de la siguiente manera: “el primer compuesto iónico es un agente surfactante catiónico y el segundo compuesto iónico es un agente surfactante aniónico”.

- Los términos “agente de actividad superficial”, “polielectrólito iónico”, “agente iónico” y “agente catiónico”, fueron eliminados del nuevo capítulo reivindicatorio.
- Los términos imprecisos “por lo menos” y “parcialmente” fueron eliminados del capítulo reivindicatorio.
- La reivindicación 14 fue eliminada del capítulo reivindicatorio. Con respecto a la antigua reivindicación 15 (nueva reivindicación 4), se indican claramente los pasos que conforman el método ilustrado por la misma, de la siguiente manera:

Un método que comprende: agregar la composición de emulsión estabilizada de acuerdo con cualesquiera reivindicaciones 1 a 3 a un fluido de perforación; y perforar un pozo de perforación en una formación subterránea con el fluido de perforación.

2. Con respecto a la Determinación del Estado de la Técnica y al Examen de Patentabilidad

Novedad

En los numerales 5, 6 y 7 del oficio citado, ese Despacho concluye que la presente solicitud de patente carece de novedad frente a las enseñanzas de los documentos **EP 0037699 (D1)** y **US 4,542,791 (D2)**.

El señor Examinador considera que la novedad de la presente invención, en la reivindicación 1, está afectada debido a que D1 y D2 revelan todas las características esenciales de la invención. En este sentido, el Examinador presenta la siguiente comparación:

Características esenciales	D1	D2
Una composición de emulsión estabilizada que contiene	Un sistema de microemulsión estabilizada que contiene (Pág. 38, Reivindicación 1)	La composición (...) comprende una emulsión (Col. 3. líneas 66 a 67)

un fluido oleaginoso;	un aceite (Pág. 38, Reivindicación 1)	En aceite (Col. 3, línea 67)
un fluido que es por lo menos parcialmente inmiscible con este último	agua (Pág. 38, Reivindicación i)	Agua (Col. 3, línea 67)
y un agente estabilizador de emulsión, el cual comprende	un agente tensoactivo (Pág. 38. Reivindicación 1)	agente tensoactivo (Col. 4, línea 3)
un primer compuesto iónico soluble en el fluido oleaginoso o en el fluido que es por lo menos parcialmente inmiscible con este último;	tensoactivo aniónico (Pág. 38, Reivindicación 7)	agente tensoactivo (...) de una poliacrilamida y un ácido policarboxílico (Col. 4, líneas 5 a 6)
Y un segundo compuesto iónico con una carga de signo opuesto al del primer compuesto iónico y que es por lo menos parcialmente insoluble en el fluido opuesto como el primer compuesto iónico.	otro tensoactivo no iónico de catiónico (Pág. 38, Reivindicación 7)	agente tensoactivo derivado de poliámina (Col. 4, líneas 2 a 3)

Para superar los argumentos presentados por el Examinador, se ha modificado la reivindicación 1 para enfatizar las características esenciales de la presente invención que la hacen claramente diferente de la definida en D1 y D2, sin que haya lugar a ampliación de materia, pues dichas características se encontraban divulgadas en la solicitud inicialmente presentada. A continuación ilustramos la nueva reivindicación 1:

1. Una composición de emulsión estabilizada que contiene:

un fluido oleaginoso;

un fluido que es inmiscible con este último, y,

un agente estabilizador de emulsión, el cual comprende:

un primer compuesto iónico soluble en el fluido oleaginoso o en el fluido que es inmisible con el fluido oleaginoso; y,

un segundo compuesto iónico con una carga de signo opuesto al del primer compuesto iónico y que es soluble en el fluido opuesto como el primer compuesto iónico;

Caracterizado por que el agente estabilizador de la emulsión comprende una combinación seleccionada a partir del grupo que consiste del primer compuesto iónico que es un agente surfactante catiónico y un segundo compuesto iónico que es un polielectrólito aniónico, siendo el primer compuesto iónico un agente surfactante aniónico y el segundo compuesto iónico un polielectrólito catiónico, donde el primer compuesto iónico es un agente surfactante catiónico y el segundo compuesto iónico es un agente surfactante aniónico, y, el primer compuesto iónico es el polielectrólito catiónico y el segundo compuesto iónico es el polielectrólito aniónico;

Caracterizado por que el agente surfactante catiónico comprende uno seleccionado a partir del grupo que consiste de una sal de amonio cuaternario etoxilada, un óxido de amina, una alquildimetilbencilamina y una combinación de los mismos;

Caracterizado por que el agente surfactante aniónico comprende uno seleccionado del grupo que consiste de un alquil carboxilato, un alquiléter carboxilato, un ácido N-acilamino, un N-acilglutamato, un N-acilpopipéptido, un alquilbenceno sulfonato, un sulfonato parafínico, un α -olefinsulfonato, un lignosulfato, un derivado de un sulfosuccinato, un polinaftilmetilsulfonato, un alquil sulfato, un alquil éter sulfato, un monoalquil fosfato, un polialquil fosfato, un ácido graso, una sal álcali de un ácido, una sal álcali de un ácido graso, una sal alcalina de un ácido, una sal sódica de un ácido, una sal sódica de un ácido graso, un alquil etoxilato, un jabón, una combinación de los mismos y un derivado de los mismos;

Caracterizado por que el polielectrólito catiónico comprende uno seleccionado dentro del grupo que consiste de una polietilen imina, una poliamida amina, un cloruro de vinil bencil trimetil amonio, un cloruro de dimetildialil amonio, un cloruro de 3-acrilamido-3-metil-butyl trimetil amonio, una polivinilpirrolidona, quitosano modificado con un grupo funcional catiónico, una gelatina modificada con un grupo funcional catiónico, un galactomanán, modificado con un grupo funcional catiónico, una celulosa modificada con un grupo funcional catiónico, un derivado de los mismos y una combinación de los mismos; y,

Caracterizado por que el polielectrólito aniónico comprende uno seleccionado a partir del grupo que consiste de un polímero o copolímero que comprende un grupo carboxilato, un grupo sulfonato, un grupo fosfato, un grupo fosfonato, un monómero acrilato, un monómero metacrilato, un estireno carboxilato, un vinil sulfonato, un 2-acrilamina.2-metil-propil sulfonato, un 3-acrilamida-3-metil butanoato, una sal de ácido málico, un ácido poliacrílico, una poliacrilamida hidrogenada, una carboxi metil celulosa, una celulosa modificada con un grupo funcional aniónico, un polisacárido modificado con un grupo funcional aniónico, un galactomanán modificado con un grupo funcional aniónico, un derivado de los mismos, y, una combinación de los mismos.

En efecto, no es posible comparar la composición descrita por la reivindicación 1 con respecto a aquella ilustrada en D1 dado que la primera hace referencia a una emulsión y la segunda a una microemulsión. Una persona versada en la materia comprendería fácilmente que ambas son compuestos muy distintos.

Para darle soporte a este argumento, el inventor de la presente solicitud (Ryan van Zanten) presentó una declaración (anexa) en la cual explica lo siguiente:

“Basado en mi educación y experiencia, las emulsiones y microemulsiones son dos compuestos diferentes. Aunque ambas generalmente incluyen una fase continua y una fase discontinua con un compuesto de tipo surfactante en la interface, las microemulsiones son estabilizadas termodinámicamente mientras que las emulsiones son estabilizadas cinéticamente. La estabilidad termodinámica de las microemulsiones son proveídas por las propiedades elásticas de la película surfactante en la interface entre las dos fases, la cual provee una estabilidad a largo plazo en ambientes de alta salinidad, de temperaturas elevadas, y/o bajo estrés mecánico como alto esfuerzo cortante (cizalladura). Por el contrario, la estabilidad cinética de las emulsiones está predominantemente influenciada por las interacciones gota-gota y las deformaciones de las gotas, las cuales consecuentemente pueden llevar a la maduración de Ostwald y a la coalescencia de las gotas bajo condiciones de ambiente como proceso natural de degradación. Por el hecho que las emulsiones son estabilizadas cinéticamente, la tasa de degradación de una emulsión puede ser aumentada si se incrementa la concentración local de sal, la temperatura y/o el esfuerzo cortante. Por esta razón, las emulsiones y las microemulsiones son diferentes compuestos con diferentes factores que influyen su estabilidad, lo que implica que los métodos de estabilización de microemulsiones no enseñan los métodos de estabilización de emulsiones.”

Además, el libro "Surfactant Chemistry" de Julian Eastoe ilustra lo siguiente en el capítulo 3 "Microemulsiones" – Página 59 (Anexo): *"En algunos aspectos, las microemulsiones pueden ser consideradas una versión a pequeña escala de las emulsiones, i.e., los tipos de dispersiones de gotas ya sea de aceite en agua (o/w) o de agua en aceite (w/o), con un rango de tamaño entre los 5-50 nm del radio de las gotas. Esta descripción, sin embargo, es carente de precisión dado que hay diferencias significativas entre las microemulsiones y las emulsiones normales (o macroemulsiones). En particular, en las emulsiones el tamaño promedio de gota crece continuamente con el tiempo, de tal forma que la separación de fases ocurre por fuerzas gravitacionales, i.e., son termodinámicamente inestables y su formación requiere suministro de trabajo. Las gotas de la fase dispersa son generalmente grandes ($> 0.1 \mu\text{m}$) de tal forma que toman una apariencia lechosa en vez de translúcida. Para las microemulsiones, una vez las condiciones son adecuadas, la formación espontánea ocurre. Para sistemas acuosos simples, la formación de las microemulsiones es dependiente del tipo y estructura del surfactante. (...) El rol principal del surfactante es reducir la tensión interfacial entre la fase acuosa y la fase aceitosa, i.e., disminuyendo la energía requerida para incrementar el área superficial – para que la dispersión espontánea de las gotas de agua o de aceite ocurra y el sistema sea termodinámicamente estable."*

Teniendo en cuenta lo anterior, D1 falla en ilustrar una composición de emulsión estabilizada dado que una microemulsión y una emulsión son compuestos completamente diferentes. En consecuencia, una persona versada en la materia entendería que no es posible objetar la novedad de la presente invención con este documento del estado de la técnica.

Ahora bien y con respecto al documento D2, la presente invención es novedosa sobre la misma dado que este documento del estado de la técnica ilustra la combinación de un surfactante catiónico, el cual es un surfactante de poliámina (grupo cabeza de poliámina y grupo cola de hidrocarbano) y un polielectrólito que es un copolímero de acrilamida/ácido acrílico o acrilamida/ácido metacrílico. Para una persona versada en la materia es evidente que estas composiciones no se encuentran en la nueva reivindicación 1.

En conclusión, es posible afirmar que la nueva reivindicación 1 es novedosa y posee nivel inventivo sobre el estado de la técnica (documentos D1 y D2).

El señor Examinador considera que la novedad de la presente invención, en la reivindicación 14, está afectada debido a que D1 revela todas las características

esenciales de la invención. En este sentido, el Examinador presenta la siguiente comparación:

Características esenciales	D1
Un método que comprende:	Un proceso (...) que comprende (Pág. 40, Reivindicación 14)
Proporcionar una composición de emulsión estabilizada	un sistema de microemulsión estabilizado (Pág. 40, Reivindicación 14)
Y colocar a la misma en una formación subterránea como parte de una aplicación bajo tierra	inyectar en la formación un sistema de microemulsión estabilizado (Pág. 40, Reivindicación 14)

Como fue mencionado anteriormente, la reivindicación 14 fue eliminada del nuevo capítulo reivindicatorio.

El señor Examinador considera que la novedad de la presente invención, en la reivindicación 16, está afectada debido a que D2 revela todas las características esenciales de la invención. En este sentido, el Examinador presenta la siguiente comparación:

Características esenciales	D2
Un método para preparar una composición de emulsión estabilizada el cual comprende:	Métodos (...) para preparar la composición (Col. 11, líneas 7 a 8)
Proporcionar un fluido oleaginoso;	En aceite (Col. 3, línea 67)
Proporcionar un fluido que es por lo menos parcialmente inmiscible con este último	Agua (Col. 3, línea 67)

Proporcionar un agente estabilizador de emulsión que comprende	agente tensoactivo (Col. 4, línea 3)
un primer compuesto iónico soluble en el (luido oleaginoso o en el fluido que es por lo menos parcialmente inmiscible con este último:	agente tensoactivo (...) de una poliacrilamida y un ácido policarboxílico (Col. 4, líneas 5 a 6)
Y un segundo compuesto iónico con una carga de signo opuesto al del primer compuesto iónico y que es por lo menos parcialmente insoluble en el fluido opuesto como el primer compuesto iónico.	agente tensoactivo derivado de poliámina (Col. 4, líneas 2 a 3)
Y combinar al fluido oleaginoso, al fluido que es por lo menos parcialmente inmiscible con este último y el agente estabilizador de emulsión para formar una composición de emulsión estabilizada	se forma una solución acuosa de ácido policarboxílico de poliacrilamida (...) mezclar el aceite, tensoactivo (...) formar la emulsión de agua-enaceite (Col. 11, líneas 12 a 13, 16 a 17, 20 a 21)

Para superar los argumentos presentados por el Examinador, se ha modificado la reivindicación 16 (nueva reivindicación 5) para enfatizar las características esenciales de la presente invención que la hacen claramente diferente de la definida en D1 y D2, sin que haya lugar a ampliación de materia, pues dichas características se encontraban divulgadas en la solicitud inicialmente presentada. A continuación ilustramos la nueva reivindicación 5:

5. Un método para preparar una composición de emulsión estabilizada, el cual comprende:

proporcionar un fluido oleaginoso;

proporcionar un fluido que es inmiscible con el fluido oleaginoso;

proporcionar un agente estabilizador de emulsión que comprende:

un primer compuesto iónico soluble en el fluido oleaginoso o el fluido que es inmiscible con dicho fluido oleaginoso; y,

un segundo compuesto iónico con una carga de signo opuesto al del primer compuesto iónico y que es soluble en el fluido opuesto como el primer compuesto iónico;

Caracterizado por que el agente estabilizante de la emulsión comprende una combinación seleccionada a partir del grupo que consiste del primer compuesto iónico que es un agente surfactante catiónico y un segundo compuesto iónico que es un polielectrólito aniónico, siendo el primer compuesto iónico un agente surfactante aniónico y el segundo compuesto iónico un polielectrólito catiónico, donde el primer compuesto iónico es un agente surfactante catiónico y el segundo compuesto iónico es un agente surfactante aniónico, y, el primer compuesto iónico es el polielectrolito catiónico y el segundo compuesto iónico es el polielectrólito aniónico;

Caracterizado por que el agente surfactante catiónico comprende uno de los mencionados dentro del grupo que consiste de una sal de amonio cuaternario etoxilada, un óxido de amina, una alquildimetilbencilamina y una combinación de los mismos;

Caracterizado por que el agente surfactante aniónico comprende uno seleccionado del grupo que consiste de un alquil carboxilato, un alquiléter carboxilato, un ácido N-acilamino, un N-acilglutamato, un N-acilpolipéptido, un alquilbenceno sulfonato, un sulfonato parafínico, un α -olefinsulfonato, un lignosulfato, un derivado de sulfosuccinato, un polinaftilmetilsulfonato, un alquil sulfato, un alquil éter sulfato, un monoalquil fosfato, un polialquil fosfato, un ácido graso, una sal álcali de un ácido, una sal álcali de un ácido graso, una sal alcalina de un ácido, una sal sódica de un ácido, una sal sódica de un ácido graso, un alquil etoxilato, un jabón, una combinación de los mismos, y, un derivado de los mismos;

Caracterizado por que el polielectrolito catiónico comprende uno seleccionado dentro del grupo que consiste de una polietilen imina, una poliamida amina, un cloruro de vinil bencil trimetil amonio, un cloruro de dimetildialil amonio, un cloruro de 3-acrilamido-3-metil-butil trimetil amonio, una polivinilpirrolidona, quitosano modificado con un grupo funcional catiónico, una gelatina modificada con un grupo

funcional catiónico, un galactomanán, modificado con un grupo funcional catiónico, una celulosa modificada con un grupo funcional catiónico, un derivado de los mismos, y, una combinación de los mismos; y,

Caracterizado por que el polielectrólito aniónico comprende uno seleccionado a partir del grupo que consiste de un polímero o copolímero que comprende un grupo carboxilato, un grupo sulfonato, un grupo fosfato, un grupo fosfonato, un monómero acrilato, un monómero metacrilato, un estireno carboxilato, un vinil sulfonato, un 2-acrilamina.2-metil-propil sulfonato, un 3-acrilamida-3-metil butanoato, una sal de ácido málico, un ácido poliacrílico, una poliacrilamida hidrogenada, una carboxi metil celulosa, una celulosa modificada con un grupo funcional aniónico, un polisacárido modificado con un grupo funcional aniónico, un galactomanán modificado con un grupo funcional aniónico, un derivado de los mismos y una combinación de los mismos; y

combinar al fluido oleaginoso, al fluido que es inmiscible con este último y el agente estabilizador de emulsión para formar una composición de emulsión estabilizada.

Con respecto al documento D2, la presente invención es novedosa sobre la misma dado que este documento del estado de la técnica ilustra la combinación de un surfactante catiónico, el cual es un surfactante de poliámina (grupo cabeza de poliámina y grupo cola de hidrocarbano) y un polielectrólito que es un copolímero de acrilamida/ácido acrílico o acrilamida/ácido metacrílico. Para una persona versada en la materia es evidente que el método para llegar a estas composiciones no se encuentra en la nueva reivindicación 5, por el contrario, se especifica detalladamente las composiciones que pretende producir dicho método.

En conclusión, es posible afirmar que la nueva reivindicación 5 es novedosa y posee nivel inventivo sobre el estado de la técnica (documentos D1 y D2).

3. Conclusión

Las modificaciones realizadas a las reivindicaciones de la presente solicitud de patente y las aclaraciones presentadas a lo largo del presente escrito, permiten superar completamente las objeciones realizadas a la claridad de las reivindicaciones, por lo cual, la presente solicitud cumple a cabalidad las exigencias establecidas por el artículo 30 de la Decisión 486 y el artículo 22 del

Tratado de Cooperación en Materia de Patentes PCT, según los requerimientos del examinador.

De otra parte, los argumentos expuestos en el numeral 2 del presente escrito, ponen de manifiesto de una manera clara y contundente, que lo revelado en las nuevas reivindicaciones de la presente solicitud, resulta completamente NOVEDOSO E INVENTIVO sobre las enseñanzas del estado del arte más cercano representado por los documentos D1 y D2, toda vez que nada dentro de dicho documento revela en forma directa o al menos llega a los agentes estabilizadores de emulsión de perforación y terminación, descritos en la invención. Por consiguiente, no se puede derivar la inexistencia de los requisitos de ley para la concesión del privilegio de patentabilidad.

En consecuencia, me permito solicitar a ese Despacho, proceder con la revisión de las modificaciones y de los argumentos aquí presentados, para conceder el privilegio de patente solicitado para la materia objeto de las 6 reivindicaciones ahora presentadas en el capítulo reivindicatorio modificado, y que de subsistir alguna duda o inquietud con respecto a la patentabilidad de la presente invención, a pesar de las modificaciones y argumentos técnicos ahora presentados, sin apartarse del espíritu inventivo originalmente revelado en la solicitud internacional, se le brinde la oportunidad al solicitante de aclararla o de limitar aún más la invención, mediante la emisión de un segundo examen de fondo, teniendo en cuenta el nuevo capítulo reivindicatorio que se somete a revisión, antes de que se emita una decisión definitiva por parte de ese Despacho, de conformidad con lo dispuesto en 1.2.2.5.1 del artículo primero de la Resolución 54093 de 2012.

4. Anexos

- Capítulo reivindicatorio modificado, en donde se han llevado a cabo las modificaciones mencionadas anteriormente.
- Declaración del inventor de la presente solicitud Ryan van Zanten explicando las diferencias entre una emulsión y una microemulsión.
- Capítulo 3 del libro "Surfactant Chemistry" de Julian Eastoe.

5. Petición

Solicito al Despacho que proceda a emitir un segundo examen de fondo sobre el nuevo capítulo reivindicatorio, en el evento en que el examinador considere que pese a las modificaciones presentadas, aún persisten las objeciones planteadas.

Atentamente,



JUANITA ACOSTA GOMEZ
C.C 52618636 de Usaquén
T.P. 79.686 C.S.J.

NPV.
P-621

Nuevo Capítulo Reivindicatorio con Marcas de Corrección

1. Una composición de emulsión estabilizada que contiene:
un fluido oleaginoso;
un fluido que es por lo menos parcialmente inmiscible con este último, y
un agente estabilizador de emulsión, el cual comprende:
un primer compuesto iónico soluble en el fluido oleaginoso o en el fluido que es por lo menos parcialmente inmiscible con este último el fluido oleaginoso; y
un segundo compuesto iónico con una carga de signo opuesto al del primer compuesto iónico y que es por lo menos parcialmente insoluble en el fluido opuesto como el primer compuesto iónico;
Caracterizado por que el agente estabilizador de la emulsión comprende una combinación seleccionada a partir del grupo que consiste del primer compuesto iónico que es un agente surfactante catiónico y un segundo compuesto iónico que es un polielectrólito aniónico, siendo el primer compuesto iónico un agente surfactante aniónico y el segundo compuesto iónico un polielectrólito catiónico, donde el primer compuesto iónico es un agente surfactante catiónico y el segundo compuesto iónico es un agente surfactante aniónico, y, el primer compuesto iónico es el polielectrólito catiónico y el segundo compuesto iónico es el polielectrólito aniónico;
Caracterizado por que el agente surfactante catiónico comprende uno seleccionado a partir del grupo que consiste de una sal de amonio cuaternario etoxilada, un óxido de amina, una alquildimetilbencilamina y una combinación de los mismos;
Caracterizado por que el agente surfactante aniónico comprende uno seleccionado del grupo que consiste de un alquil carboxilato, un alquileter carboxilato, un ácido N-acilamino, un N-acilglutamato, un N-acilpopipéptido, un alquilbenceno sulfonato, un sulfonato parafínico, un α -olefinsulfonato, un lignosulfato, un derivado de un sulfosuccinato, un polinaftilmetilsulfonato, un alquil sulfato, un alquil éter sulfato, un monoalquil fosfato, un polialquil fosfato, un ácido graso, una sal álcali de un ácido, una sal álcali de un ácido graso, una sal alcalina de un ácido, una sal sódica de un ácido, una sal sódica de un ácido graso, un alquil etoxilato, un jabón, una combinación de los mismos y un derivado de los mismos;
Caracterizado por que el polielectrólito catiónico comprende uno seleccionado dentro del grupo que consiste de una polietilen imina, una poliamida amina, un cloruro de vinil bencil trimetil amonio, un cloruro de dimetildialil amonio, un cloruro de 3-acrilamido-3-metil-butil trimetil amonio, una polivinilpirrolidona, quitosano modificado con un grupo funcional catiónico, una gelatina modificada con un grupo funcional catiónico, un galactomanán, modificado con un grupo funcional catiónico, una celulosa modificada con un grupo funcional catiónico, un derivado de los mismos y una combinación de los mismos; y,
Caracterizado por que el polielectrólito aniónico comprende uno seleccionado a partir del grupo que consiste de un polímero o copolímero que comprende un grupo carboxilato, un grupo sulfonato, un grupo fosfato, un grupo fosfonato, un monómero acrilato, un monómero metacrilato, un estireno carboxilato, un vinil sulfonato, un 2-acrilamina.2-metil-propil sulfonato, un 3-acrilamida-3-metil butanoato, una sal de ácido málico, un ácido poliacrílico, una poliacrilamida hidrogenada, una carboxi metil celulosa, una celulosa modificada con un grupo funcional aniónico, un polisacárido modificado con un grupo funcional aniónico, un galactomanán modificado con un grupo funcional aniónico, un derivado de los mismos, y, una combinación de los mismos.

2. ~~Una composición de emulsión estabilizada, de acuerdo con la reivindicación 1, en la cual el primer compuesto iónico, el segundo compuesto iónico o ambos contienen un agente de actividad superficial.~~
3. ~~Una composición de emulsión estabilizada, de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en la cual el primer compuesto iónico, el segundo compuesto iónico o ambos contienen un poli-electrolito iónico.~~
4. ~~Una composición de emulsión estabilizada, de acuerdo con la reivindicación 2 o 3, cuando dependen de la reivindicación 2, en la cual el agente iónico de actividad superficial comprende un agente aniónico de actividad superficial.~~
5. ~~Una composición de emulsión estabilizada, de acuerdo con la reivindicación 4, en la cual el agente aniónico de actividad superficial comprende por lo menos un compuesto seleccionado a partir del grupo que consiste de: alquil carboxilato, un alquil éter carboxilato, un ácido N-acilamino, un N-acil glutamato, un N-aril polipéptido, un alquil benceno sulfonato, un sulfonato parafínico, un alfa-olefina sulfonato, un lignosulfonato, un derivado de sulfosuccinato, un polinaftil metil sulfonato, un alquil sulfato, un alquil éter sulfato, un monoalquil fosfato, un polialquil fosfato, un ácido graso, una sal álcali de un ácido, una sal álcali de ácido graso, una sal alcalina de un ácido, una sal de sodio de un ácido, una sal de sodio de un ácido graso, un alquil etoxilato, un jabón, una combinación o derivado de los mismos.~~

6. ~~Una composición de emulsión estabilizada, de acuerdo con la reivindicación 2 o cualquier reivindicación que depende de la reivindicación 2, en la cual el agente iónico de actividad superficial comprende un agente catiónico de actividad superficial.~~

7. ~~Una composición de emulsión estabilizada, de acuerdo con la reivindicación 6, en la cual el agente catiónico de actividad superficial comprende por lo menos un compuesto seleccionado a partir del grupo que consiste de: una alquil amina, una sal alquil amina, una sal de amonio cuaternario, una sal de amonio cuaternario etoxilado, un óxido amina, una alquil trimetil amina, una trietil amina, una alquil dimetil bencilamina, un derivado o una combinación de las mismas.~~

8. ~~Una composición de emulsión estabilizada, de acuerdo con la reivindicación 3, en la cual el polielectrolito iónico comprende un poli-electrolito aniónico.~~

9. ~~Una composición de emulsión estabilizada, de acuerdo con la reivindicación 8, en la cual el polielectrolito aniónico comprende por lo menos un compuesto seleccionado a partir del grupo que consiste de: un polímero o copolímero que contiene un grupo carboxilato, un grupo sulfonato, un grupo fosfato, un grupo fosfonato, un monómero acrílico, un monómero metacrilato, un estireno carboxilato, un vinil sulfonato, un 2-acrilamina-2-metil propil sulfonato, un 3-acrilamida-3-metil butanoato, una sal de ácido málico, un ácido poliacrílico, una poliacrilamida parcialmente hidrogenada, una carboxi metil celulosa, una celulosa modificada con un grupo funcional aniónico, un polisacárido modificado con un grupo funcional aniónico, un galactomanan modificado con un grupo funcional aniónico, un derivado y una combinación de los mismos.~~

10. ~~Una composición de emulsión estabilizada, de acuerdo con la reivindicación 3 o cualquier reivindicación que depende de la reivindicación 3, en la cual el poli-electrolito iónico comprende un polielectrolito catiónico.~~

11. ~~Una composición de emulsión estabilizada, de acuerdo con la reivindicación 10, en la cual el poli-electrolito catiónico comprende por lo menos un compuesto seleccionado a partir del grupo que consiste de: aceite diesel, un crudo, un aceite de parafina, un aceite mineral, un aceite mineral de baja toxicidad, una olefina, un éster, una amida, una amina, una poliolefina, un polidiorgano siloxano, un siloxano, un órgano siloxano, un éter, un acetal, un dialquil carbonato, un hidrocarburo, un derivado o una combinación de los mismos.~~

122. Una composición de emulsión estabilizada de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que el fluido oleaginoso comprende un fluido seleccionado a partir del grupo que consiste de un aceite diesel, un aceite crudo, un aceite de parafina, un aceite mineral, un aceite mineral de baja toxicidad, una olefina, un éster, una amida, una amina, una poliolefina, un polidiórganosiloxano, un siloxano, un órganosiloxano, un éter, un acetal, un adialquilcarbonato, un hidrocarburo, un derivado de los mismos, y, una combinación de los mismos.

133. Una composición de emulsión estabilizada, de acuerdo con la cualesquiera reivindicaciones anteriores, en la cual el fluido que es por lo menos parcialmente inmiscible con el fluido oleaginoso comprende por lo menos un fluido seleccionado a partir del grupo que consiste de: glicerina, un glicol, una poliglicol amina, un poliol, agua potable, agua de mar, agua salada, una salmuera, un derivado o combinación de los mismos.

14. ~~Un método que comprende: proporcionar una composición de emulsión estabilizada de acuerdo con cualesquiera reivindicaciones 1 a 13, y colocar a la misma en una formación subterránea como parte de una aplicación bajo tierra.~~

445. Un método que comprende: proporcionar unaagregar la composición de emulsión estabilizada de acuerdo con cualesquiera reivindicaciones 1 a 43 a un fluido de perforación; y perforar un pozo de perforación en una formación subterránea utilizando a la composición de emulsión estabilizadacon el fluido de perforación.

465. Un método para preparar una composición de emulsión estabilizada, el cual comprende:
 proporcionar un fluido oleaginoso;
 proporcionar un fluido que es por lo menos parcialmente inmiscible con el fluido oleaginoso;
 proporcionar un agente estabilizador de emulsión que comprende:
 un primer compuesto iónico soluble en el fluido oleaginoso o el fluido que es por lo menos parcialmente inmiscible con dicho fluido oleaginoso; y,
 un segundo compuesto iónico con una carga de signo opuesto al del primer compuesto iónico y que es por lo menos parcialmente soluble en el fluido opuesto como el primer compuesto iónico;
Caracterizado por que el agente estabilizante de la emulsión comprende una combinación seleccionada a partir del grupo que consiste del primer compuesto iónico que es un agente surfactante catiónico y un segundo compuesto iónico que es un polielectrólito aniónico, siendo el primer compuesto iónico un agente surfactante aniónico y el segundo compuesto iónico un polielectrólito catiónico, donde el primer compuesto iónico es un agente surfactante catiónico y el segundo compuesto iónico es un agente

surfactante aniónico, y, el primer compuesto iónico es el polielectrolito catiónico y el segundo compuesto iónico es el polielectrolito aniónico;

Caracterizado por que el agente surfactante catiónico comprende uno de los mencionados dentro del grupo que consiste de una sal de amonio cuaternario etoxilada, un óxido de amina, una alquildimetilbencilamina y una combinación de los mismos;

Caracterizado por que el agente surfactante aniónico comprende uno seleccionado del grupo que consiste de un alquil carboxilato, un alquiléter carboxilato, un ácido N-acilamino, un N-acilglutamato, un N-acilpolipéptido, un alquilbenceno sulfonato, un sulfonato parafínico, un α -olefinsulfonato, un lignosulfato, un derivado de sulfosuccinato, un polinaftilmetilsulfonato, un alquil sulfato, un alquil éter sulfato, un monoalquil fosfato, un polialquil fosfato, un ácido graso, una sal álcali de un ácido, una sal álcali de un ácido graso, una sal alcalina de un ácido, una sal sódica de un ácido, una sal sódica de un ácido graso, un alquil etoxilato, un jabón, una combinación de los mismos, y, un derivado de los mismos;

Caracterizado por que el polielectrolito catiónico comprende uno seleccionado dentro del grupo que consiste de una polietilen imina, una poliamida amina, un cloruro de vinil bencil trimetil amonio, un cloruro de dimetildialil amonio, un cloruro de 3-acrilamido-3-metil-butil trimetil amonio, una polivinilpirrolidona, quitosano modificado con un grupo funcional catiónico, una gelatina modificada con un grupo funcional catiónico, un galactomanán, modificado con un grupo funcional catiónico, una celulosa modificada con un grupo funcional catiónico, un derivado de los mismos, y, una combinación de los mismos; y,

Caracterizado por que el polielectrolito aniónico comprende uno seleccionado a partir del grupo que consiste de un polímero o copolímero que comprende un grupo carboxilato, un grupo sulfonato, un grupo fosfato, un grupo fosfonato, un monómero acrilato, un monómero metacrilato, un estireno carboxilato, un vinil sulfonato, un 2-acrilamina.2-metil-propil sulfonato, un 3-acrilamida-3-metil butanoato, una sal de ácido málico, un ácido poliacrílico, una poliacrilamida hidrogenada, una carboxi metil celulosa, una celulosa modificada con un grupo funcional aniónico, un polisacárido modificado con un grupo funcional aniónico, un galactomanán modificado con un grupo funcional aniónico, un derivado de los mismos y una combinación de los mismos; y

y-combinar al fluido oleaginoso, al fluido que es por lo menos parcialmente-inmiscible con este último y el agente estabilizador de emulsión para formar una composición de emulsión estabilizada.

176. Un método, de acuerdo con la reivindicación 146, el cual comprende además, ~~agregar colocar a la~~ composición de emulsión estabilizada a un fluido de perforación y taladrar en una formación subterránea como parte de una operación con el fluido de perforación.

Nuevo Capítulo Reivindicatorio

1. Una composición de emulsión estabilizada que contiene:
 - un fluido oleaginoso;
 - un fluido que es inmiscible con este último, y,
 - un agente estabilizador de emulsión, el cual comprende:
 - un primer compuesto iónico soluble en el fluido oleaginoso o en el fluido que es inmiscible con el fluido oleaginoso; y,
 - un segundo compuesto iónico con una carga de signo opuesto al del primer compuesto iónico y que es soluble en el fluido opuesto como el primer compuesto iónico;

Caracterizado por que el agente estabilizador de la emulsión comprende una combinación seleccionada a partir del grupo que consiste del primer compuesto iónico que es un agente surfactante catiónico y un segundo compuesto iónico que es un polielectrólito aniónico, siendo el primer compuesto iónico un agente surfactante aniónico y el segundo compuesto iónico un polielectrólito catiónico, donde el primer compuesto iónico es un agente surfactante catiónico y el segundo compuesto iónico es un agente surfactante aniónico, y, el primer compuesto iónico es el polielectrólito catiónico y el segundo compuesto iónico es el polielectrólito aniónico;

Caracterizado por que el agente surfactante catiónico comprende uno seleccionado a partir del grupo que consiste de una sal de amonio cuaternario etoxilada, un óxido de amina, una alquildimetilbencilamina y una combinación de los mismos;

Caracterizado por que el agente surfactante aniónico comprende uno seleccionado del grupo que consiste de un alquil carboxilato, un alquiléter carboxilato, un ácido N-acilamino, un N-acilglutamato, un N-acilpopipéptido, un alquilbenceno sulfonato, un sulfonato parafínico, un α -olefinsulfonato, un lignosulfato, un derivado de un sulfosuccinato, un polinaftilmetilsulfonato, un alquil sulfato, un alquil éter sulfato, un monoalquil fosfato, un polialquil fosfato, un ácido graso, una sal álcali de un ácido, una sal álcali de un ácido graso, una sal alcalina de un ácido, una sal sódica de un ácido, una sal sódica de un ácido graso, un alquil etoxilato, un jabón, una combinación de los mismos y un derivado de los mismos;

Caracterizado por que el polielectrólito catiónico comprende uno seleccionado dentro del grupo que consiste de una polietilen imina, una poliamida amina, un cloruro de vinil bencil trimetil amonio, un cloruro de dimetildialil amonio, un cloruro de 3-acrilamido-3-metil-butil trimetil amonio, una polivinilpirrolidona, quitosano modificado con un grupo funcional catiónico, una gelatina modificada con un grupo funcional catiónico, un galactomanán, modificado con un grupo funcional catiónico, una celulosa modificada con un grupo funcional catiónico, un derivado de los mismos y una combinación de los mismos; y,

Caracterizado por que el polielectrólito aniónico comprende uno seleccionado a partir del grupo que consiste de un polímero o copolímero que comprende un grupo carboxilato, un grupo sulfonato, un grupo fosfato, un grupo fosfonato, un monómero acrilato, un monómero metacrilato, un estireno carboxilato, un vinil sulfonato, un 2-acrilamina.2-metil-propil sulfonato, un 3-acrilamida-3-metil butanoato, una sal de ácido málico, un ácido poliacrílico, una poliacrilamida hidrogenada, una carboxi metil celulosa, una celulosa modificada con un grupo funcional aniónico, un polisacárido modificado con un grupo funcional aniónico, un galactomanán modificado con un grupo funcional aniónico, un derivado de los mismos, y, una combinación de los mismos.
2. Una composición de emulsión estabilizada de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que el fluido oleaginoso comprende un fluido seleccionado a partir del grupo que consiste de un aceite diesel, un aceite crudo, un aceite de parafina, un aceite mineral, un aceite mineral de baja toxicidad, una olefina, un éster, una amida, una amina, una poliolefina, un polidiórganosiloxano, un siloxano, un órganosiloxano, un éter, un acetal, un adialquilcarbonato, un hidrocarburo, un derivado de los mismos, y, una combinación de los mismos.
3. Una composición de emulsión estabilizada, de acuerdo con la cualesquiera reivindicaciones anteriores, en la cual el fluido que es inmiscible con el fluido oleaginoso comprende un fluido seleccionado a partir del grupo que consiste de: glicerina, un glicol, una poliglicol amina, un poliol, agua potable, agua de mar, agua salada, una salmuera, un derivado o combinación de los mismos.
4. Un método que comprende: agregar la composición de emulsión estabilizada de acuerdo con cualesquiera reivindicaciones 1 a 3 a un fluido de perforación; y perforar un pozo de perforación en una formación subterránea con el fluido de perforación.

5. Un método para preparar una composición de emulsión estabilizada, el cual comprende:
 - proporcionar un fluido oleaginoso;
 - proporcionar un fluido que es inmiscible con el fluido oleaginoso;
 - proporcionar un agente estabilizador de emulsión que comprende:
 - un primer compuesto iónico soluble en el fluido oleaginoso o el fluido que es inmiscible con dicho fluido oleaginoso; y,
 - un segundo compuesto iónico con una carga de signo opuesto al del primer compuesto iónico y que es soluble en el fluido opuesto como el primer compuesto iónico;

Caracterizado por que el agente estabilizante de la emulsión comprende una combinación seleccionada a partir del grupo que consiste del primer compuesto iónico que es un agente surfactante catiónico y un segundo compuesto iónico que es un polielectrólito aniónico, siendo el primer compuesto iónico un agente surfactante aniónico y el segundo compuesto iónico un polielectrólito catiónico, donde el primer compuesto iónico es un agente surfactante catiónico y el segundo compuesto iónico es un agente surfactante aniónico, y, el primer compuesto iónico es el polielectrolito catiónico y el segundo compuesto iónico es el polielectrólito aniónico;

Caracterizado por que el agente surfactante catiónico comprende uno de los mencionados dentro del grupo que consiste de una sal de amonio cuaternario etoxilada, un óxido de amina, una alquildimetilbencilamina y una combinación de los mismos;

Caracterizado por que el agente surfactante aniónico comprende uno seleccionado del grupo que consiste de un alquil carboxilato, un alquiléter carboxilato, un ácido N-acilamino, un N-acilglutamato, un N-acilpolipéptido, un alquilbenceno sulfonato, un sulfonato parafinico, un α -olefinsulfonato, un lignosulfato, un derivado de sulfosuccinato, un polinaftilmetilsulfonato, un alquil sulfato, un alquil éter sulfato, un monoalquil fosfato, un polialquil fosfato, un ácido graso, una sal álcali de un ácido, una sal álcali de un ácido graso, una sal alcalina de un ácido, una sal sódica de un ácido, una sal sódica de un ácido graso, un alquil etoxilato, un jabón, una combinación de los mismos, y, un derivado de los mismos;

Caracterizado por que el polielectrolito catiónico comprende uno seleccionado dentro del grupo que consiste de una polietilen imina, una poliamida amina, un cloruro de vinil bencil trimetil amonio, un cloruro de dimetildialil amonio, un cloruro de 3-acrilamido-3-metil-butil trimetil amonio, una polivinilpirrolidona, quitosano modificado con un grupo funcional catiónico, una gelatina modificada con un grupo funcional catiónico, un galactomanán, modificado con un grupo funcional catiónico, una celulosa modificada con un grupo funcional catiónico, un derivado de los mismos, y, una combinación de los mismos; y,

Caracterizado por que el polielectrólito aniónico comprende uno seleccionado a partir del grupo que consiste de un polímero o copolímero que comprende un grupo carboxilato, un grupo sulfonato, un grupo fosfato, un grupo fosfonato, un monómero acrilato, un monómero metacrilato, un estireno carboxilato, un vinil sulfonato, un 2-acrilamina.2-metil-propil sulfonato, un 3-acrilamida-3-metil butanoato, una sal de ácido málico, un ácido poliacrílico, una poliacrilamida hidrogenada, una carboxi metil celulosa, una celulosa modificada con un grupo funcional aniónico, un polisacárido modificado con un grupo funcional aniónico, un galactomanán modificado con un grupo funcional aniónico, un derivado de los mismos y una combinación de los mismos; y

combinar al fluido oleaginoso, al fluido que es inmiscible con este último y el agente estabilizador de emulsión para formar una composición de emulsión estabilizada.
6. Un método, de acuerdo con la reivindicación 5, el cual comprende además, agregar la composición de emulsión estabilizada a un fluido de perforación y taladrar una formación subterránea con el fluido de perforación.

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE		
DECLARATION UNDER 37 CFR 1.132		
First Named Inventor: Ryan van Zanten	Docket Number: 2009-IP-019848U1	
Application Number: 12/501,267	Art Unit: 1766	Conf. Number: 3982
Filing Date: July 10, 2009	Examiner: Alicia Toscano	
Title: Emulsion Stabilizing Agents for Drilling and Completion		

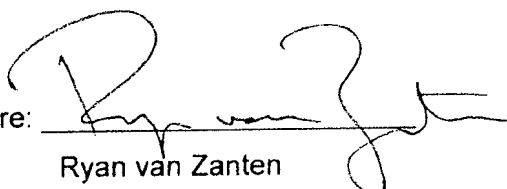
DECLARATION OF RYAN VAN ZANTEN UNDER 37 CFR 1.132

1. My name is Ryan van Zanten. I am over the age of 21 and competent to make this declaration. The facts stated herein are of my personal knowledge, and I know them to be true and correct.
2. I received a Ph.D. in Chemical Engineering from the University of California, Santa Barbara in 2007.
3. At this time, I am an employee of Halliburton Energy Services, Inc. and I work in a product management role involving, among other things, engineering drilling and completion fluid compositions including emulsions and microemulsions. My title is Product Manager – Reservoir Solutions.
4. I am an inventor of U.S. Patent Application No. 12/501,267.
5. Based on my education and experience, emulsions and microemulsions are two distinctly different compositions. While both generally include a continuous phase and a discontinuous phase with a compound like a surfactant at the interface, microemulsions are thermodynamically stabilized while emulsions are kinetically stabilized. The thermodynamic stability of microemulsions arise from the elastic properties of the surfactant film at the interface between the two phases, which translates into long-term

stability in high-salinity environments, at elevated temperatures, and/or under mechanical stresses like high-shear. The kinetic stability of emulsions, on the other hand, is predominantly influenced by droplet-droplet interactions and droplet deformations, which consequently may lead to Ostwald ripening and droplet coalescence under ambient conditions as a natural process of degradation. Because emulsions are kinetically stabilized, increasing the rate of degradation of an emulsion can be achieved by increasing the local salt concentration, increasing the temperature, and/or shearing. Therefore, emulsions and microemulsions are different compositions with different factors that influence stability, which means methods of stabilizing microemulsions do not teach methods for stabilizing emulsions.

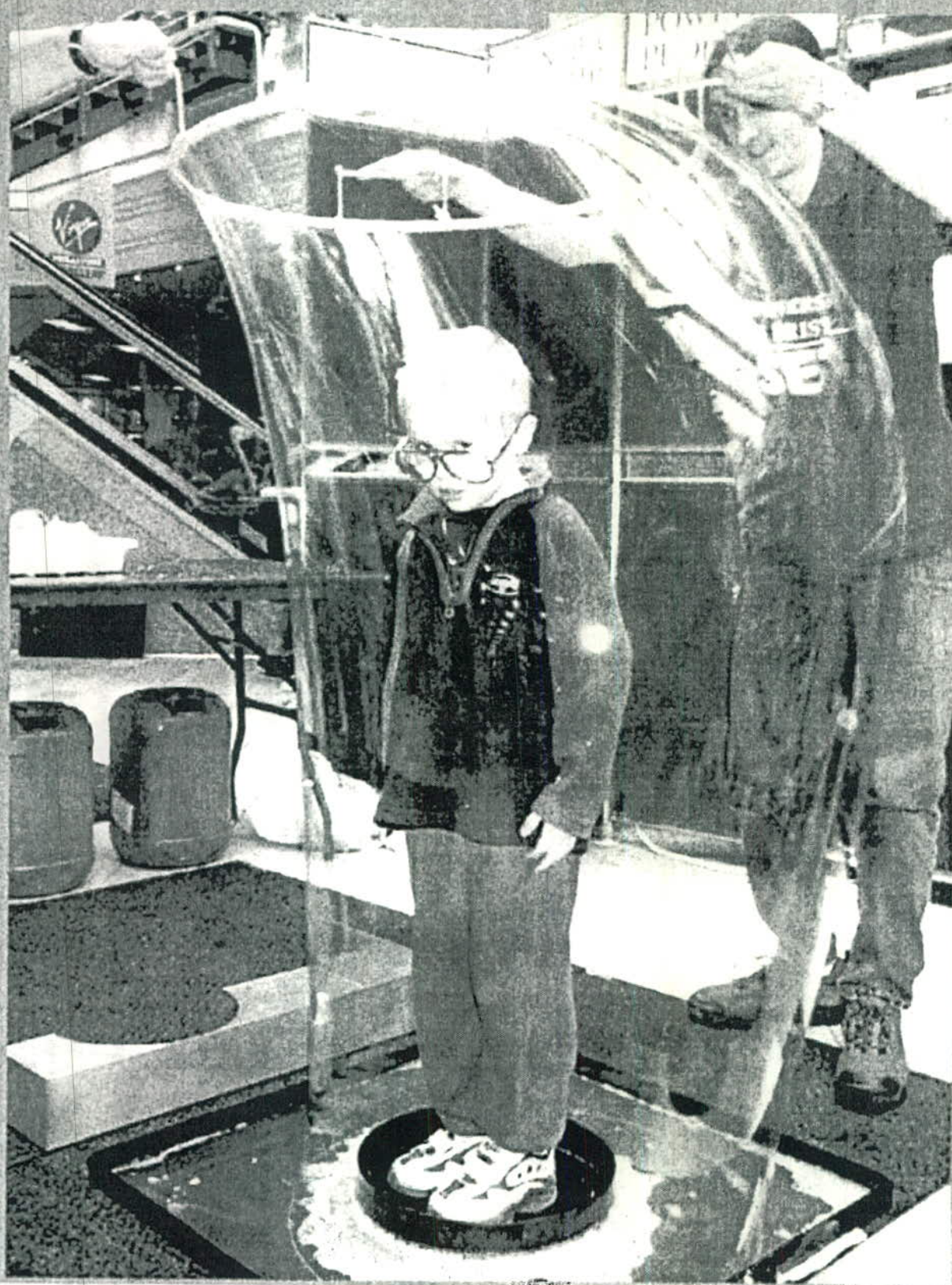
I declare that all statements made herein of my own knowledge are true and all statements made on information and belief are believed to be true. I further declare that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issued thereon.

Date: 3/15/12

Signature: 
Ryan van Zanten

Surfactant Chemistry

Julian Eastoe



Surfactant Chemistry

Preface

This book arose out of a series of advanced lectures given in October 2002 at the China Research Institute for Daily Chemical Industry (RIDCI) TaiYuan. (**Editor's note:** Pdf files (require Adobe Acrobat Reader, available free here) for the chapters are listed at the base of this preface in English, or in Chinese here). RIDCI is one of the most important institutes for fundamental and practical Colloid Science in China; furthermore, the centre has a long proud track record of innovation in surfactant chemistry.

I was greatly honoured to be invited by The Director, Professor Zhang, to explore possibilities for collaboration between the groups in TaiYuan and Bristol. In order to begin the process of establishing a dialogue, we thought it would be a good idea for me to give lectures in English. In advance of the visit I prepared a booklet of notes, which not only supported the lectures for the audience, but also went into more specialised research areas.

The lectures were to be delivered using state-of-the-art computer projection facilities. To make sure all the technology would run smoothly I sent ahead of me a CD containing both the presentation files and the text for the lecture notes. The package arrived at RIDCI only a few days before I arrived; I was astonished to find that in this short period PhD students from Prof Zhang's group has translated all of the English text into Chinese! This was an impressive demonstration of the boundless energies, and positive attitude of Chinese students. The book is, in part, based on original English text and this first translation.

In addition the lectures were translated live, by long time colleague and good friend Zhiping Du (RIDCI and University of Leeds).

The book has been produced in a page-by-page "mirror image" format: a page of Chinese text, maps on directly to the right hand page in English. The aim is to broaden the appeal of colloid and surface science in China, and it is hoped that the complementary English-Chinese format will help attract students to the area, by enhancing both scientific understanding and also communication skills.

We would like to thank the following students for their hard work in translating the text: Xinlin Hong, Yinyan Zhu, Jian Zhang, Xiaoyun Hou, Yue Zhang, Jie Zhang, Changhui Xue, Zhiping Cheng, Jianguo Yao, Dengwei Jing, and Lijing Ma; Drs Xiaohai Zhou and Jinfeng Dong transformed the initial manuscript into its final form. Without your efforts the book would not be possible and so it is very much your work – congratulations!

We gratefully acknowledge the support and encouragement from the School of Postgraduate and College of Chemistry & Molecular Sciences, Wuhan University.

Dr. Julian EASTOE, Bristol UK - 12 May 2003

Pdf files:

Cover

Chapter 1: Surfactant Chemistry and General Phase Behaviour

Chapter 2: Aggregation and Adsorption at Interfaces

This group develops new functionalised surfactants for various applica...

http://www.chm.bris.ac.uk/eastoe/Surf_Chem/Surf_Chem.htm

Chapter 3: Microemulsions

Chapter 4: Scattering Techniques

3. Microemulsions

This chapter is devoted to another important property of surfactants, that of stabilization of water-oil films and formation of microemulsions. These are a special kind of colloidal dispersion that have attracted a great deal of attention because of their ability to solubilise otherwise insoluble materials. Industrial applications of microemulsions have escalated in the last 40 years following an increased understanding of formation, stability and the role of surfactant molecular architecture. This chapter reviews main theoretical features relevant to the present work and some common techniques used to characterize microemulsion phases.

3.1 MICROEMULSIONS: DEFINITION AND HISTORY

One of the best definitions of microemulsions is from Danielsson and Lindman [1] *"a microemulsion is a system of water, oil and an amphiphile which is a single optically isotropic and thermodynamically stable liquid solution"*. In some respects, microemulsions can be considered as small-scale versions of emulsions, i.e., droplet type dispersions either of oil-in-water (o/w) or of water-in-oil (w/o), with a size range in the order of 5–50 nm in drop radius. Such a description, however, lacks precision since there are significant differences between microemulsions and ordinary emulsions (or macroemulsions). In particular, in emulsions the average drop size grows continuously with time so that phase separation ultimately occurs under gravitational force, i.e., they are thermodynamically unstable and their formation requires input of work. The drops of the dispersed phase are

generally large ($> 0.1 \mu\text{m}$) so that they often take on a milky, rather than a translucent appearance. For microemulsions, once the conditions are right, spontaneous formation occurs. As for simple aqueous systems, microemulsion formation is dependent on surfactant type and structure. If the surfactant is ionic and contains a single hydrocarbon chain (e.g., sodium dodecylsulphate, SDS) microemulsions are only formed if a co-surfactant (e.g., a medium size aliphatic alcohol) and/or electrolyte (e.g., 0.2 M NaCl) are also present. With double chain ionics (e.g., Aerosol-OT) and some non-ionic surfactants a co-surfactant is not necessary. This results from one of the most fundamental properties of microemulsions, that is, an ultra-low interfacial tension between the oil and water phases, $\gamma_{o/w}$. The main role of the surfactant is to reduce $\gamma_{o/w}$ sufficiently – i.e., lowering the energy required to increase the surface area – so that spontaneous dispersion of water or oil droplets occurs and the system is thermodynamically stable. As described in Section 3.2.1 ultra-low tensions are crucial for the formation of microemulsions and depend on system composition.

Microemulsions were not really recognized until the work of Hoar and Schulman in 1943, who reported a spontaneous emulsion of water and oil on addition of a strong surface-active agent [2]. The term "microemulsion" was first used even later by Schulman *et al.* [3] in 1959 to describe a multiphase system consisting of water, oil, surfactant and alcohol, which forms a transparent solution. There has been much debate about the word "microemulsion" to describe such systems [4]. Although not systematically used today, some prefer the names "micellar emulsion" [5] or "swollen micelles" [6]. Microemulsions were probably discovered well before the studies of Schulmann: Australian housewives have used since the beginning of last century water/eucalyptus oil/soap flake/white spirit mixtures to wash wool, and the first commercial microemulsions were probably the liquid waxes discovered by Rodawald in 1928. Interest in microemulsions really stepped up in the late 1970's and early 1980's when it was recognized that such systems could improve oil recovery and when oil prices reached levels where tertiary recovery methods became profit earning [7]. Nowadays this is no longer the case, but