



No. 14-147827- -00000-0000

Fecha: 2014-07-09 15:28:53 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 5

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No.

54. TITULO: CONTROL DE FLUJO DE FLUIDO

51. CLASIFICACION INTERNACIONAL E21B 43/26

71. SOLICITANTE: HALLIBURTON ENERGY SERVICES, INC.

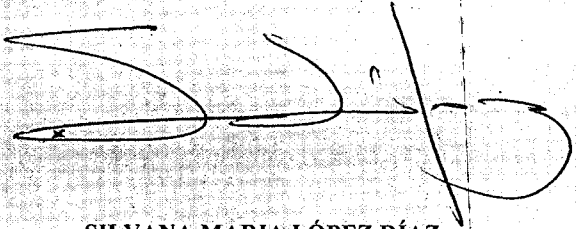
DOMICILIO: Texas, Estados Unidos de América

74. APODERADA SILVANA MARIA LÓPEZ DÍAZ

22. BOGOTÁ, D.C.

Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO	radicación
		
	No. 14-147827- -00000-0000	
	Fecha: 2014-07-09 15:28:53	Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
	Tra. 11 PATENTEIYII	Eve: 378 FASENACIONALI
	Act. 411 PRESENTACION	Folios: 5

1	TIPO DE SOLICITUD	☒ Patente de invención ☒ Capítulo I	☐ Patente de Modelo de Utilidad ☐ Capítulo II
2	DATOS SOLICITUD INTERNACIONAL PCT (86)		
	Solicitud Internacional No.	PCT/US2011/065522	Fecha 16 de Diciembre de 2011
	Publicación Internacional No.	WO 2013/089781 A1	Fecha 20 de Junio de 2013
3	TÍTULO DE LA INVENCION (200 caracteres o espacios máximos)		
	CONTROL DE FLUJO DE FLUIDO		
4	CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL E21B 43/26-		
5	SOLICITANTE (S) ☐ Esta persona también es inventor. Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
	APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL	NOMBRE	IDENTIFICACIÓN
	HALLIBURTON ENERGY SERVICES, INC.		
6	DATOS DEL SOLICITANTE		
	DIRECCIÓN: 10200 Bellaire Boulevard Houston, No. TELÉFONO:		
	CIUDAD: Texas 77072, LUGAR DE CONSTITUCIÓN: Estados Unidos de América		
	PAÍS DE RESIDENCIA: Estados Unidos de América		
7	INVENTOR (ES)		
	APELLIDOS	NOMBRES	NACIONALIDAD
	1. FRIPP,	Michael	Estadounidense
	2.DYKSTRA,	Jason D.	Estadounidense
	3.ZHAO,	Liang	China
	4.LOPEZ,	Jean-Marc	Francés
	DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:		
8	DATOS INVENTOR (ES)		
	DIRECCIÓN	CIUDAD	PAÍS RESIDENCIA
	1.3826 ertiary Hill Road,	Carrollton, Texas 75007,	Estado Unidos de América
	2. 3405 Hillpark Lane,	Carrollton, Texas 75007,	Estado Unidos de América
	3. 2050 Keller Springs Rd. #317,	Carrollton, Texas 75006,	Estado Unidos de América
	4. 7308 Stoddard Lane,	Plano, Texas 75025,	Estado Unidos de América
	OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S)) INVENTOR(ES)		
	☐ Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en una hoja a continuación.		
9	☐ REPRESENTANTE LEGAL ☒ APODERADO		
	APELLIDOS	NOMBRES	IDENTIFICACIÓN
	LÓPEZ DÍAZ	SILVANA MARIA	C.C. 22.468.787 T.P. 147463 CSJ
	DIRECCIÓN	Cra. 11 No. 86 - 53, Piso 6	No. TELÉFONO 6181088
	CIUDAD	Bogotá, D.C.	CORREO notificaciones@clarkemodet.com.co.
	PAÍS	Colombia	ELECTRÓNICO
10	DECLARACIONES DE PRIORIDAD ☐ SI ☐ NO		
	(33) PAÍS DE ORIGEN	CÓDIGO PAÍS	(31) NÚMERO
			(32) FECHA AAA/MM/DD

11	DECLARACIÓN SOBRE USO DE RECURSOS GENÉTICOS O BIOLÓGICOS		
Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de recursos genéticos o biológicos de los que cualquiera de los países miembros de la Comunidad Andina es país de origen.			
☐ SI ☐ NO			
Nota: En caso afirmativo deberá anexar copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o número de registro, expedido por la Autoridad competente.			
12	DECLARACIÓN SOBRE USO DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES		
Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de conocimientos tradicionales de comunidades indígenas, afroamericanas o locales de países miembros de la Comunidad Andina.			
☐ SI ☐ NO			
Nota: En caso afirmativo deberá anexar la licencia o autorización de uso de conocimiento tradicional, o certificado, o número de registro expedido por la Autoridad competente.			
13	REDUCCIÓN DE TASAS		
Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente.			
☐ SI ☐ NO			
Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.			
Micro, pequeñas y medianas empresas ☐			
Universidades públicas o privadas ☐			
Entidades sin ánimo de lucro ☐			
Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos			
14	AUTORIZACIÓN DE NOTIFICACIÓN EN LÍNEA ☐ SI ☐ NO		
Manifiesto que he leído y entendido perfectamente los términos y condiciones de uso de medios electrónicos para las notificaciones en línea a través de Internet de los actos administrativos proferidos por la Superintendencia de Industria y Comercio que deben ser notificados personalmente y, en consecuencia, autorizo el servicio de notificación a través de internet.			
15	COMPROBANTE DE PAGO O PAGO ELECTRÓNICO	Nº 14-070735 // 14-063914	Fecha 04/07/2014 16/06/2014
16	FIRMA DEL APODERADO :		
 SILVANA MARIA LÓPEZ DÍAZ C.C. 22.468.787 T.P. 147463 CSJ			
17	ANEXOS		
Documentación Técnica Solicitud Internacional en castellano		Documentación Jurídica	
1. ☒ Descripción Nº de folios: 44		9. ☒ Poderes, si fuera el caso.	
2. ☒ Reivindicaciones Nº Reivindicaciones: 22		10. ☒ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante.	
3. ☒ Dibujos y/o figuras Nº folios: 10		11. ☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, certificado o número de registro, si fuera el caso.	
4. ☒ Resumen.		12. ☐ Copia de la licencia o autorización de Conocimientos Tradicionales, certificado o número de registro, si fuera el caso.	
5. ☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso.		13. Reducción de tasas	
6. ☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso.		Micro, pequeñas o medianas empresas	
7. ☐ Arte final 12 x 12.		☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea.	
8. ☐ Anexo formato digital.		☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004.	
		Universidades públicas o privadas	
		☐ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación	
		Entidades sin ánimo de lucro	
		☐ Copia de registro vigente en Cámara de comercio.	
		☐ Hoja de información complementaria.	
		☐ Otros, especificar	
		14. ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.	
		15. ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad.	
		16. ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación.	
		17. ☒ Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10.	
		18.	

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 14 - 0070735

Bogotá D.C., Julio 04 de 2014 - 11:19:26

RECIBIDO DE : CLARKE MODET

NI 830.008.643

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	20233205	04/07/2014	18.750.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNDITARIO	Vr. CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	515.000.00	515.000.00
				\$515.000.00

SON: **QUINIENTOSQUINCE MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-147827- -00000-0000

Fecha: 2014-07-09 15:28:53
Tra. 11 PATENTE IYII
Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Eve: 378 FASENACIONALI
Folios: 5

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Julio 4 de 2014 - 11:19:29

2

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 14 - 0063914

Bogotá D.C., Junio 16 de 2014 - 16:09:47

RECIBIDO DE : CLARKE MODET

NI 83.008.643

RE

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
RECIBO DE CA	999999999	16980	12/02/2014		196.000.00
RECIBO DE CA	999999999	16981	12/02/2014		196.000.00
RECIBO DE CA	999999999	36080	03/04/2014		212.000.00
RECIBO DE CA	999999999	36081	03/04/2014		212.000.00
RECIBO DE CA	999999999	36082	03/04/2014		212.000.00
RECIBO DE CA	999999999	46985	05/05/2014		106.000.00
RECIBO DE CA	999999999	58423	04/06/2014		515.000.00
RECIBO DE CA	999999999	58424	04/06/2014		515.000.00
RECIBO DE CA	999999999	58464	04/06/2014		520.000.00
RECIBO DE CA	999999999	58465	04/06/2014		520.000.00
RECIBO DE CA	999999999	58466	04/06/2014		520.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT. RENTISTICO

12 50005-01-01 SOLICITUDES

CONCEPTO

1607 REIVINDICACION PATENTE UNITARIA
ADICIONAL A LAS 10 INIC

Vr.UNDITARIO Vr.CONCEPTO

31.000.00

372.000.00

=====

\$372.000.00

SON: **TRESCIENTOS SETENTA Y DOS MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____

-***-

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-147827- -00000-0000

Fecha: 2014-07-09 15:28:53

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR

Tra. 11 PATENTEIYII

Eve: 378 FASENACIONALI

Act. 411 PRESENTACION

Folios: 5

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Junio 16 de 2014 - 16:09:48

3

4

		PLANILLA DE RADICACIÓN - DIGITALIZACIÓN DIARIA RELACIÓN DE ANEXOS	
Dependencia: 2020		Fecha: ____/____/____ AAAA MM DD 2014 7 9	
Tipo de Radicación: Entrada: ☐ Salida: ☐ Traslado: ☐ Convenio: ☐		Recorrido:	
Radicador:		Planilla:	

ID	No. Radicación	Consecutivo	Item
1	14-147822-	0	7
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			

Item	Unidad de Conservación
1	Bolsa
2	Caja
3	Libro
4	Sobre
5	Tomo
6	Otro
Item	Soporte Documental
X	CD
8	Disquete
9	DVD
10	Folleto
11	Foto
12	Periódico
13	Plano
14	Publicación Periódica
15	USB
16	Otro

Observaciones:

folio (4) el cd anexo contiene un total de (7) archivo en formato pdf el cual fue procesado correctamente.

000



No. 14-147827- -00000-0000

Fecha: 2014-07-09 15:28:53 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve. 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 5

5
NES

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO DE UTILIDAD ☐

Art 33 Decisión 486/00

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

PATENTE DE INVENCION PCT ☐

MODELO DE UTILIDAD PCT ☐

Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

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

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

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

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

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

5

CONTROL DE FLUJO DE FLUIDO

CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere generalmente a dispositivos
5 para controlar el flujo de fluido en un agujero en una
formación subterránea y, más particularmente (aunque no
necesariamente exclusivamente), a dispositivos que son
capaces de restringir el flujo de fluido en diferentes
cantidades con base en una o más propiedades del fluido.

10

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Se pueden instalar diferentes dispositivos en un pozo que
atraviesa una formación subterránea que contiene
hidrocarburos. Algunos dispositivos controlan el caudal del
15 fluido entre la formación y tubería, tal como la tubería de
producción o inyección. Un ejemplo de estos dispositivos es
un selector de fluido autónomo que puede seleccionar fluido,
o de otra forma controlar el caudal de diferentes fluidos
dentro de la tubería.

20 Un selector de fluido autónomo puede seleccionar entre
fluidos deseados y no deseados con base en la viscosidad
relativa de los fluidos. Por ejemplo, el fluido que tiene una
concentración mayor de fluidos indeseados (p.ej., agua y gas
natural) puede tener una cierta viscosidad en respuesta a la

cual el selector de fluido autónomo dirige el fluido indeseado en una dirección para restringir el caudal del fluido indeseado al interior de la tubería. El selector de fluido autónomo incluye un ensamble de control de relación de flujo y un ensamble de vórtice utilizable para seleccionar fluido con base en la viscosidad. El ensamble de control de la relación de flujo incluye dos pasos. Cada paso incluye tubos estrechados que están configurados para restringir el flujo de fluido con base en la viscosidad del fluido. Por ejemplo, un tubo en el primer paso puede ser más estrecho que el segundo tubo en el segundo paso, y configurado para restringir más el fluido que tiene una cierta viscosidad relativa que el fluido que tiene una viscosidad relativa diferente. El segundo tubo puede ofrecer resistencia relativamente constante al fluido, independientemente de la viscosidad del fluido.

Aunque este selector de fluido autónomo es muy efectivo en el cumplimiento de la selección de fluido deseado en el interior del pozo, son deseables tipos adicionales de selectores de fluido autónomos que puedan seleccionar el fluido con base en la viscosidad relativa, o seleccionar el fluido con base en una o más de otras propiedades del fluido, tal como la densidad del fluido, o la velocidad del fluido.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Ciertos aspectos y modalidades de la presente invención están dirigidos a dispositivos influenciadores de flujo en cámaras que son capaces de restringir el fluido en una cierta
5 cantidad con base en una o más propiedades del fluido.

Un aspecto se refiere a un dispositivo de control de flujo que puede estar colocado entre una formación subterránea y un tubular en un pozo. El dispositivo de control de flujo incluye una cámara y un dispositivo
10 influenciador de flujo en la cámara. La cámara tiene una abertura de salida y una trayectoria de flujo. El dispositivo influenciador de flujo puede afectar el fluido que fluye a una turbulencia que tiene una estructura que se basa en al menos una propiedad del fluido y el dispositivo influenciador
15 de flujo. La cámara puede restringir el flujo de fluido en la trayectoria de flujo en diferentes cantidades con base en la estructura de la turbulencia.

Una característica se refiere a las propiedades que incluyen al menos dos del número de Reynolds del flujo de
20 fluido, la densidad del fluido, la velocidad del fluido, o la viscosidad del fluido.

Otra característica se refiere a la cámara que incluye una entrada y una segunda abertura de salida. La entrada está en un primer extremo de la cámara. La segunda abertura de

salida se ubica entre la abertura de salida y un segundo extremo de la cámara. El dispositivo influenciador de flujo es un desviador que está posicionado entre la entrada y abertura de salida. El dispositivo influenciador de flujo
5 puede influir en el flujo del fluido, con base en una o más propiedades, hacia la abertura de salida y hacia la segunda abertura de salida, al provocar que el fluido fluya a una turbulencia que es un vórtice, y crear un área de baja presión entre el desviador y el segundo extremo de la cámara.

10 Otra característica se refiere al dispositivo influenciador de flujo que es un dispositivo que provoca vórtice. La cámara incluye un puerto y un túnel. El puerto está posicionado más cerca de la abertura de salida que el dispositivo que provoca vórtice. El túnel puede acoplar
15 comunicativamente la presión de un área próxima al vórtice al puerto. La presión en el puerto está configurada para influir en un ángulo de entrada del fluido a la abertura de salida.

Otra característica se refiere al dispositivo que provoca vórtice que está acoplado a una pared de la cámara.
20 El dispositivo que provoca vórtice incluye una forma en sección transversal cuadrada, una forma en sección transversal cilíndrica, o una forma en sección transversal triangular.

Otra característica se refiere al dispositivo influenciador de flujo que es una barba (*whisker*) que puede permitir que el fluido fluya a la turbulencia que es un vórtice en la cámara e influir en el fluido para que fluya la
5 abertura de salida en la cámara, con base en una o más propiedades al restringir el flujo de fluido que fluye en el vórtice.

Otra característica se refiere al dispositivo influenciador de flujo que es capaz de restringir el flujo de
10 fluido en una primera posición y permitir el flujo de fluido en una segunda posición.

Otra característica se refiere al dispositivo influenciador de flujo que es capaz de restringir el fluido al menos parcialmente de que fluya a la abertura de salida en
15 la primera posición en respuesta al fluido que tiene un primer valor de una propiedad, y de moverse a la segunda posición para permitir que el fluido fluya la abertura de salida en respuesta al fluido que tiene un segundo valor de la propiedad del fluido.

20 Otra característica se refiere al dispositivo influenciador de flujo que es un desviador y que incluye un miembro flexible que acopla el desviador a la cámara. El desviador puede provocar que el fluido fluya a un vórtice desbordante. El miembro flexible puede cambiar la posición al

acoplarse al fluido que fluye al vórtice desbordante en respuesta al fluido que tiene el segundo valor de la propiedad.

Otra característica se refiere a la cámara que incluye
5 una cámara de vórtice, un primer paso, y un segundo paso. La
abertura de salida se ubica en la cámara de vórtice. El
primer paso está en comunicación de fluido con la cámara de
vórtice para guiar el fluido a un vórtice en la cámara de
vórtice. El segundo paso está en comunicación de fluido con
10 la cámara de vórtice para guiar el fluido hacia la abertura
de salida. El dispositivo influenciador de flujo es una barba
(*whisker*) que puede estar en la primera posición en respuesta
al fluido que tiene un primer valor de una propiedad y estar
en la segunda posición en respuesta al fluido que tiene un
15 segundo valor de la propiedad.

Otra característica se refiere a la barba en la primera
posición que es capaz de restringir el flujo de fluido a
través del primer paso. La barba en la segunda posición es
capaz de permitir que el fluido fluya a través del primer
20 paso.

Otra característica se refiere a la barba que está
acoplada a una pared interior de la cámara de vórtice. La
barba puede restringir el flujo de fluido en una primera
dirección y puede permitir el flujo de fluido en una segunda

dirección que es opuesta a la primera dirección.

Otra característica se refiere a la cámara de vórtice que incluye un elemento de paleta colocado al menos parcialmente alrededor de la abertura de salida.

- 5 Otra característica se refiere al elemento de paleta que es la barba.

Otra característica se refiere a la barba que está acoplada a una pared del elemento de paleta.

- 10 Otra característica se refiere a la trayectoria de flujo que es una trayectoria de flujo interdigitada que se forma por parte de la cámara. El dispositivo influenciador de flujo es una barba que se extiende al menos parcialmente dentro de la trayectoria de flujo interdigitada. La barba puede aumentar la caída de presión a través de parte de la
- 15 trayectoria de flujo interdigitada cuando una propiedad del fluido está en un primer rango, y mantener una caída de presión sustancialmente constante a través de al menos parte de la trayectoria de flujo interdigitada cuando la propiedad del fluido está en un segundo rango.

- 20 Otro aspecto se refiere a un dispositivo de control de flujo que puede estar colocado en un pozo. El dispositivo de control de flujo incluye un dispositivo influenciador de flujo en una cámara. El dispositivo influenciador de flujo puede controlar el flujo del fluido entre una formación y un

tubular al influir en el flujo del fluido en una primera dirección cuando un número de Reynolds del flujo de fluido está en un primer rango y al influir en el flujo de fluido en una segunda dirección cuando el número de Reynolds del flujo de fluido está en un segundo rango que es diferente al primer rango.

Otra característica se refiere a la cámara que incluye una abertura de salida, una entrada en un primer extremo de la cámara, y una segunda abertura de salida ubicada entre la
10 abertura de salida y un segundo extremo de la cámara. El dispositivo influenciador de flujo es un desviador posicionado entre la entrada y abertura de salida. El desviador puede provocar que el fluido fluya a un vórtice y crear un área de baja presión entre el desviador y el segundo
15 extremo de la cámara. La primera dirección es hacia la abertura de salida. La segunda dirección es hacia la segunda abertura de salida.

Otra característica se refiere al dispositivo influenciador de flujo que es un dispositivo que provoca
20 vórtice que puede provocar que el fluido fluya a un vórtice que está estructurado con base en el número de Reynolds del flujo de fluido. La cámara incluye una abertura de salida, un puerto, y un túnel. El puerto está posicionado más cerca de la abertura de salida que el dispositivo que provoca vórtice.

El túnel puede acoplar comunicativamente la presión de un área próxima al vórtice al puerto. La presión en el puerto puede influir en el flujo de fluido en la primera dirección o la segunda dirección. La primera dirección corresponde a un primer ángulo de flujo dentro de la abertura de salida. La segunda dirección corresponde a un segundo ángulo de flujo dentro de la abertura de salida.

Otra característica se refiere al dispositivo influenciador de flujo que es una barba. La primera dirección corresponde a una trayectoria de flujo que puede permitir que el fluido fluya a un vórtice en la cámara. La segunda dirección corresponde a una segunda trayectoria de flujo que puede influir en el fluido hacia la abertura de salida en la cámara sin fluir al vórtice.

Otra característica se refiere al dispositivo influenciador de flujo que es capaz de controlar el flujo de fluido entre la formación y el tubular con base en el número de Reynolds del flujo de fluido y al menos uno de la densidad del fluido, la velocidad del fluido, o la viscosidad del fluido.

Estos aspectos y características ilustrativas se mencionan no para limitar o definir la invención, sino para proporcionar ejemplos para ayudar al entendimiento de los conceptos inventivos que se divulgan en esta solicitud. Otros

aspectos, ventajas, y características de la presente invención se harán aparentes después de la revisión de toda la solicitud.

5

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La **Figura 1** es una ilustración esquemática de un sistema de pozo que tiene dispositivos de control de flujo de fluido con dispositivos influenciadores de flujo de acuerdo con una modalidad de la presente invención.

10

La **Figura 2** es una vista lateral en sección transversal de un dispositivo de control de flujo de fluido y un ensamble de filtro de acuerdo con una modalidad de la presente invención.

15

La **Figura 3** es una vista lateral en sección transversal de una cámara de un dispositivo de control de flujo de fluido que incluye un dispositivo influenciador de flujo que es un desviador de acuerdo con una modalidad de la presente invención.

20

La **Figura 4** es una vista lateral en sección transversal de una cámara que tiene un desviador y un miembro flexible en una posición restrictiva de acuerdo con una modalidad de la presente invención.

La **Figura 5** es una vista lateral en sección transversal del desviador y el miembro flexible de la **Figura 4** en una

posición abierta de acuerdo con una modalidad de la presente invención.

La **Figura 6** es una vista superior en sección transversal de una cámara de vórtice y una cámara que tiene túneles y
5 dispositivos influenciadores de flujo que son dispositivos que provocan vórtice de acuerdo con una modalidad de la presente invención.

La **Figura 7** es una vista lateral en sección transversal de una cámara de vórtice y una cámara que tiene dos
10 dispositivos que provocan vórtice y un túnel de acuerdo con una modalidad de la presente invención.

La **Figura 8** es una vista lateral en sección transversal de una cámara de vórtice, una cámara que tiene un dispositivo que provoca vórtice y un túnel de acuerdo con una modalidad
15 de la presente invención.

La **Figura 9** es una vista en sección transversal de una cámara de vórtice y un dispositivo influenciador de flujo que incluye barbas en una posición restringida de acuerdo con una modalidad de la presente invención.

20 La **Figura 10** es una vista en sección transversal de la cámara de vórtice y las barbas de la **Figura 9** en una posición abierta de acuerdo con una modalidad de la presente invención.

La **Figura 11** es una vista en sección transversal de un sistema de conmutación y una cámara de vórtice que tiene barbas en diferentes posiciones en la misma de acuerdo con una modalidad de la presente invención.

5 La **Figura 12** es una vista en sección transversal de un dispositivo de control de flujo que tiene un paso con un orificio y un paso con barbas de acuerdo con una modalidad de la presente invención.

La **Figura 13** es una gráfica que representa el cambio en
10 la presión para el flujo de fluido a través del paso con el orificio y el paso con barbas en la **Figura 12** con respecto al caudal de acuerdo con una modalidad de la presente invención.

La **Figura 14** es una vista en sección transversal de una trayectoria de flujo interdigitada que tiene barbas en una
15 primera posición ubicadas en aberturas de acuerdo con una modalidad de la presente invención.

La **Figura 15** es una vista en sección transversal de la trayectoria de flujo interdigitada de la **Figura 14** con barbas en una segunda ubicación de acuerdo con una modalidad de la
20 presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Ciertos aspectos y modalidades se refieren a un dispositivo de control de flujo de fluido que tiene un dispositivo

influenciador de flujo que puede afectar el fluido que fluye a una turbulencia, tal como un vórtice o remolino, que tiene una estructura que se puede utilizar para restringir el flujo de fluido en una trayectoria de flujo de una cámara en diferentes cantidades con base en al menos una propiedad del fluido. El dispositivo de control de flujo de fluido puede estar en un selector de fluido autónomo. Ejemplos de propiedades de fluido con base en las cuales el dispositivo influenciador de flujo puede seleccionar el fluido incluyen la densidad del fluido, la velocidad del fluido, la viscosidad del fluido, y el número de Reynolds del flujo de fluido. El dispositivo influenciador de flujo puede ser un desviador, un dispositivo que provoca vórtice, o una barba.

Un desviador se puede utilizar para la separación de fluido, donde la separación se basa en al menos una propiedad del fluido. Los desviadores de acuerdo con algunas modalidades pueden ser móviles o inmóviles, y estar posicionados en una trayectoria de flujo de fluido de una cámara entre una abertura de entrada y una abertura de salida (esto es, aguas arriba de la abertura de salida). En algunas modalidades, un desviador se posiciona justo aguas arriba de la abertura de salida tal como al posicionarse más cerca de la abertura de salida que de la abertura de entrada. Un desviador puede estar configurado para provocar que el fluido

que tiene una o más propiedades fluya a un vórtice u otra turbulencia que tiene una estructura. El fluido que fluye en el vórtice puede restringir el fluido, o reducir de otra forma la cantidad de fluido, de que salga por la abertura de salida. Por ejemplo, un desviador puede provocar que el flujo de fluido que tiene un número de Reynolds por encima de un cierto umbral fluya a un vórtice que previene que el fluido salga a través de la abertura de salida. Una cámara en la cual se posiciona el desviador puede incluir una segunda
10 abertura de salida que está aguas abajo del desviador y la abertura de salida, y a través de la cual el fluido puede salir de la cámara. Un desviador puede no provocar que el flujo de fluido que tiene un número de Reynolds relativamente bajo fluya a un vórtice (o de otra forma el desviador puede
15 provocar que el fluido fluya a un vórtice que tiene una estructura menos definida), y más fluido puede salir por la abertura de salida. Los desviadores de acuerdo con diferentes modalidades pueden tener cualquier forma configurada para provocar que el fluido que tiene una o más propiedades en,
20 por encima, o por debajo de una cierta cantidad fluya a un vórtice. Ejemplos de formas en las cuales pueden estar configurados los desviadores incluyen una configuración en forma de ala delta y un ala móvil.

Los desviadores de acuerdo con algunas modalidades pueden estar acoplados a una viga flexible u otra estructura similar asociada con una frecuencia de resonancia mecánica. La viga puede estar configurada para mover el desviador desde una primera posición a una segunda posición cuando el fluido fluye a una configuración de vórtice desbordante que tiene una frecuencia desbordante que es similar a un o la misma que la frecuencia de resonancia mecánica de la viga. En algunas modalidades, la viga puede estar configurada para cambiar la posición del desviador a más de dos posiciones. Por ejemplo, la viga puede estar configurada para estar en una primera posición que restringe que el fluido en un caudal bajo fluya a la abertura de salida, en una segunda posición que permite que el fluido en un caudal medio fluya a la abertura de salida, y en una tercera posición que restringe que el fluido en un caudal alto fluya a la abertura de salida.

Un dispositivo que provoca vórtice se puede utilizar en un dispositivo de control de flujo de fluido al seleccionar el fluido con base en una o más propiedades del fluido. Un dispositivo que provoca vórtice de acuerdo con algunas modalidades puede provocar que el fluido fluya a un vórtice, u otra estructura de turbulencia. La presión de un área próxima al vórtice se puede transportar a un puerto que está más cerca que el vórtice a un punto de bifurcación. Un punto

de bifurcación puede ser una abertura a través de la cual debe fluir el fluido, donde el ángulo de entrada del fluido a la abertura de salida puede permitir que el fluido se seleccione. La presión transportada al puerto puede provocar
5 que el fluido fluya al punto de bifurcación en un cierto ángulo, dependiendo de la presión en el puerto. La presión en el puerto puede depender de una o más propiedades del fluido que fluye al vórtice.

Por ejemplo, cuando el flujo de fluido que tiene un
10 número de Reynolds relativamente alto fluye a un vórtice, se transporta una presión menor desde próximo al vórtice hacia el puerto. La presión menor en el puerto puede influir al fluido que fluye hacia el punto de bifurcación para que fluya hacia el puerto, provocando que el fluido entre al punto de
15 bifurcación en un cierto ángulo para permitir una selección del fluido deseado con base en una o más propiedades del fluido. Cuando el flujo de fluido que tiene un número de Reynolds relativamente bajo fluye al vórtice, se transporta una presión mayor desde la mitad de, cerca de la mitad de, o
20 de otra forma próximo al vórtice hacia el puerto. La presión mayor en el puerto puede no influir en el flujo de fluido o puede influir menos en el flujo hacia el puerto, provocando que el fluido entre al punto de bifurcación en un cierto ángulo para permitir una selección de fluido deseado con base

en una o más propiedades del fluido. En algunas modalidades, la presión se transporta a un puerto por un túnel que puede ser una trayectoria, separada de la cámara, desde un área en la cual se puede formar un vórtice hacia el puerto. El
5 dispositivo que provoca vórtice puede ser cualquier tipo de dispositivo capaz de estar posicionado en una trayectoria de flujo de fluido y de provocar que el fluido fluya a un vórtice. Ejemplos de dispositivos que provocan vórtice incluyen aquellos que tienen una forma en sección transversal
10 cuadrada, una forma en sección transversal cilíndrica, y una forma en sección transversal triangular.

Una "barba" (*whisker*) es un miembro alargado capaz de cambiar su posición en respuesta al flujo de fluido. Una barba puede mejorar el desempeño del selector de fluido
15 autónomo en redireccionar el flujo de fluido. Por ejemplo, las barbas pueden controlar el flujo de fluido con base en la densidad del fluido y/o la velocidad del fluido. Se pueden posicionar una o más barbas para extenderse dentro de una trayectoria de flujo de fluido en una cámara del dispositivo
20 de control de flujo de fluido. En impulso de fluido bajo, las barbas pueden retener una posición que restringe al menos parcialmente el flujo de fluido a través de la trayectoria de flujo. En impulso de fluido mayor, las barbas pueden cambiar su posición para permitir más flujo de fluido a través de la

trayectoria de flujo. Las barbas de acuerdo con algunas modalidades pueden cambiar su posición al flexionarse o doblarse en una dirección. Las barbas de acuerdo con otras modalidades pueden cambiar su posición al girar alrededor de un eje. Otros ejemplos de barbas incluyen dispositivos articulados cargados por resorte. Las barbas se pueden utilizar en el dispositivo de control de flujo de fluido para la selección de fluido, desviadores de flujo, elementos de contrapresión, guías a paletas, y elementos de rugosidad de superficie variable. En algunas modalidades, las barbas pueden ser utilizadas para uno o más de los propósitos anteriores en trayectorias de flujo que son están interdigitadas.

En algunas modalidades, el dispositivo influenciador de flujo es esta en un dispositivo de control de flujo que incluye una cámara. El dispositivo de control de flujo con el dispositivo influenciador de flujo puede controlar el flujo de fluido entre una formación y un tubular. El dispositivo influenciador de flujo puede influir en el flujo de fluido en una primera dirección cuando un número de Reynolds del flujo de fluido está en un primer rango y puede influir en el flujo de fluido en una segunda dirección cuando el número de Reynolds del flujo de fluido está en un segundo rango que es diferente al primer rango.

Estos ejemplos ilustrativos se proporcionan para introducir al lector al tema general que se discute en este documento y no se pretende que limiten el alcance de los conceptos que se divulgan. Las siguientes secciones describen
5 diferentes modalidades y ejemplos adicionales con referencia a los dibujos en los cuales los números similares indican elementos similares, y las descripciones direccionales se utilizan para describir las modalidades ilustrativas pero, como las modalidades ilustrativas, no se deben utilizar para
10 limitar la presente invención.

La **Figura 1** representa un sistema de pozo 100 con dispositivos de control de flujo de fluido que tienen dispositivos influenciadores de flujo de acuerdo con ciertas modalidades de la presente invención. El sistema de pozo 100
15 incluye un agujero que es un pozo 102 que se extiende a través de diferentes estratos de tierra. El pozo 102 tiene una sección sustancialmente vertical 104 y una sección sustancialmente horizontal 106. La sección sustancialmente vertical 104 y sección sustancialmente horizontal 106 pueden
20 incluir una cadena de revestimiento 108 cementada en una porción superior de la sección sustancialmente vertical 104. La sección sustancialmente horizontal 106 se extiende a través de una formación subterránea que contiene hidrocarburos 110.

Una cadena de tubería 112 se extiende desde la superficie dentro del pozo 102. La cadena de tubería 112 puede proporcionar un conducto para que los fluidos de la formación viajen desde la sección sustancialmente horizontal 106 a la superficie. Los dispositivos de control de flujo 114 y las secciones tubulares de producción 116 en diferentes intervalos de producción adyacentes a la formación 110 están posicionados en la cadena de tubería 112. En cada lado de cada sección tubular de producción 116 está un obturador 118 que puede proporcionar un sello de fluido entre la cadena de tubería 112 y la pared del pozo 102. Cada par de obturadores adyacentes 118 puede definir un intervalo de producción.

Cada una de las secciones tubulares de producción 116 puede proporcionar capacidad de control de arena. Los elementos de filtro de control de arena o medios de filtro asociados con las secciones tubulares de producción 116 pueden permitir que los fluidos fluyan a través de los elementos o los medios de filtro, pero previenen que la materia de partículas de tamaño suficiente fluya a través de los elementos o medios de filtro. En algunas modalidades, se puede proporcionar un filtro de control de arena que incluye un tubo base no perforado que tiene un alambre envuelto alrededor de nervios posicionados circunferencialmente alrededor del tubo base. Se puede posicionar un recubrimiento

exterior protectora que incluye perforaciones alrededor de un exterior de un medio de filtro.

Los dispositivos de control de flujo 114 que incluyen los dispositivos influenciadores de flujo de acuerdo con algunas modalidades pueden permitir el control sobre el volumen y composición de los fluidos producidos. Por ejemplo, los dispositivos de control de flujo 114 deben restringir o resistir autónomamente la producción del fluido de la formación desde un intervalo de producción en el cual está entrando fluido indeseado, al como agua o gas natural para una operación de producción de petróleo. El "gas natural" como se utiliza en este documento significa una mezcla de hidrocarburos (y cantidades variables de no hidrocarburos) que existe en una fase graciosa a temperatura y presión ambiente y en una fase líquida y/o fase gaseosa en un entorno en el interior del pozo.

El fluido de la formación que fluye a una sección tubular de producción 116 puede incluir más de un tipo de fluido, tal como gas natural, petróleo, agua, vapor y dióxido de carbono. El vapor y dióxido de carbono se pueden utilizar como fluidos de inyección para provocar que el fluido de hidrocarburo fluya hacia una sección tubular de producción 116. El gas natural, petróleo y agua se pueden encontrar en la formación 110. La proporción de estos tipos de fluidos que

fluyen a una sección tubular de producción 116 puede variar con el tiempo y se puede basar al menos en parte en las condiciones dentro de la formación y el pozo 102. Un dispositivo de control de flujo 114 de acuerdo con algunas 5 modalidades puede reducir o restringir la producción desde un intervalo en el cual entra el fluido que tiene una mayor proporción de fluidos indeseados.

Cuando un intervalo de producción produce una mayor proporción de fluidos indeseados, un dispositivo de control 10 de flujo 114 en ese intervalo puede restringir o resistir la producción desde ese intervalo. Otros intervalos de producción que producen una mayor proporción de fluido deseado, pueden contribuir más al vapor de producción que entra a la cadena de tubería 112. Por ejemplo, el dispositivo 15 de control de flujo 114 puede incluir un dispositivo influenciador de flujo que puede controlar el caudal del fluido con base en una o más propiedades del fluido, donde tales propiedades dependen del tipo de fluido.

Aunque la **Figura 1** representa los dispositivos de 20 control de flujo 114 posicionados en la sección sustancialmente horizontal 106, los dispositivos de control de flujo 114 (y las secciones tubulares de producción 116) de acuerdo con diferentes modalidades de la presente invención se pueden ubicar, adicionalmente o alternativamente, en la

sección sustancialmente vertical 104. Además, se puede utilizar cualquier número de dispositivos de control de flujo 114, incluyendo uno, en el sistema de pozo 100 generalmente o en cada intervalo de producción. En algunas modalidades, los dispositivos de control de flujo 114 pueden estar colocados en pozos más simples, tal como pozos que tienen solamente una sección sustancialmente vertical. Los dispositivos de control de flujo 114 pueden estar colocados en entornos de pozo abierto, tal como se representa en la **Figura 1**, o en pozos revestidos.

La **Figura 2** representa una vista lateral en sección transversal de una sección tubular de producción 116 que incluye un dispositivo de control de flujo 114 y un ensamble de filtro 202. El tubular de producción define un paso interior 204, el cual puede ser un espacio anular. El fluido de la formación puede entrar al paso interior 204 desde la formación a través del ensamble de filtro 202, el cual puede filtrar el fluido. El fluido de la formación puede entrar al dispositivo de control de flujo 114 desde el paso interior a través de una entrada 206 a una trayectoria de flujo 208 de una cámara 210. Un dispositivo influenciador de flujo 212 está colocado en la trayectoria de flujo 208 de la cámara 210. El dispositivo influenciador de flujo 212 puede provocar que el fluido en la trayectoria de flujo 208 fluya a un

vórtice. El vórtice es utilizable por la cámara 210 para restringir o permitir que el fluido fluya a través de una salida 214 por medio de una abertura de salida en la cámara 210 en diferentes cantidades a un área interna de tubería 216. La estructura del vórtice se puede basar en una configuración del dispositivo influenciador de flujo 212 y al menos una propiedad del fluido. Aunque se representa una salida 214 en la **Figura 2**, los dispositivos de control de flujo de acuerdo con diferentes modalidades pueden incluir cualquier número de salidas o aberturas de salida.

Los dispositivos influenciadores de flujo de acuerdo con diferentes modalidades pueden tener una variedad de configuraciones por las cuales los dispositivos influenciadores de flujo provocan que el fluido fluya a un vórtice. Las cámaras de acuerdo con diferentes modalidades pueden también tener una variedad de configuraciones capaces de utilizar el vórtice para restringir el flujo de fluido en diferentes cantidades. Las **Figuras 3-12 y 14-15** representan diferentes modalidades de dispositivos influenciadores de flujo y/o cámaras capaces de restringir el flujo de fluido en diferentes cantidades con base en una o más propiedades del fluido.

La **Figura 3** representa una cámara 302 de un dispositivo de control de flujo que tiene una trayectoria de flujo 303 en

la cual se coloca un dispositivo influenciador de flujo que es un desviador 304. La cámara 302 incluye una entrada 306, una primera abertura de salida 308, y una segunda abertura de salida 310. En otras modalidades, la cámara 302 no incluye la
5 segunda abertura de salida 310.

El desviador 304 está posicionado aguas arriba de la primera abertura de salida, esto es, entre la entrada 306 y la primera abertura de salida 308. En algunas modalidades, como se representa en la **Figura 3**, el desviador 304 está
10 posicionado más cerca de la primera abertura de salida 308 que la entrada 306. El desviador 304 puede estar acoplado a una pared interior de la cámara, acoplado a otro componente, o flotando en el fluido. El desviador 304 puede ser de cualquier forma. Un ejemplo de una forma adecuada incluye un
15 ala delta.

El desviador 304 puede provocar que el fluido que fluye a través de la trayectoria de flujo 303 fluya a un vórtice u otra estructura de turbulencia tal como un remolino. El fluido que tiene una cierta de una o más propiedades puede
20 fluir a un vórtice que restringe que el fluido fluya a través de la primera abertura de salida 308 de tal forma que más fluido fluye a la segunda abertura de salida 310. El vórtice puede crear un área de baja presión aguas abajo del desviador 304. El área de baja presión puede crear una caída de presión

entre el área próxima a la primera abertura de salida 308, que puede restringir que el fluido fluya a través de la primera abertura de salida 308. En algunas modalidades, el fluido que tiene una propiedad diferente puede no fluir a un
5 vórtice, o puede fluir a un vórtice estructurado débilmente, y más del fluido puede fluir a través de la primera abertura de salida 308 que la segunda abertura de salida 310.

Por ejemplo, el flujo de fluido que tiene un número de Reynolds en un primer rango puede fluir a un vórtice que
10 restringe el flujo a través de la primera abertura de salida 308. Más del fluido puede fluir a través de la segunda abertura de salida 310 que la primera abertura de salida 308. El fluido puede tener una cantidad mayor de fluido indeseado. El fluido que fluye a través de la segunda abertura de salida
15 310 se puede proporcionar a otro dispositivo selector de fluido que lleva a cabo selección de fluido adicional en el fluido, o de otra forma que está restringido de ser producido a través de una tubería de producción. El flujo de fluido que tiene un número de Reynolds en un segundo rango puede no
20 fluir a un vórtice de tal forma que más fluido fluye a través de la primera abertura de salida 308 que la segunda abertura de salida 310. El fluido puede tener una mayor cantidad de fluido deseado.

Los desviadores de acuerdo con ciertas modalidades pueden provocar que el fluido fluya a un vórtice utilizable para seleccionar fluido sin utilizar un diodo. Un diodo puede incluir múltiples trayectorias de flujo a una cámara de vórtice que tiene una abertura de salida. Una trayectoria de flujo puede guiar el fluido para que fluya a un vórtice en la cámara de vórtice. Una segunda trayectoria de flujo puede guiar el fluido para que fluya hacia la abertura de salida. Aunque efectivos en la selección de fluido, los desviadores de acuerdo con algunas modalidades ofrecen opciones adicionales o alternativas que un diodo para la selección de fluido. Por ejemplo, un diodo puede estar en comunicación de fluido con una o más de las aberturas de salida 308, 310 de la modalidad que se muestra en la **Figura 3** para llevar a cabo selección de fluido adicional.

En algunas modalidades, un desviador es capaz de restringir una abertura de salida con base en el desviador que provoca que el fluido fluya a un vórtice. Las **Figuras 4 y 5** representan una cámara 402 en la cual se coloca un desviador 404 en una trayectoria de flujo 403. La cámara 402 incluye una entrada 406, una primera abertura de salida 408, y una segunda abertura de salida 410. El desviador 404 está acoplado a un miembro flexible 412, tal como una viga, barra, u otro dispositivo. En la **Figura 4**, el desviador 404 está en

una primera posición que restringe el flujo de fluido a través de la primera abertura de salida 408. El fluido que fluye a través de la trayectoria de flujo 403 puede fluir a la segunda abertura de salida 410.

5 El miembro flexible 412 puede estar asociado con una frecuencia de resonancia mecánica. El desviador 404 puede provocar que el fluido que fluye desde la entrada 406 a la segunda abertura de salida 410 fluya a un vórtice desbordante. El fluido que tiene una o más propiedades puede
10 fluir a un vórtice que se desborda en una frecuencia de desbordamiento que es similar a la frecuencia de resonancia mecánica del miembro flexible 412 de tal forma que la fuerza del vórtice desbordante provoca que el miembro flexible 412 mueva el desviador 404 de la primera posición a una segunda
15 posición, como se representa en la **Figura 5**. El desviador 404 en la segunda posición puede permitir que al menos parte del fluido que fluye a través de la trayectoria de flujo 403 fluya a través de la primera abertura de salida 408. Cuando el fluido que tiene propiedades diferentes fluye a un vórtice
20 que se desborda a una frecuencia de desbordamiento diferente, y que no es similar a la frecuencia de resonancia mecánica del miembro flexible 412, el miembro flexible 412 puede regresar el desviador 404 a la primera posición que restringe que el fluido fluya a través de la primera abertura de salida

408. El miembro flexible 412 puede estar configurado para mover el desviador en respuesta al fluido que tiene una mayor concentración de fluido indeseado o indeseado, dependiendo de a través de cuál abertura de salida van a fluir los tipos
5 respectivos de fluido.

En otras modalidades, el fluido que tiene una cierta cantidad de una o más propiedades puede fluir a una calle de vórtice - un vórtice que alterna el desbordamiento a la derecha y a la izquierda del vórtice. El miembro flexible 412
10 puede estar configurado para cambiar de posición en respuesta al fluido que fluye en la calle de vórtice al cambiar la posición del desviador 404 para permitir que el fluido fluya a través de la primera abertura de salida 408.

Alternativamente, un desviador puede estar en una
15 primera posición que permite que el fluido fluya a través de la primera abertura. El desviador puede provocar que el fluido que tiene una cierta cantidad de una o más propiedades fluya a un vórtice que provoca que un miembro flexible mueva el desviador de la primera posición a una segunda posición
20 que restringe que el fluido fluya a través de la primera abertura de salida.

Los dispositivos influenciadores de flujo de acuerdo con otras modalidades pueden ser dispositivos que provocan vórtice en cámaras capaces de utilizar la presión del vórtice

para influir en un ángulo en que el fluido entra a una
abertura de salida. La **Figura 6** representa una vista superior
en sección transversal de una cámara 502 de un dispositivo de
control de flujo que también incluye una cámara de vórtice
5 504. La cámara 502 incluye una entrada 506 y una abertura de
salida que es un punto de bifurcación 508. En la cámara 502
hay dos dispositivos que provocan vórtice 510, 512 que son
cada uno capaces de provocar que el fluido fluya desde la
entrada 506 al punto de bifurcación 508 para que fluya a los
10 vórtices respectivos. Los dispositivos que provocan vórtice
510, 512 pueden ser cualquier dispositivo capaz de provocar
que el fluido fluya a un vórtice. Ejemplos de dispositivos
que provocan vórtice 510, 512 incluyen dientes, salientes, y
dispositivos que tienen formas de sección transversal
15 cuadrada, cilíndrica, y/o triangular. El dispositivo de
control de flujo también incluye los túneles 514, 516 de los
puertos de presión 518, 520 a un puerto 522 posicionado más
cerca al punto de bifurcación 508 que los puertos de presión
518, 520. Un túnel puede ser un paso capaz de llevar presión
20 desde una primera ubicación a una segunda ubicación.

Los vórtices provocados por los dispositivos que
provocan vórtice 510, 512 pueden formarse próximos a los
puertos de presión 518, 520 de tal forma que cada uno de los
puertos de presión 518, 520 está posicionado en un área

próxima al vórtice respectivo. Los vórtices pueden formar una diferencia de presión en el área próxima al vórtice. Los puertos de presión 518, 520 pueden comunicar la diferencia de presión al puerto 522. La diferencia de presión en el puerto
5 522 puede influir en un ángulo en el cual fluye el fluido al punto de bifurcación 508.

Por ejemplo, el fluido que tiene una cierta cantidad de una o más propiedades, tal como un flujo que tiene un número de Reynolds en un cierto rango, puede formar una presión
10 relativamente baja en el área próxima a cada uno de los vórtices. La presión relativamente baja puede ser comunicada por medio de los túneles 514, 516 al puerto 522. La presión relativamente baja en el puerto 522 puede guiar el fluido para que fluya al punto de bifurcación 508 en un ángulo en el
15 cual fluye más del fluido a través de uno de los pasos 524, 526 acoplando de manera fluida el punto de bifurcación 508 a la cámara de vórtice 504. El fluido que tiene una cantidad diferente de una o más propiedades, tal como el flujo de fluido que tiene un número de Reynolds en un rango diferente,
20 puede formar una presión que es mayor que la presión relativamente baja, pero todavía ser una presión baja en comparación con la presión en otras áreas del dispositivo de control de flujo. La presión se puede comunicar por medio de los túneles 514, 516 al puerto 522. La presión en el puerto

522 puede influir en el flujo menos que la presión relativamente baja de tal forma que más fluido fluye al punto de bifurcación 508 en un ángulo diferente, y más fluido fluye a través de uno diferente de los dos pasos 524, 526.

5 Dependiendo del paso a través del cual fluye el fluido a la cámara de vórtice 504, se puede restringir más o menos fluido de que fluya a través de una abertura 528. Por ejemplo, se puede permitir que el fluido que fluye a la cámara de vórtice 504 a través del paso 524 salga por la
10 abertura 528 y se puede restringir que el fluido que fluye a la cámara de vórtice 504 a través del paso 526 salga por la abertura 528.

 Las cámaras de acuerdo con diferentes modalidades pueden incluir cualquier número de dispositivos que provocan vórtice
15 y túneles. La **Figura 7** representa una vista en sección transversal de una cámara 602 que incluye dos dispositivos que provocan vórtice 604, 606 y un túnel 608. Los dispositivos que provocan vórtice 604, 606 provocan que el fluido que fluye en la cámara 602 fluya a los vórtices. El
20 fluido que fluye dentro de la cámara se representa en la **Figura 7** utilizando flechas. El dispositivo que provoca vórtice 606 provoca que el fluido fluya a un vórtice que puede definir un área próxima a una abertura en el túnel 608. El dispositivo que provoca vórtice 604 provoca que el fluido

fluya a un vórtice que puede ayudar a mantener el flujo de fluidos entrado a través de la cámara 602. El túnel 608 puede comunicar presión desde el área, o cerca del área, próxima al vórtice provocado por el dispositivo que provoca vórtice 606

5 a un puerto 610 que está en una ubicación próxima a un punto de bifurcación 612. Dependiendo del nivel de presión, que puede depender de una o más propiedades del fluido, en la ubicación que el fluido fluye al punto de bifurcación 612 se puede influir para que entre en un cierto ángulo por el cual

10 se puede seleccionar el fluido. Por ejemplo, una presión relativamente baja en la ubicación puede influir en el fluido para que fluya en un ángulo por el cual más fluido fluye a través de un paso 614 que un segundo paso 616 a una cámara de vórtice 618 con una abertura 620. El fluido que fluye a

15 través del paso 614 puede fluir a la cámara de vórtice 618 de tal forma que se restringe que más fluido salga a través de la abertura 620. El fluido que fluye a través del paso 616 puede fluir a la cámara de vórtice 618 de tal forma que se permite que más fluido salga a través de la abertura 620.

20 La **Figura 8** representa una cámara 702 con un dispositivo que provoca vórtice 704 de acuerdo con una modalidad. El dispositivo que provoca vórtice 704 provoca que el fluido que entra a la cámara 702 fluya dentro de un vórtice próximo a una abertura a un túnel 706 que comunica presión a un puerto

708 en una ubicación próxima a un punto de bifurcación 710. El ancho de la trayectoria de flujo 712 en la cámara está configurado para permitir que el flujo de fluido se centre relativamente sin la necesidad de dispositivos que provocan
5 vórtice adicionales. Dependiendo del nivel de presión en la ubicación, que puede depender de una o más propiedades del fluido, el fluido puede entrar al punto de bifurcación 710 por el cual se puede seleccionar el fluido. Por ejemplo, una presión baja en la ubicación puede influir en el fluido para
10 que fluya al punto de bifurcación 710 de tal forma que más fluido fluye a través del paso 714 que a través del paso 716 a una cámara de vórtice 718 que incluye una abertura 720. Se puede restringir más fluido que fluye a la cámara de vórtice 718 desde el paso 714 de que salga a través de la abertura
15 720. Se puede permitir más fluido que fluye a la cámara de vórtice 718 desde el paso 716 de que salga a través de la abertura.

Las cámaras de acuerdo con otras modalidades no incluyen un túnel. Por ejemplo, un dispositivo que provoca vórtice
20 puede provocar que el fluido fluya a un vórtice en una cierta ubicación dentro de la cámara. El vórtice puede provocar una caída de presión en la ubicación que influye en el ángulo en el cual fluye el fluido a un punto de bifurcación.

Los dispositivos influenciadores de flujo de acuerdo con otras modalidades pueden ser barbas. Las **Figuras 9-10** representan una cámara 802 que tiene barbas 804 posicionadas en un paso 806 a una cámara de vórtice 808. La cámara 802 incluye un segundo paso 810 a la cámara de vórtice. Las barbas 804 pueden tener una amplia variedad de configuraciones de forma de sección transversal. Por ejemplo, algunas barbas tienen una forma de sección transversal consistente a lo largo de una longitud de las barbas, mientras que otras barbas tienen una forma de sección transversal variable. En algunas modalidades, las barbas tienen secciones transversales variables. Por ejemplo, una barba puede tener una forma de sección transversal pequeña en un primer extremo y una forma de sección transversal grande en un segundo extremo.

El fluido que tiene ciertas cantidades de una o más propiedades que fluye a través de la cámara 802 puede incidir en las barbas 804, pero no provoca que las barbas cambien de posición. Como se muestra en la **Figura 9**, las barbas 804 dirigen más del fluido para que fluya a través del paso 810 a la cámara de vórtice 808. El fluido que fluye a través del paso 810 se puede guiar a una abertura 812 en la cámara de vórtice 808.

El fluido que tiene diferentes propiedades tales como una o más propiedades en un cierto rango, puede fluir a través de la cámara 802 y crear una caída de presión a través de las barbas 804. En respuesta, las barbas 804 pueden
5 cambiar su posición, como se representa en la **Figura 10**, para permitir que el fluido fluya a través del paso 806 a la cámara de vórtice 808. El fluido que fluye a través del paso 806 puede entrar a la cámara de vórtice 808 en un ángulo tangencial, que resulta en fluido que fluye a un vórtice
10 cerca de la abertura 812 de tal forma que se restringe más fluido de que salga a través de la abertura 812.

En una modalidad, las barbas 804 se pueden utilizar para restringir fluido que tiene una mayor concentración de un tipo de fluido indeseable, tal como agua. El agua puede tener
15 un impulso de fluido (esto es, velocidad multiplicada por densidad) en un rango alto y provoca que las barbas 804 cambien su posición, tal como en la **Figura 10**. Más del agua puede fluir a través del paso 806 y entrar a la cámara de vórtice 808 en un ángulo tangencial, de tal forma que se
20 restringe el agua de que fluya a través de la abertura 812.

En otras modalidades, las barbas pueden estar ubicadas en el paso 810 próximas a la cámara de vórtice 808 y están configuradas para cambiar su posición dentro de la cámara de vórtice 808 en respuesta al fluido deseable que fluye a

través de la cámara 802. Las barbas que cambian su posición dentro de la cámara de vórtice 808 pueden minimizar la rotación dentro de la cámara de vórtice 808 del fluido deseable para provocar que más el fluido deseable salga por la abertura 812. Cuando el fluido indeseable fluye a través de la cámara 802, las barbas en esta configuradas para retener una posición en el paso 810 para restringir que el fluido indeseable fluya a través del paso 810 a la cámara de vórtice 808 y salga a través de la abertura 812.

Las barbas de acuerdo con diferentes modalidades pueden estar posicionadas en otras y adicionales ubicaciones en el dispositivo de control de flujo. La **Figura 11** representa un dispositivo de control de flujo que incluye un sistema de conmutación 902, una cámara de vórtice 904, y dos pasos 906, 908 para el flujo de fluido a la cámara de vórtice 904. Las barbas 910 están posicionadas en el paso 908. Las barbas 910 pueden estar configuradas para cambiar su posición en respuesta al fluido que tiene ciertas propiedades que fluye a través del paso 908. Por ejemplo, el fluido que tiene una mayor velocidad y/o densidad puede provocar que las barbas 910 cambien su posición y permitan que más fluido fluya la cámara de vórtice 904 desde el paso 908. El fluido que entra a la cámara de vórtice 904 por medio del paso 908 puede estar más restringido de que salga a través de una abertura 912 en

la cámara de vórtice 904 que el fluido que entra a la cámara de vórtice 904 por medio del paso 906. En algunas modalidades, las barbas 910 pueden restringir el flujo de fluido en respuesta a la conicidad de gas y/o agua cuando una
5 formación produce una gran cantidad de fluido indeseado.

La cámara de vórtice 904 incluye las barbas 914 en una superficie interior de la cámara de vórtice 904. Las barbas 914 están configuradas para cambiar su posición con base en una dirección del flujo de fluido y al menos una propiedad
10 del fluido. Por ejemplo, las barbas 914 pueden estar en una posición que permite el flujo de fluido con restricción limitada en respuesta al fluido que tiene una cierta cantidad de una o más propiedades que fluye en una dirección de las manecillas del reloj alrededor de la cámara de vórtice 904.
15 Las barbas 914 pueden estar en una posición que restringe más el flujo de fluido en respuesta al fluido que tiene una cantidad diferente de una o más propiedades que fluye en una dirección contraria a las manecillas del reloj alrededor de la cámara de vórtice 904 de tal forma que se influye más este
20 fluido a la abertura 912.

La cámara de vórtice 904 incluye elementos de paleta 916. Los elementos de paleta 916 pueden aumentar la velocidad rotacional del fluido, tal como el fluido que entra desde el paso 908, fluye por la cámara de vórtice 904, y puede

aumentar la caída de presión provocada por el fluido giratorio. Los elementos de paleta 916 pueden estar configurados para guiar el fluido que fluye en una dirección contraria a las manecillas del reloj en la cámara de vórtice 904 a la abertura 912. Las barbas 918 pueden estar posicionadas en los elementos de paleta 916. Las barbas 918 pueden cambiar su posición con base en una o más propiedades del fluido y la dirección del flujo de fluido. Por ejemplo, las barbas 918 pueden estar en una primera posición, tal como la posición que se representa en la **Figura 11**, en respuesta al fluido que tiene ciertas propiedades que fluye en una dirección contraria a las manecillas del reloj en la cámara de vórtice 904. Las barbas 918 en la primera posición pueden restringir en el flujo de fluido rotacional e influir en el flujo de fluido a la abertura 912. Las barbas 918 pueden cambiar a una segunda posición en respuesta al fluido que tiene ciertas propiedades diferentes que fluya en una dirección de las manecillas del reloj en la cámara de vórtice 904. Las barbas en la segunda posición pueden afectar menos el flujo de fluido rotacional de tal forma que menos fluido sale a través de la abertura 912.

Las barbas en estar posicionadas en otras posiciones del dispositivo de control de flujo que se representa en la **Figura 11**. Por ejemplo, las barbas pueden estar posicionadas

en una pared interior de los elementos de paleta 916 para proporcionar más o menos restricción de fluido como se desee y con base en una o más propiedades del fluido. En algunas modalidades, los elementos de paleta 916 se reemplazan con
5 barbas que están configuradas, por ejemplo, para estar en una primera posición que afecta el flujo de fluido rotacional menos en respuesta al fluido que fluye en una dirección contraria a las manecillas del reloj y en una segunda posición que afecta el flujo de fluido rotacional más en
10 respuesta al fluido que fluye en una dirección de las manecillas del reloj.

Las barbas de acuerdo con algunas modalidades pueden ser utilizables para controlar el flujo de fluido para la selección de fluido. La **Figura 12** representa parte de un
15 dispositivo de control de flujo que tiene dos pasos 1002, 1004 desde una entrada a un punto de bifurcación 1006 para la selección de fluido. El paso 1002 incluye un orificio 1008. Un orificio 1008 puede incluir una porción de una trayectoria de flujo en el paso 1002 que tiene un diámetro más pequeño
20 que otras porciones el paso 1002. El paso 1004 incluye las barbas 1010 que se extienden dentro de la trayectoria de flujo del paso 1004.

En respuesta al fluido que fluye a través del dispositivo de control de flujo que tiene un caudal bajo, las

barbas 1010 pueden restringir el flujo de fluido a través del paso 1004 de tal forma que más fluido fluye a través del paso 1002. En respuesta al fluido que tiene un caudal mayor, las barbas 1010 pueden cambiar la posición para restringir menos el flujo de fluido a través del paso 1004 de tal forma que más fluido fluye a través del paso 1004. Las barbas 1010 y el orificio 1008 pueden proporcionar un caudal más constante a través del resto del dispositivo de control de flujo.

La **Figura 13** es una gráfica que representa cambio en la presión (ΔP) para el flujo de fluido a través del paso 1002 con el orificio 1008 y el paso 1004 con barbas 1010 con respecto al caudal (R). En caudales bajos, el cambio en la presión para el paso 1004 aumenta más rápido que la presión para el paso 1002, conforme el caudal bajo aumento. En caudales altos, el cambio en la presión para el paso 1002 continúa aumentando mientras la presión para el paso 1004 es más constante. En algunas modalidades, el fluido que fluye en un caudal alto a través del paso 1004 puede ser más probable que fluye a través del dispositivo de control de flujo que el fluido que fluye a través del paso 1002, debido a un cambio en aumento de la presión para el fluido que fluye a través del paso 1002.

Barbas de acuerdo con otras modalidades se pueden utilizar en diferentes tipos de trayectorias de flujo, tal

como trayectorias de flujo interdigitadas. Las **Figuras 14-15** representan una vista en sección transversal de una trayectoria de flujo interdigitada 1202 que puede estar en un dispositivo de control de flujo para seleccionar fluido con base en una o más propiedades. La trayectoria de flujo interdigitada 1202 se define por múltiples etapas 1203a-c que tienen múltiples aberturas 1204a-d entre las etapas 1203a-c. Cada abertura está desfasada de la abertura adyacente de tal forma que el fluido fluye en un patrón en "zigzag" a través de la trayectoria de flujo interdigitada 1202, como se representa por las flechas que representan el flujo de fluido. Cada abertura incluye las barbas 1206a-d ubicadas en las mismas.

Las barbas 1206a-d pueden influir en el flujo para fluido que tiene ciertas cantidades de una o más propiedades y que fluye en un caudal bajo (incluso que fluye en un cambio bajo en la presión) a través de la trayectoria de flujo interdigitada 1202 de tal forma que la trayectoria de flujo interdigitada 1202 proporciona menos resistencia al flujo de fluido. Por ejemplo, al menos parte del fluido puede fluir a través de la trayectoria de flujo interdigitada 1202 sin que fluya a una estructura de turbulencia, tal como un remolino o vórtice, que puede restringir el flujo de fluido. En respuesta al fluido que tiene diferentes cantidades de una o

más propiedades y que fluye en un caudal alto (incluso que fluye en un cambio alto en la presión) a través de la trayectoria de flujo interdigitada 1202, las barbas 1206a-d pueden desviarse a la trayectoria de flujo interdigitada 1202, que puede cambiar la trayectoria de flujo del flujo de fluido. El fluido que fluye a través de la trayectoria de flujo cambiada puede girar más en la trayectoria de flujo interdigitada 1202 de tal forma que la trayectoria de flujo interdigitada 1202 restringe, o de otra forma proporciona más resistencia al flujo de fluido. Por ejemplo, más fluido que fluye a una estructura de turbulencia, tal como un remolino o vórtice, puede aumentar una caída de presión para el flujo de fluido en una o más de las etapas 1203a-c de tal forma que el fluido que fluye a la trayectoria de flujo interdigitada 1202 experimenta un aumento en la resistencia o restricción al flujo.

Las trayectorias de flujo interdigitadas de acuerdo con algunas modalidades pueden también o alternativamente incluir barbas en otras porciones de un dispositivo que define una trayectoria de flujo. Por ejemplo, las barbas 1208 pueden estar posicionadas en una porción que incluye una abertura 1204b y extenderse a una trayectoria de flujo de la etapa 1203b. Las barbas 1208 en la **Figura 14** pueden guiar el fluido hacia la abertura 1204c en lugar de un borde del dispositivo

que define la trayectoria de flujo interdigitada 1202. En la **Figura 14**, las barbas 1208 mueven su posición para permitir que más fluido fluya hacia el borde del dispositivo que define la trayectoria de flujo interdigitada 1202.

5 La descripción anterior de las modalidades, incluyendo las modalidades que se ilustran, de la invención se ha representado solamente para el propósito de ilustración y descripción y no se pretende que sea exhaustiva para limitar la invención a las formas precisas divulgadas. Numerosas
10 modificaciones, adaptaciones, y usos de las mismas serán aparentes para aquellos experimentados en la materia sin apartarse del alcance de esta invención.

NOVEDAD DE LA INVENCION

Habiendo descrito la presente invención como antecede, se considera como una novedad y, por lo tanto, se reclama como propiedad lo contenido en las siguientes:

5

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de control de flujo configurado para ser colocado entre una formación subterránea y un tubular en
10 un pozo, el dispositivo de control de flujo comprende:

una cámara que tiene (i) una abertura de salida y (ii) una trayectoria de flujo; y

un dispositivo influenciador de flujo en la cámara, el dispositivo influenciador de flujo está configurado para
15 afectar que el fluido fluya a una turbulencia que tiene una estructura que se basa en al menos una propiedad del fluido y el dispositivo influenciador de flujo, en donde la cámara está configurado para restringir el flujo de fluido en la trayectoria de flujo en diferentes cantidades con base en la
20 estructura de la turbulencia.

2. El dispositivo de control de flujo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque dicha al menos una propiedad del fluido comprende al menos dos D:

el número de Reynolds del flujo de fluido;

la densidad del fluido;
la velocidad del fluido; o
la viscosidad del fluido.

3. El dispositivo de control de flujo de acuerdo con
5 la reivindicación **1**, caracterizado porque la cámara
comprende:

una entrada en un primer extremo de la cámara; y
una segunda abertura de salida ubicada entre la abertura
de salida y un segundo extremo de la cámara,
10 en donde el dispositivo influenciador de flujo es un
desviador posicionado entre la entrada y abertura de salida y
configurado para influir en el flujo de fluido con base en al
menos una propiedad (i) hacia la abertura de salida y (ii)
hacia la segunda abertura de salida, al provocar que el
15 fluido fluya a la turbulencia que es un vórtice y crear un
área de baja presión entre el desviador y el segundo extremo
de la cámara.

4. El dispositivo de control de flujo de acuerdo con
la reivindicación **1**, caracterizado porque el dispositivo
20 influenciador de flujo es un dispositivo que provoca vórtice,
en donde la cámara comprende:

un puerto posicionado más cerca de la abertura de
salida que el dispositivo que provoca vórtice; y

un túnel configurado para acoplar comunicativamente presión al puerto desde un área próxima a la turbulencia que es un vórtice,

5 en donde la presión en el puerto está configurada para influir en un ángulo de entrada del fluido a la abertura de salida.

5. El dispositivo de control de flujo de acuerdo con la reivindicación **4**, caracterizado porque el dispositivo que provoca vórtice comprende:

10 un primer dispositivo configurado para provocar que el fluido fluya al vórtice; y

un segundo dispositivo configurado para provocar que el fluido fluya a un segundo vórtice,

en donde la cámara además comprende:

15 un segundo túnel configurado para acoplar comunicativamente presión desde una segunda área próxima al segundo vórtice al puerto.

6. El dispositivo de control de flujo de acuerdo con la reivindicación **4**, caracterizado porque el dispositivo que provoca vórtice está acoplado a una pared de la cámara, el
20 dispositivo que provoca vórtice tiene al menos uno de:

una forma en sección transversal cuadrada;

una forma en sección transversal cilíndrica; o

una forma en sección transversal triangular.

7. El dispositivo de control de flujo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo influenciador de flujo es una barba configurada para, con base en al menos una propiedad, (i) permitir que el fluido fluya a la turbulencia que es un vórtice en la cámara y (ii) influir en el fluido para que fluya a la abertura de salida en la cámara, al influir en una dirección del fluido que fluye a la abertura de salida.

8. El dispositivo de control de flujo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo influenciador de flujo está configurado para restringir el flujo de fluido en una primera posición y permitir el flujo de fluido en una segunda posición.

9. El dispositivo de control de flujo de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque el dispositivo influenciador de flujo está configurado para restringir al menos parcialmente que el fluido fluya la abertura de salida en la primera posición en respuesta al fluido que tienen un primer valor de al menos una propiedad y para moverse a la segunda posición para permitir que el fluido fluya a la abertura de salida en respuesta al fluido que tiene un segundo valor de al menos una propiedad del fluido.

10. El dispositivo de control de flujo de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado porque el dispositivo

influenciador de flujo es un desviador y comprende un miembro flexible que acopla el desviador a la cámara,

en donde el desviador está configurado para provocar que el fluido fluya a la turbulencia que es un vórtice desbordante,

en donde el miembro flexible está configurado para cambiar de posición al acoplarse al fluido que fluye dentro del vórtice desbordante en respuesta al fluido que tiene el segundo valor de dicha al menos una propiedad.

11. El dispositivo de control de flujo de acuerdo con la reivindicación **8**, caracterizado porque la cámara comprende:

una cámara de vórtice en la cual se ubica la abertura de salida;

un primer paso en comunicación de fluido con la cámara de vórtice para guiar el fluido a un vórtice en la cámara de vórtice; y

un segundo paso en comunicación de fluido con la cámara de vórtice para guiar el fluido a la abertura de salida,

en donde el dispositivo influenciador de flujo es una barba configurada para estar en la primera posición en respuesta al fluido que tiene un primer valor de dicha al menos una propiedad y para estar en la segunda posición en respuesta al fluido que tiene un segundo valor de dicha al

menos una propiedad.

12. El dispositivo de control de flujo de acuerdo con la reivindicación **11**, caracterizado porque la barba en la primera posición está configurada para restringir el flujo de fluido a través del primer paso, y en donde la barba en la segunda posición está configurada para permitir el flujo de fluido a través del primer paso.

13. El dispositivo de control de flujo de acuerdo con la reivindicación **11**, caracterizado porque la barba está acoplada a una pared de la cámara de vórtice, la barba está configurada para restringir el flujo de fluido en una primera dirección y para permitir el flujo de fluido en una segunda dirección que es opuesta a la primera dirección.

14. El dispositivo de control de flujo de acuerdo con la reivindicación **11**, caracterizado porque la cámara de vórtice comprende al menos un elemento de paleta colocado al menos parcialmente alrededor de la abertura de salida

15. El dispositivo de control de flujo de acuerdo con la reivindicación **14**, caracterizado porque dicho al menos un elemento de paleta es la barba.

16. El dispositivo de control de flujo de acuerdo con la reivindicación **14**, caracterizado porque la barba está acoplada a una pared de dicho al menos un elemento de paleta.

17. El dispositivo de control de flujo de acuerdo con la reivindicación **1**, caracterizado porque la trayectoria de flujo es una trayectoria de flujo interdigitada que se forma por al menos parte de la cámara,

5 en donde el dispositivo influenciador de flujo es una barba que se extiende al menos parcialmente en la trayectoria de flujo interdigitada, la barba está configurada para aumentar la caída de presión a través de al menos parte de la trayectoria de flujo interdigitada cuando dicha al menos una
10 propiedad del fluido está en un primer rango y mantener una caída de presión sustancialmente constante a través de al menos parte de la trayectoria de flujo interdigitada cuando dicha al menos una propiedad del fluido está en un segundo rango.

15 **18.** Un dispositivo de control de flujo capaz de ser colocado en un pozo, el dispositivo de control de flujo comprende:

un dispositivo influenciador de flujo en una cámara, el dispositivo influenciador de flujo está configurado para
20 controlar el flujo de fluido entre una formación y un tubular al influir en el flujo de fluido en una primera dirección cuando un número de Reynolds del flujo de fluido está en un primer rango y al influir en el flujo de fluido en una segunda dirección cuando el número de Reynolds del flujo de

fluido está en un segundo rango que es diferente al primer rango.

19. El dispositivo de control de flujo de acuerdo con la reivindicación **18**, caracterizado porque la cámara
5 comprende:

una abertura de salida;

una entrada en un primer extremo de la cámara; y

una segunda abertura de salida ubicada entre la abertura de salida y un segundo extremo de la cámara,

10 en donde el dispositivo influenciador de flujo es un desviador posicionado entre la entrada y abertura de salida, el desviador está configurado para provocar que el fluido fluya a una turbulencia que es un vórtice y crear un área de baja presión entre el desviador y el segundo extremo de la
15 cámara,

en donde la primera dirección es hacia la abertura de salida y segunda dirección es hacia la segunda abertura de salida.

20. El dispositivo de control de flujo de acuerdo con la reivindicación **18**, caracterizado porque el dispositivo
20 influenciador de flujo es un dispositivo que provoca vórtice configurado para provocar que el fluido fluya a una turbulencia que es un vórtice que tiene una estructura que se basa en el número de Reynolds del flujo de fluido,

en donde la cámara comprende:

una abertura de salida

un puerto posicionado más cerca de la abertura de salida que el dispositivo que provoca vórtice; y

5 un túnel configurado para acoplar comunicativamente presión desde un área próxima al vórtice al puerto,

en donde la presión en el puerto está configurada para influir en el flujo de fluido en la primera dirección o la segunda dirección, la primera dirección correspondiente a un primer ángulo de flujo a la abertura de salida, la segunda
10 dirección correspondiente a un segundo ángulo de flujo a la abertura de salida.

21. El dispositivo de control de flujo de acuerdo con la reivindicación **18**, caracterizado porque el dispositivo
15 influenciador de flujo es una barba y cámara comprende una abertura de salida,

en donde la primera dirección corresponde a una trayectoria de flujo configurada para permitir que el fluido fluya a una turbulencia que es un vórtice en la cámara,

20 en donde la segunda dirección corresponde a una segunda trayectoria de flujo configurada para influir en el fluido hacia la abertura de salida en la cámara sin que fluya al vórtice.

- 22.** El dispositivo de control de flujo de acuerdo con la reivindicación **18**, caracterizado porque el dispositivo influenciador de flujo está configurado para controlar el flujo de fluido entre la formación y el tubular con base en
- 5 el número de Reynolds y al menos uno de:
- la densidad del fluido;
 - la velocidad del fluido; o
 - la viscosidad del fluido.

RESUMEN DE LA INVENCION

Se describen dispositivos influenciadores de flujo de fluido capaces de afectar el flujo de fluido para la selección de fluido. Los dispositivos influenciadores de flujo de fluido pueden afectar el fluido que fluye a una turbulencia, tal como un vórtice, que tiene una estructura que es utilizable para restringir el flujo de fluido en una trayectoria de flujo de una cámara en diferentes cantidades con base en al menos una propiedad del fluido. El dispositivo de control de flujo de fluido puede estar en un selector de fluido autónomo, tal como un desviador, un dispositivo que provoca vórtice, o una barba. Las propiedades del fluido con base en las cuales el dispositivo influenciador de flujo puede seleccionar el fluido pueden incluir la densidad del fluido, la velocidad del fluido, la viscosidad del fluido, y el número de Reynolds del flujo de fluido.

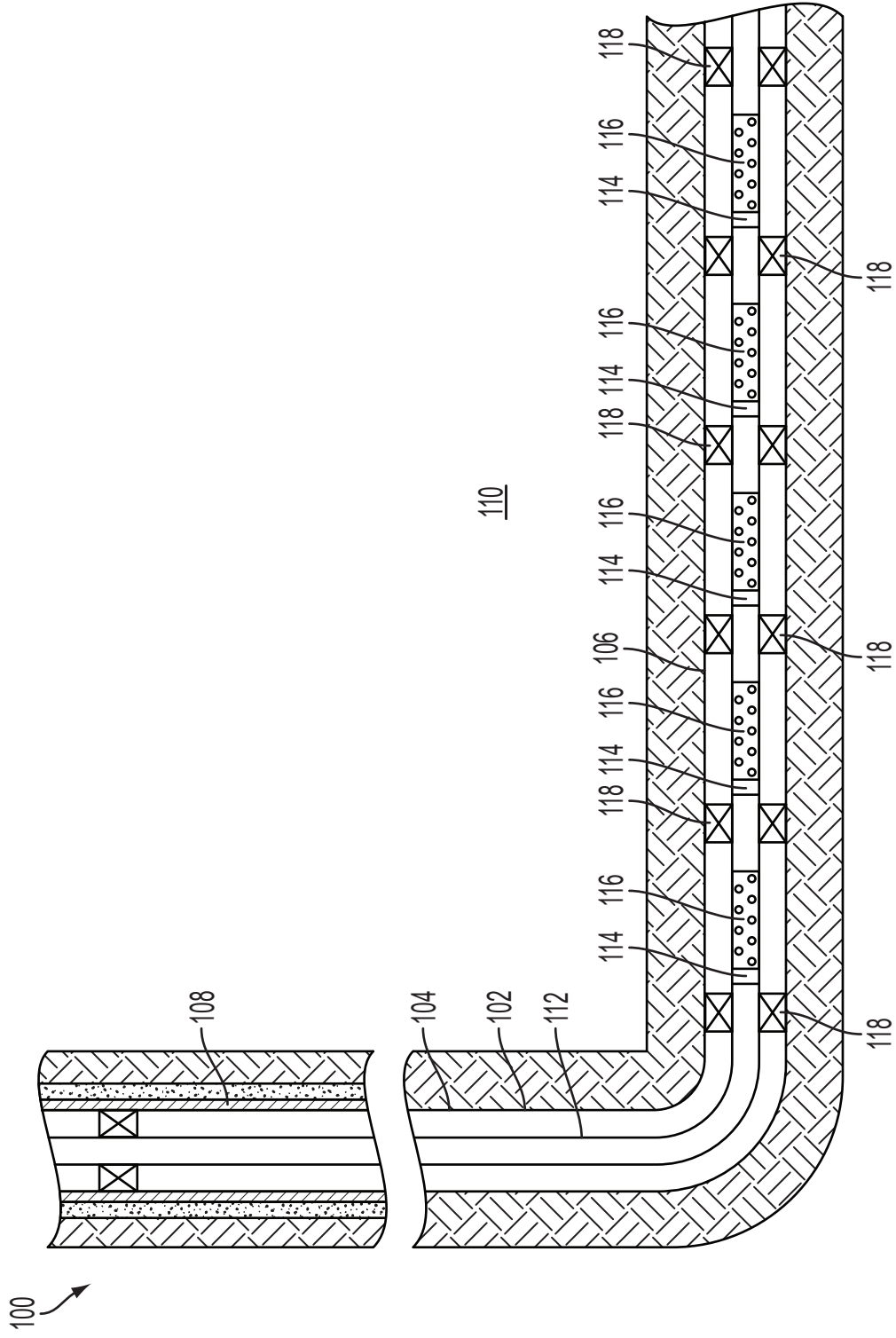


FIG. 1

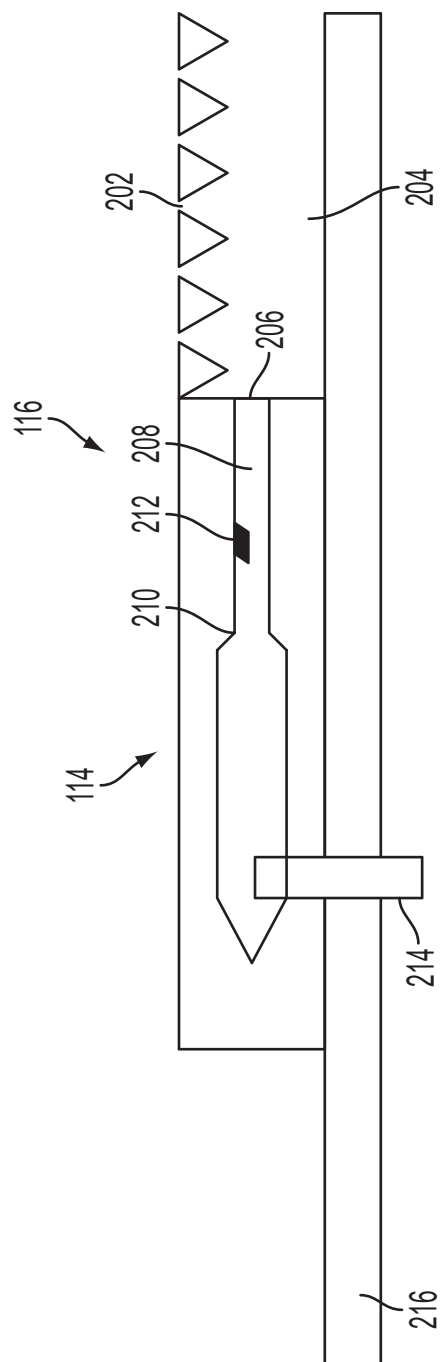


FIG. 2

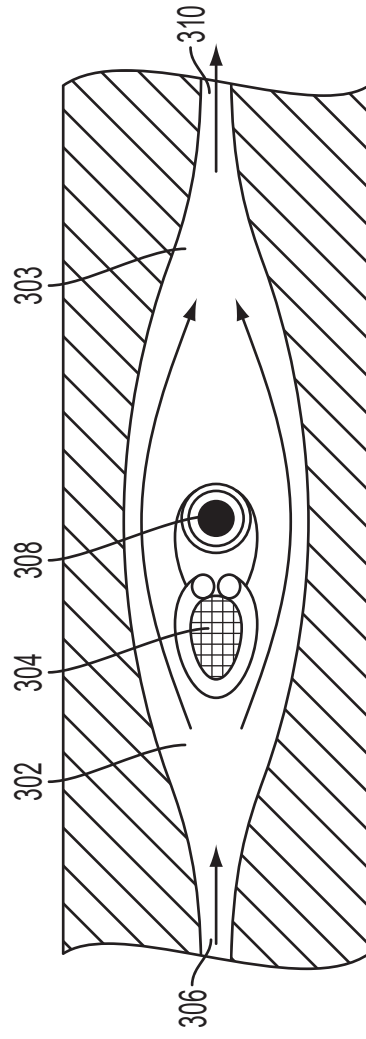
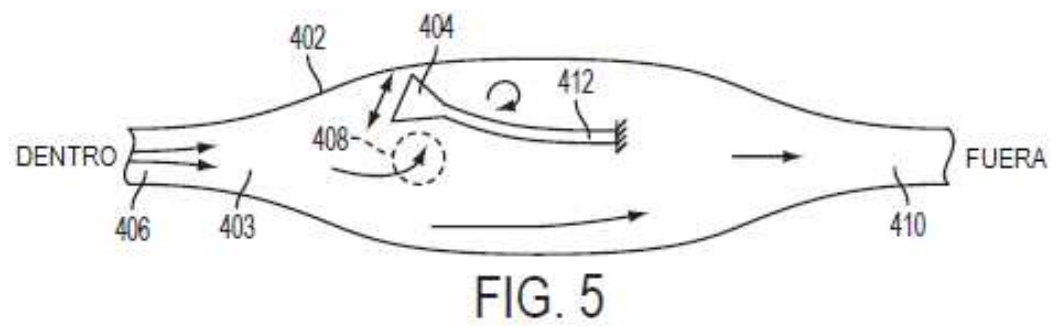
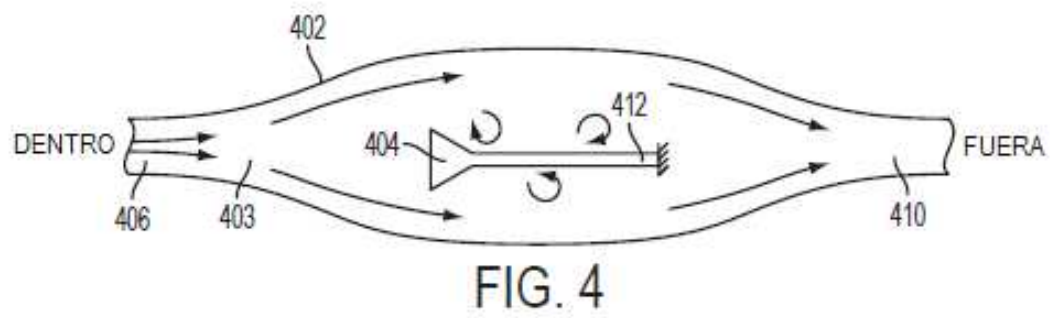


FIG. 3



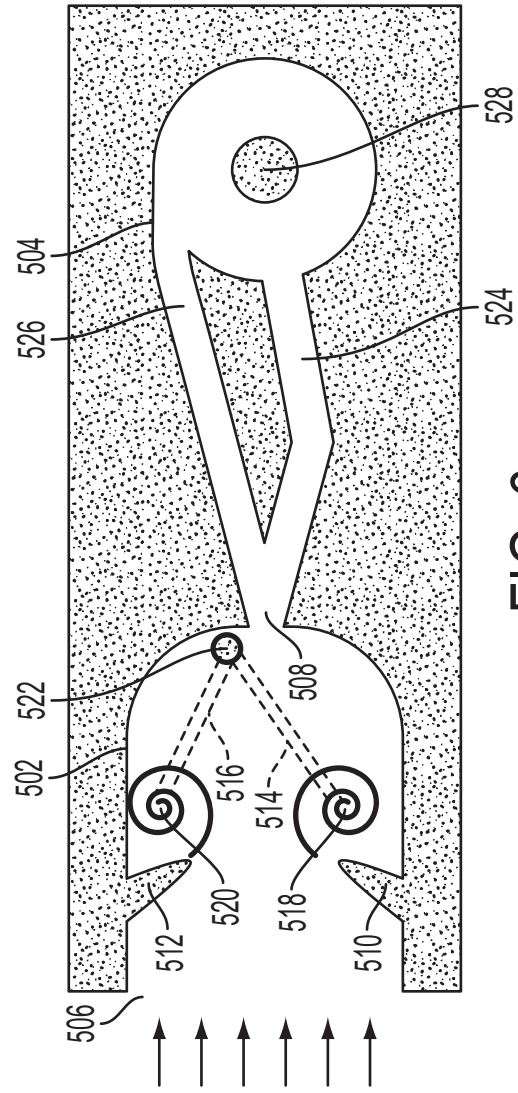


FIG. 6

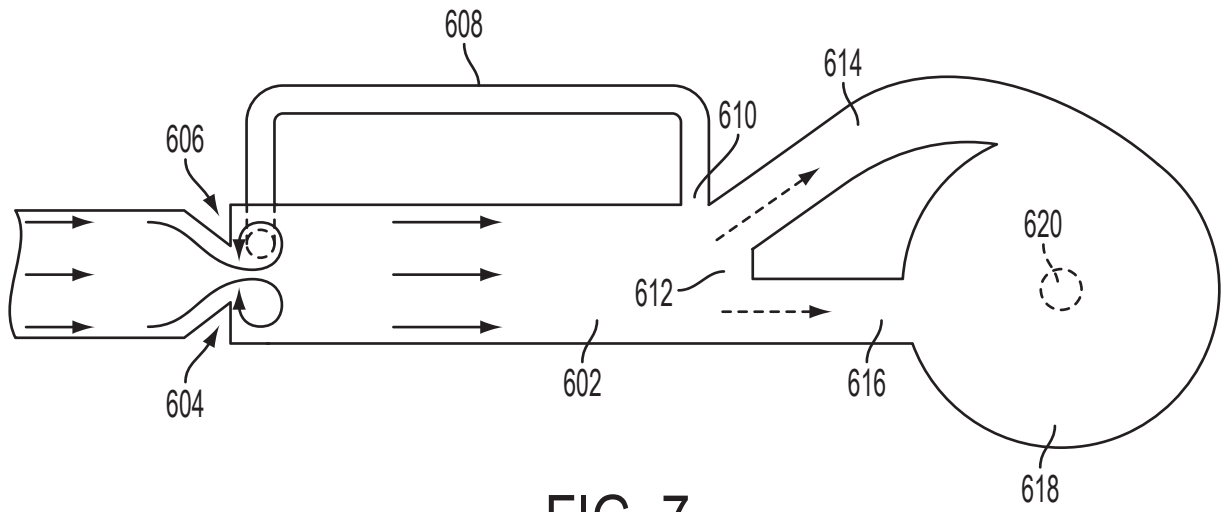


FIG. 7

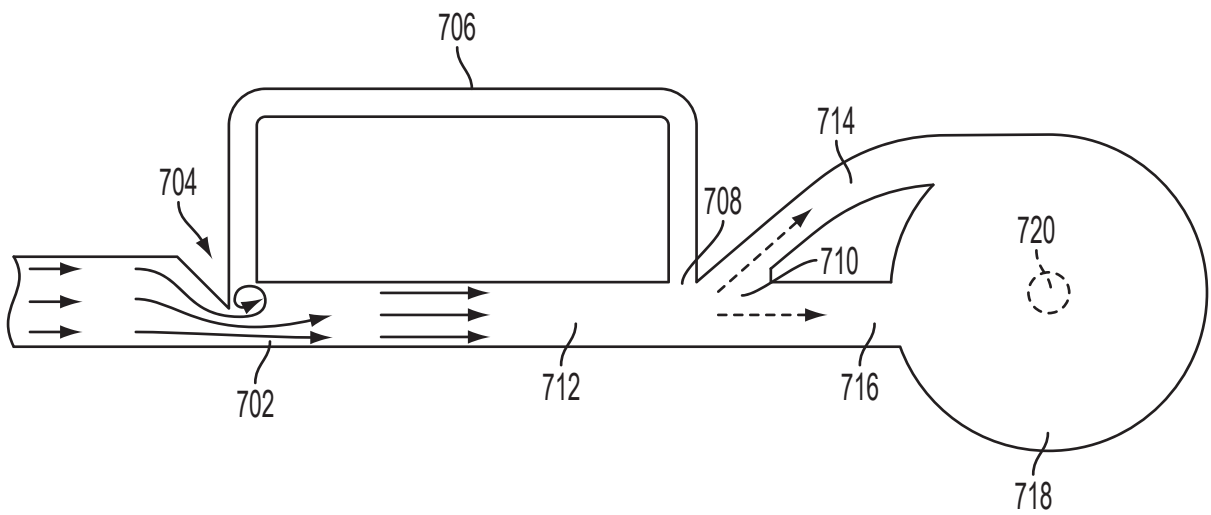


FIG. 8

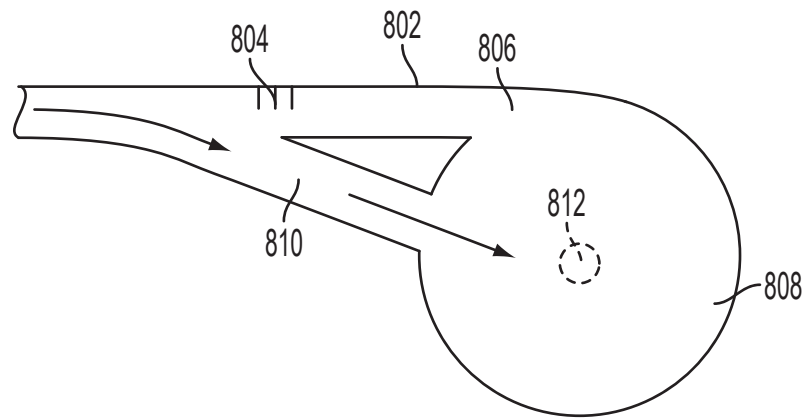


FIG. 9

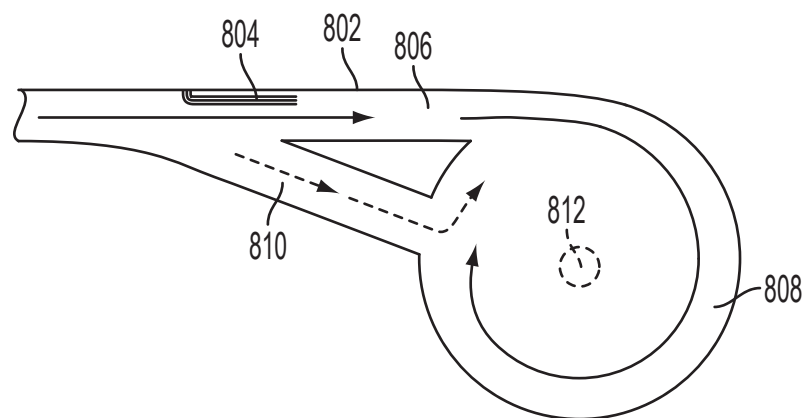


FIG. 10

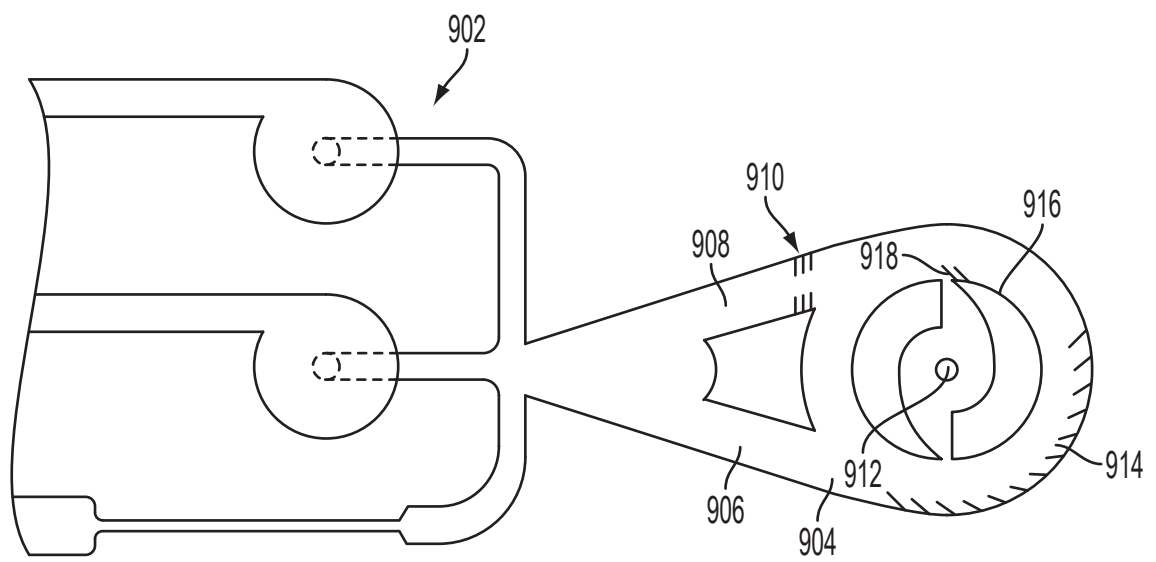


FIG. 11

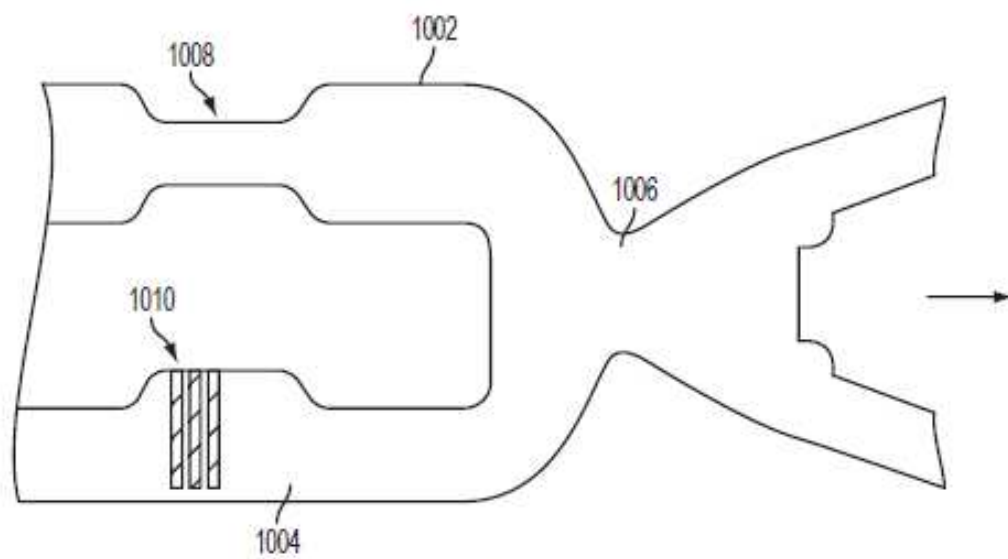


FIG. 12

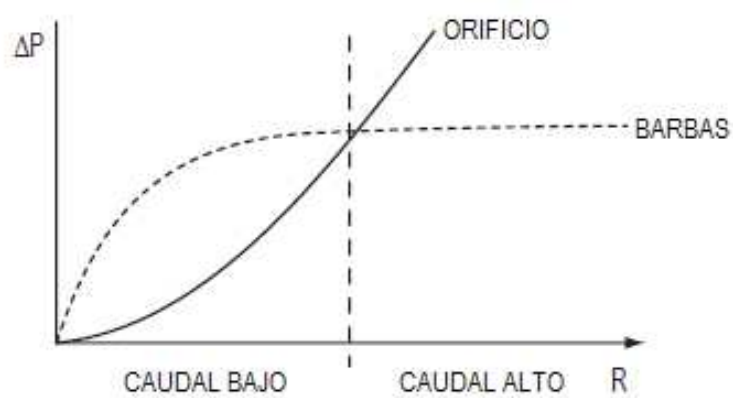


FIG. 13

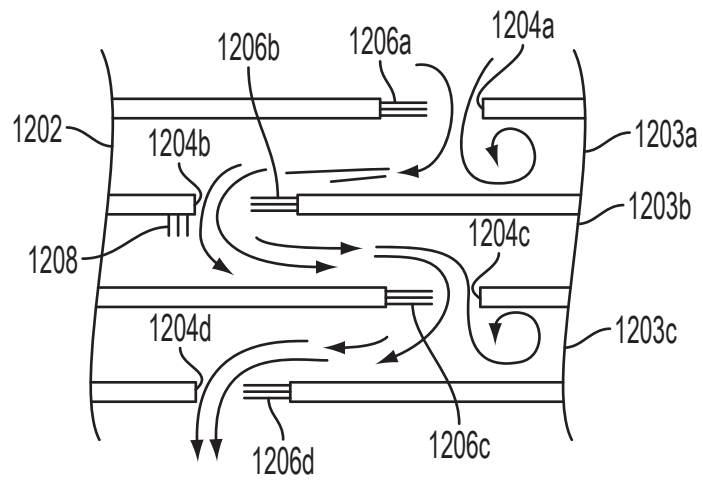


FIG. 14

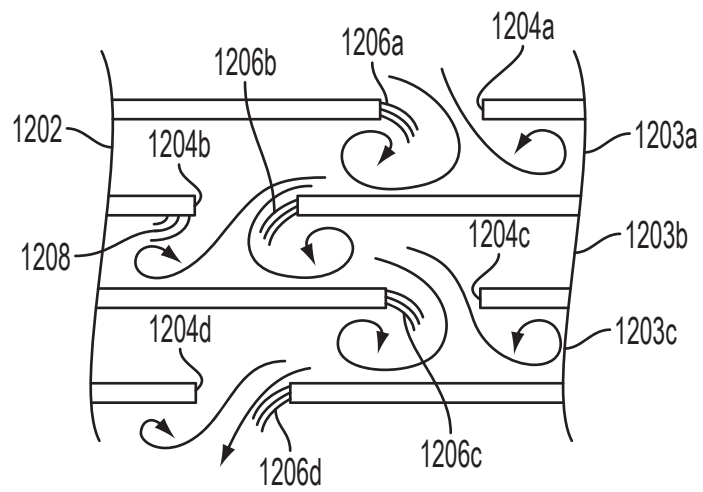


FIG. 15

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

(19) World Intellectual Property
Organization
International Bureau



(10) International Publication Number

WO 2013/089781 A1

(43) International Publication Date
20 June 2013 (20.06.2013)

WIPO | PCT

- (51) International Patent Classification:
E21B 43/26 (2006.01) *E21B 34/08* (2006.01)
E21B 43/12 (2006.01)
- (21) International Application Number:
PCT/US2011/065522
- (22) International Filing Date:
16 December 2011 (16.12.2011)
- (25) Filing Language: English
- (26) Publication Language: English
- (71) Applicant (for all designated States except US): **HAL-LIBURTON ENERGY SERVICES, INC.** [US/US]; 10200 Bellaire Boulevard, Houston, Texas 77072 (US).
- (72) Inventors; and
(75) Inventors/Applicants (for US only): **FRIPP, Michael Linley** [US/US]; 3826 Cemetery Hill Rd., Carrollton, Texas 75007 (US). **DYKSTRA, Jason D.** [US/US]; 3405 Hillpark Lane, Carrollton, Texas 75007 (US). **ZHAO, Liang** [CN/US]; 2050 Keller Springs Rd., #317, Carrollton, Texas 75006 (US). **LOPEZ, Jean-Marc** [FR/US]; 7308 Stoddard Lane, Plano, Texas 75025 (US).
- (81) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Published:
— with international search report (Art. 21(3))
- (74) Agents: **PRATT, John S.** et al.; Kilpatrick Townsend & Stockton LLP, 1100 Peachtree Street, Suite 2800, Atlanta, Georgia 30309 (US).

(54) Title: FLUID FLOW CONTROL

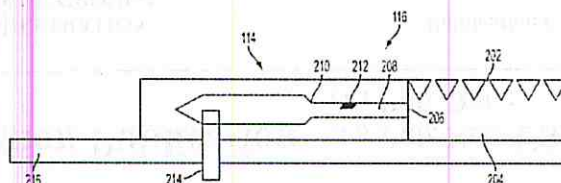


FIG. 2

(57) Abstract: Fluid flow influencer devices capable of affecting fluid flow for fluid selection are described. Fluid flow influencer devices may affect fluid flowing into a turbulence, such as a vortex, having a structure that is usable to restrict fluid flow in a flow path of a chamber by different amounts based on at least one property of the fluid. The fluid flow control device may be in an autonomous fluid selector, such as a diverter, a vortex-causing device, or a whisker. Fluid properties based on which the flow influencer device can select fluid can include fluid density, fluid velocity, fluid viscosity, and Reynolds number of the fluid flow.

WO 2013/089781 A1

Clarke, Modet & C^o

COLOMBIA

Carrera 11 N° 86-53 Piso 6 Bogotá Colombia Tel. (57 1) 6181088 Fax. (57 1) 6350824 Email: info@clarkemodet.com.co

PODER

POWER OF ATTORNEY

Yo (nosotros), abajo firmante(s)

I (we), the undersigned

en mi (nuestro) carácter de representante(s) legales de

legal representative(s) of

HALLIBURTON ENERGY SERVICES, INC.

HALLIBURTON ENERGY SERVICES, INC.

una sociedad organizada y existente de acuerdo con las leyes de

an organization existing under the laws of

y en actual cumplimiento de su objeto social, con domicilio en 10200 Bellaire Boulevard, Houston, Texas 77072, Estados Unidos de América.

and in present execution of its business activity, domiciled at 10200 Bellaire Boulevard, Houston, Texas 77072, United States of America.

por el presente instrumento confiero (conferimos) poder especial a favor de SILVANA MARIA LÓPEZ DÍAZ, con Cédula de Ciudadanía No. 22 468 787 de Barranquilla, y tp 147463 y/o CAROLINA MERCEDES DAZA MONTALVO, con Cédula de Ciudadanía No. 66 783 790 de Palmira Valle, y tp 141563 con domicilio en Bogotá, Colombia, para que actuando en su orden en nombre del (de la) otorgante le (la) representen ante cualquier entidad, autoridad y/o persona, especialmente ante las del orden Administrativo, Contencioso Administrativo, Judicial, Tribunales de Arbitramento y/o cualquier otro en lo referente a los siguientes asuntos No PCT/US2011/065522

do hereby grant POWER OF ATTORNEY to SILVANA MARIA LÓPEZ DÍAZ, identification card No. 22 468 787 of Barranquilla, and tp. 147463 and/or CAROLINA MERCEDES DAZA MONTALVO, identification card No. 66 783 790 of Palmira Valle, and tp 141563 residing in Bogotá Colombia, to act in the order of their appointment in behalf of grantor before any entity, authority and/or natural or juridical person, specially before those Administrative, Administrative-Contentious, Judicial, arbitration courts, and/or any other, in all matters concerning the following
PCT Application: PCT/US2011/065522

- 1) Solicitar, tramitar, obtener y/o registrar cualquiera de las modalidades de Propiedad Industrial, tales como: patentes de invención, modelos de utilidad, diseños industriales, variedades vegetales, marcas, lemas, nombres y enseñanzas comerciales y denominaciones de origen, así como sus renovaciones, prórrogas, transferencias, cambios de nombre y/o domicilio, contratos y licencias
- 2) Solicitar, tramitar, obtener y/o registrar derechos de autor, en cualquiera de sus presentaciones así como la protección de secretos industriales y know-how
- 3) Solicitar, tramitar, obtener y/o registrar registros sanitarios, permisos y/o licencias de funcionamiento, así como sus renovaciones o prórrogas, transferencias, cambios de nombre y/o domicilio, contratos y licencias
- 4) Ejercer acciones de oposición, observación, reclamos, reconsideración, reposición, apelación, cancelación administrativa o judicial, nulidad, protección al consumidor, concesión de licencias, protección de secretos industriales y demás acciones y recursos relacionados con derechos derivados de los asuntos arriba indicados y en contra de la competencia desleal, acciones derivadas de la obtención o explotación de licencias, acciones de indemnización de perjuicios. También podrá(n) intervenir en juicios civiles, comerciales, penales, contencioso-administrativos, tutelados y de policía, en acciones o juicios promovidos por el (la) mandante o en contra el (ella)
- 5) Registrar nombres de dominio ante la entidad competente.
- 6) En el ejercicio de este mandato los mandatarios arriba mencionados quedan facultados para conciliar, cancelar, transigir, comprometer en árbitros, desistir, recibir y tomar posesión de la cosa objeto de litigio y renunciar o desistir a derechos concedidos o en curso de concesión, admitir los hechos del proceso
- 7) Ratificar o no la agencia oficiosa.
- 8) Así mismo faculto (facultamos) a los mencionados apoderados para recibir notificaciones y designar apoderados judiciales o extrajudiciales, sustituir el presente poder y revocar las sustituciones que hicieren.

- 1) To apply, process, obtain and/or register any of the modalities of Industrial Property, such as Patents of Invention, Utility Models, Designs, plant varieties, Marks, Slogans, Trade Names and emblems and appellations of Origin, as well as their renewals, assignments, changes of name and/or domicile, agreements and licenses
- 2) To apply, process, obtain and/or register copyrights of any kind as well as protection of industrial secrets or know-how
- 3) To apply, process, obtain and/or register sanitary registrations, operating authorizations and/or licenses, as well as their renewals or assignments, changes of name and/or domicile, agreements and licenses
- 4) To bring actions of opposition, observations, claims, reconsideration, appeal or legal remedies, cancellations, nullity, protection to the consumer, granting of licenses, protection of trade secrets and other actions related with rights derived from the above-mentioned matters and against the unfair competition, actions resulting from the obtaining or exploitation of licenses, recovering damages actions. They can also intervene or participate in Civil, Commercial, Criminal or Contentious-Administrative Trials, the actions for writ mandamus, police actions, in actions, lawsuits or litigations instituted by the grantor or against him
- 5) To register domain names before the competent entity
- 6) To the effect of this mandate the above-named proxy are empowered to conciliate, cancel, settle, submit to arbitration, withdraw and to receive and take possession of the litigation related object and waive or renounce the rights granted or in process of granting, admit the facts of the case
- 7) To ratify or not the officious agency
- 8) I (we) hereby appoint the afore mentioned attorneys with powers to receive notifications and to designate judicial and extrajudicial attorneys, substitute this Power of Attorney and to revoke such substitutions.

Dado y firmado en

Granted and signed at Houston, Texas USA

a los

días de

de 2014

on this 20th day of June of 2014

Clive D. Menezes, Esq.
Vice President and Chief Patent Counsel
Firma / signature

REVIEWED
LEGAL <u>SM</u>
DATE <u>6/19/14</u>



UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

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

JANUARY 20, 2012

PTAS

JOHN S. PRATT, ESQ.
KILPATRICK TOWNSEND & STOCKTON LLP
1100 PEACHTREE STREET, STE. 2800
ATLANTA, GA 30309

501790897

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

THE ENCLOSED DOCUMENT HAS BEEN RECORDED BY THE ASSIGNMENT RECORDATION BRANCH OF THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE. A COMPLETE 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 ASSIGNMENT RECORDATION BRANCH AT 571-272-3350. PLEASE SEND REQUEST FOR CORRECTION TO: U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE, MAIL STOP: ASSIGNMENT RECORDATION BRANCH, P.O. BOX 1450, ALEXANDRIA, VA 22313.

RECORDATION DATE: 01/19/2012

REEL/FRAME: 027557/0953
NUMBER OF PAGES: 10

BRIEF: ASSIGNMENT OF ASSIGNORS INTEREST (SEE DOCUMENT FOR DETAILS).

DOCKET NUMBER: 61429-818229

ASSIGNOR:

FRIPP, MICHAEL LINLEY

DOC DATE: 01/05/2012

ASSIGNOR:

DYKSTRA, JASON D.

DOC DATE: 12/21/2011

ASSIGNOR:

ZHAO, LIANG

DOC DATE: 12/21/2011

ASSIGNOR:

LOPEZ, JEAN-MARC

DOC DATE: 01/04/2012

ASSIGNEE:

HALLIBURTON ENERGY SERVICES, INC.
10200 BELLAIRE BOULEVARD
HOUSTON, TEXAS 77072

APPLICATION NUMBER:

PATENT NUMBER:

PCT NUMBER: US1165522

TITLE:

FILING DATE:

ISSUE DATE:

ASSIGNMENT RECORDATION BRANCH
PUBLIC RECORDS DIVISION

PATENT ASSIGNMENT

Electronic Version v1.1

Stylesheet Version v1.1

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>Michael Linley Fripp</td><td>01/05/2012</td></tr><tr><td>Jason D. Dykstra</td><td>12/21/2011</td></tr><tr><td>Liang Zhao</td><td>12/21/2011</td></tr><tr><td>Jean-Marc Lopez</td><td>01/04/2012</td></tr></tbody></table>	Name	Execution Date	Michael Linley Fripp	01/05/2012	Jason D. Dykstra	12/21/2011	Liang Zhao	12/21/2011	Jean-Marc Lopez	01/04/2012	
Name	Execution Date										
Michael Linley Fripp	01/05/2012										
Jason D. Dykstra	12/21/2011										
Liang Zhao	12/21/2011										
Jean-Marc Lopez	01/04/2012										
RECEIVING PARTY DATA											
<table border="1"><tr><td>Name:</td><td>Halliburton Energy Services, Inc.</td></tr><tr><td>Street Address:</td><td>10200 Bellaire Boulevard</td></tr><tr><td>City:</td><td>Houston</td></tr><tr><td>State/Country:</td><td>TEXAS</td></tr><tr><td>Postal Code:</td><td>77072</td></tr></table>	Name:	Halliburton Energy Services, Inc.	Street Address:	10200 Bellaire Boulevard	City:	Houston	State/Country:	TEXAS	Postal Code:	77072	
Name:	Halliburton Energy Services, Inc.										
Street Address:	10200 Bellaire Boulevard										
City:	Houston										
State/Country:	TEXAS										
Postal Code:	77072										
PROPERTY NUMBERS Total: 1											
<table border="1"><thead><tr><th>Property Type</th><th>Number</th></tr></thead><tbody><tr><td>PCT Number:</td><td>US1165522</td></tr></tbody></table>	Property Type	Number	PCT Number:	US1165522							
Property Type	Number										
PCT Number:	US1165522										
CORRESPONDENCE DATA											
Fax Number:	(404)541-3116										
Phone:	404-815-6500										
Email:	andavis@kilpatricktownsend.com										
<i>Correspondence will be sent to the e-mail address first; if that is unsuccessful, it will be sent via US Mail.</i>											
Correspondent Name:	John S. Pratt, Esq.										
Address Line 1:	Kilpatrick Townsend & Stockton LLP										
Address Line 2:	1100 Peachtree Street, Ste. 2800										
Address Line 4:	Atlanta, GEORGIA 30309										

ATTORNEY DOCKET NUMBER:	61429-818229
NAME OF SUBMITTER:	Angie Davis
Signature:	/ Angie Davis /
Date:	01/19/2012
Total Attachments: 8 source=Assignment#page1.tif source=Assignment#page2.tif source=Assignment#page3.tif source=Assignment#page4.tif source=Assignment#page5.tif source=Assignment#page6.tif source=Assignment#page7.tif source=Assignment#page8.tif	
RECEIPT INFORMATION EPAS ID: PAT1823770 Receipt Date: 01/19/2012 Fee Amount: \$40	

ASSIGNMENT
(Patent Application)

We, the undersigned, have invented certain inventions and improvements disclosed in an international PCT patent application entitled "*Fluid Flow Control*," which was filed with the U.S. Patent & Trademark Office on December 16, 2011 and assigned application no. PCT/US2011/065522.

In consideration of One Dollar (\$1.00) and other good and valuable consideration, the receipt and sufficiency of which we acknowledge, we:

1. Agree to sell, assign, transfer, and convey, and hereby do sell, assign, transfer, and convey, to Halliburton Energy Services, Inc., a corporation of the State of Texas having a principal place of business at 10200 Bellaire Boulevard, Houston, Texas 77072 ("Assignee"), the entire right, title, and interest in and to:
 - (a) all intellectual property (including, without limitation, any innovation, information, invention, discovery, product, process, work or design) disclosed, embodied, shown, or claimed in the above-referenced patent application, implicitly or explicitly;
 - (b) the above-referenced patent application and any application based in whole or in part upon the above-referenced patent application, including, without limitation, any application that is a provisional, non-provisional, design, divisional, continuation, continuation-in-part, reissue, reexamination, or non-U.S. patent application based in whole or in part on the above-referenced patent application; and
 - (c) any patent (including, without limitation, any U.S. and non-U.S. patents, utility models, industrial designs, design patents, continuations, continuations-in-part, divisionals, reissues and reexaminations) that is granted or issued upon, or that claims priority to, any and all applications under (b) of this paragraph or that discloses or claims intellectual property under (a) of this paragraph, in whole or in part.
2. Authorize and request the Commissioner of Patents or any other agency, U.S. or non-U.S., to issue to the Assignee any and all patent(s), or other rights or documents, resulting from the intellectual property, patent application(s) and patents under paragraph 1.
3. Agree to sign all papers and documents, including without limitation, applications, declarations, oaths, and petitions, and, at the Assignee's expense, perform any acts that are necessary in connection with prosecution of patent application(s) or intellectual property under paragraph 1 and the enforcement of patent(s) or other rights resulting from such patent application(s) or intellectual property.

ASSIGNMENT

PCT Application No. PCT/US2011/065522

Page 2 of 2

4. Agree that the terms, covenants, and conditions of this agreement shall inure to the benefit of the Assignee, its successors, assigns and other legal representative, and shall be binding upon us, as well as our heirs, legal representatives, and assigns.
5. Warrant and represent that we have not entered, and will not enter, into any assignment, contract, or understanding that conflicts with this assignment.

Signed on the dates indicated beside our signatures.

- 1) Signature:  Date: 5 Jan 2012
Michael Linley Fripp
- 2) Signature: _____ Date: _____
Jason D. Dykstra
- 3) Signature: _____ Date: _____
Liang Zhao
- 4) Signature: _____ Date: _____
Jean-Marc Lopez

ASSIGNMENT
(Patent Application)

We, the undersigned, have invented certain inventions and improvements disclosed in an international PCT patent application entitled "*Fluid Flow Control*," which was filed with the U.S. Patent & Trademark Office on December 16, 2011 and assigned application no. PCT/US2011/065522.

In consideration of One Dollar (\$1.00) and other good and valuable consideration, the receipt and sufficiency of which we acknowledge, we:

1. Agree to sell, assign, transfer, and convey, and hereby do sell, assign, transfer, and convey, to Halliburton Energy Services, Inc., a corporation of the State of Texas having a principal place of business at 10200 Bellaire Boulevard, Houston, Texas 77072 ("Assignee"), the entire right, title, and interest in and to:
 - (a) all intellectual property (including, without limitation, any innovation, information, invention, discovery, product, process, work or design) disclosed, embodied, shown, or claimed in the above-referenced patent application, implicitly or explicitly;
 - (b) the above-referenced patent application and any application based in whole or in part upon the above-referenced patent application, including, without limitation, any application that is a provisional, non-provisional, design, divisional, continuation, continuation-in-part, reissue, reexamination, or non-U.S. patent application based in whole or in part on the above-referenced patent application; and
 - (c) any patent (including, without limitation, any U.S. and non-U.S. patents, utility models, industrial designs, design patents, continuations, continuations-in-part, divisionals, reissues and reexaminations) that is granted or issued upon, or that claims priority to, any and all applications under (b) of this paragraph or that discloses or claims intellectual property under (a) of this paragraph, in whole or in part.
2. Authorize and request the Commissioner of Patents or any other agency, U.S. or non-U.S., to issue to the Assignee any and all patent(s), or other rights or documents, resulting from the intellectual property, patent application(s) and patents under paragraph 1.
3. Agree to sign all papers and documents, including without limitation, applications, declarations, oaths, and petitions, and, at the Assignee's expense, perform any acts that are necessary in connection with prosecution of patent application(s) or intellectual property under paragraph 1 and the enforcement of patent(s) or other rights resulting from such patent application(s) or intellectual property.

ASSIGNMENT

PCT Application No. PCT/US2011/065522

Page 2 of 2

4. Agree that the terms, covenants, and conditions of this agreement shall inure to the benefit of the Assignee, its successors, assigns and other legal representative, and shall be binding upon us, as well as our heirs, legal representatives, and assigns.
5. Warrant and represent that we have not entered, and will not enter, into any assignment, contract, or understanding that conflicts with this assignment.

Signed on the dates indicated beside our signatures.

- 1) Signature: _____ Date: _____
Michael Linley Fripp
- 2) Signature: Jason D. Dykstra Date: 12/21/11
Jason D. Dykstra
- 3) Signature: _____ Date: _____
Liang Zhao
- 4) Signature: _____ Date: _____
Jean-Marc Lopez

ASSIGNMENT
(Patent Application)

We, the undersigned, have invented certain inventions and improvements disclosed in an international PCT patent application entitled "*Fluid Flow Control*," which was filed with the U.S. Patent & Trademark Office on December 16, 2011 and assigned application no. PCT/US2011/065522.

In consideration of One Dollar (\$1.00) and other good and valuable consideration, the receipt and sufficiency of which we acknowledge, we:

1. Agree to sell, assign, transfer, and convey, and hereby do sell, assign, transfer, and convey, to Halliburton Energy Services, Inc., a corporation of the State of Texas having a principal place of business at 10200 Bellaire Boulevard, Houston, Texas 77072 ("Assignee"), the entire right, title, and interest in and to:
 - (a) all intellectual property (including, without limitation, any innovation, information, invention, discovery, product, process, work or design) disclosed, embodied, shown, or claimed in the above-referenced patent application, implicitly or explicitly;
 - (b) the above-referenced patent application and any application based in whole or in part upon the above-referenced patent application, including, without limitation, any application that is a provisional, non-provisional, design, divisional, continuation, continuation-in-part, reissue, reexamination, or non-U.S. patent application based in whole or in part on the above-referenced patent application; and
 - (c) any patent (including, without limitation, any U.S. and non-U.S. patents, utility models, industrial designs, design patents, continuations, continuations-in-part, divisionals, reissues and reexaminations) that is granted or issued upon, or that claims priority to, any and all applications under (b) of this paragraph or that discloses or claims intellectual property under (a) of this paragraph, in whole or in part.
2. Authorize and request the Commissioner of Patents or any other agency, U.S. or non-U.S., to issue to the Assignee any and all patent(s), or other rights or documents, resulting from the intellectual property, patent application(s) and patents under paragraph 1.
3. Agree to sign all papers and documents, including without limitation, applications, declarations, oaths, and petitions, and, at the Assignee's expense, perform any acts that are necessary in connection with prosecution of patent application(s) or intellectual property under paragraph 1 and the enforcement of patent(s) or other rights resulting from such patent application(s) or intellectual property.

ASSIGNMENT

PCT Application No. PCT/US2011/065522

Page 2 of 2

4. Agree that the terms, covenants, and conditions of this agreement shall inure to the benefit of the Assignee, its successors, assigns and other legal representative, and shall be binding upon us, as well as our heirs, legal representatives, and assigns.
5. Warrant and represent that we have not entered, and will not enter, into any assignment, contract, or understanding that conflicts with this assignment.

Signed on the dates indicated beside our signatures.

- 1) Signature: _____ Date: _____
Michael Linley Fripp
- 2) Signature: _____ Date: _____
Jason D. Dykstra
- 3) Signature:  _____ Date: Dec. 21. 2011
Liang Zhao
- 4) Signature: _____ Date: _____
Jean-Marc Lopez

ASSIGNMENT
(Patent Application)

We, the undersigned, have invented certain inventions and improvements disclosed in an international PCT patent application entitled "*Fluid Flow Control*," which was filed with the U.S. Patent & Trademark Office on December 16, 2011 and assigned application no. PCT/US2011/065522.

In consideration of One Dollar (\$1.00) and other good and valuable consideration, the receipt and sufficiency of which we acknowledge, we:

1. Agree to sell, assign, transfer, and convey, and hereby do sell, assign, transfer, and convey, to Halliburton Energy Services, Inc., a corporation of the State of Texas having a principal place of business at 10200 Bellaire Boulevard, Houston, Texas 77072 ("Assignee"), the entire right, title, and interest in and to:
 - (a) all intellectual property (including, without limitation, any innovation, information, invention, discovery, product, process, work or design) disclosed, embodied, shown, or claimed in the above-referenced patent application, implicitly or explicitly;
 - (b) the above-referenced patent application and any application based in whole or in part upon the above-referenced patent application, including, without limitation, any application that is a provisional, non-provisional, design, divisional, continuation, continuation-in-part, reissue, reexamination, or non-U.S. patent application based in whole or in part on the above-referenced patent application; and
 - (c) any patent (including, without limitation, any U.S. and non-U.S. patents, utility models, industrial designs, design patents, continuations, continuations-in-part, divisionals, reissues and reexaminations) that is granted or issued upon, or that claims priority to, any and all applications under (b) of this paragraph or that discloses or claims intellectual property under (a) of this paragraph, in whole or in part.
2. Authorize and request the Commissioner of Patents or any other agency, U.S. or non-U.S., to issue to the Assignee any and all patent(s), or other rights or documents, resulting from the intellectual property, patent application(s) and patents under paragraph 1.
3. Agree to sign all papers and documents, including without limitation, applications, declarations, oaths, and petitions, and, at the Assignee's expense, perform any acts that are necessary in connection with prosecution of patent application(s) or intellectual property under paragraph 1 and the enforcement of patent(s) or other rights resulting from such patent application(s) or intellectual property.

ASSIGNMENT

PCT Application No. PCT/US2011/065522

Page 2 of 2

4. Agree that the terms, covenants, and conditions of this agreement shall inure to the benefit of the Assignee, its successors, assigns and other legal representative, and shall be binding upon us, as well as our heirs, legal representatives, and assigns.
5. Warrant and represent that we have not entered, and will not enter, into any assignment, contract, or understanding that conflicts with this assignment.

Signed on the dates indicated beside our signatures.

- 1) Signature: _____ Date: _____
Michael Linley Fripp
- 2) Signature: _____ Date: _____
Jason D. Dykstra
- 3) Signature: _____ Date: _____
Liang Zhao
- 4) Signature:  _____ Date: 09/09/2012
Jean-Marc Lopez

PATENT ASSIGNMENT

Electronic Version v1.1

Stylesheet Version v1.1

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>Michael Linley Fripp</td><td>01/05/2012</td></tr><tr><td>Jason D. Dykstra</td><td>12/21/2011</td></tr><tr><td>Liang Zhao</td><td>12/21/2011</td></tr><tr><td>Jean-Marc Lopez</td><td>01/04/2012</td></tr></tbody></table>	Name	Execution Date	Michael Linley Fripp	01/05/2012	Jason D. Dykstra	12/21/2011	Liang Zhao	12/21/2011	Jean-Marc Lopez	01/04/2012	
Name	Execution Date										
Michael Linley Fripp	01/05/2012										
Jason D. Dykstra	12/21/2011										
Liang Zhao	12/21/2011										
Jean-Marc Lopez	01/04/2012										
RECEIVING PARTY DATA											
<table border="1"><tr><td>Name:</td><td>Halliburton Energy Services, Inc.</td></tr><tr><td>Street Address:</td><td>10200 Bellaire Boulevard</td></tr><tr><td>City:</td><td>Houston</td></tr><tr><td>State/Country:</td><td>TEXAS</td></tr><tr><td>Postal Code:</td><td>77072</td></tr></table>	Name:	Halliburton Energy Services, Inc.	Street Address:	10200 Bellaire Boulevard	City:	Houston	State/Country:	TEXAS	Postal Code:	77072	
Name:	Halliburton Energy Services, Inc.										
Street Address:	10200 Bellaire Boulevard										
City:	Houston										
State/Country:	TEXAS										
Postal Code:	77072										
PROPERTY NUMBERS Total: 1											
<table border="1"><thead><tr><th>Property Type</th><th>Number</th></tr></thead><tbody><tr><td>PCT Number:</td><td>US1165522</td></tr></tbody></table>	Property Type	Number	PCT Number:	US1165522							
Property Type	Number										
PCT Number:	US1165522										
CORRESPONDENCE DATA											
Fax Number:	(404)541-3116										
Phone:	404-815-6500										
Email:	andavis@kilpatricktownsend.com										
<i>Correspondence will be sent to the e-mail address first; if that is unsuccessful, it will be sent via US Mail.</i>											
Correspondent Name:	John S. Pratt, Esq.										
Address Line 1:	Kilpatrick Townsend & Stockton LLP										
Address Line 2:	1100 Peachtree Street, Ste. 2800										
Address Line 4:	Atlanta, GEORGIA 30309										

ATTORNEY DOCKET NUMBER:	61429-818229
NAME OF SUBMITTER:	Angie Davis
Signature:	/ Angie Davis /
Date:	01/19/2012
Total Attachments: 8 source=Assignment#page1.tif source=Assignment#page2.tif source=Assignment#page3.tif source=Assignment#page4.tif source=Assignment#page5.tif source=Assignment#page6.tif source=Assignment#page7.tif source=Assignment#page8.tif	
RECEIPT INFORMATION EPAS ID: PAT1823770 Receipt Date: 01/19/2012 Fee Amount: \$40	

ASSIGNMENT
(Patent Application)

We, the undersigned, have invented certain inventions and improvements disclosed in an international PCT patent application entitled "*Fluid Flow Control*," which was filed with the U.S. Patent & Trademark Office on December 16, 2011 and assigned application no. PCT/US2011/065522.

In consideration of One Dollar (\$1.00) and other good and valuable consideration, the receipt and sufficiency of which we acknowledge, we:

1. Agree to sell, assign, transfer, and convey, and hereby do sell, assign, transfer, and convey, to Halliburton Energy Services, Inc., a corporation of the State of Texas having a principal place of business at 10200 Bellaire Boulevard, Houston, Texas 77072 ("Assignee"), the entire right, title, and interest in and to:
 - (a) all intellectual property (including, without limitation, any innovation, information, invention, discovery, product, process, work or design) disclosed, embodied, shown, or claimed in the above-referenced patent application, implicitly or explicitly;
 - (b) the above-referenced patent application and any application based in whole or in part upon the above-referenced patent application, including, without limitation, any application that is a provisional, non-provisional, design, divisional, continuation, continuation-in-part, reissue, reexamination, or non-U.S. patent application based in whole or in part on the above-referenced patent application; and
 - (c) any patent (including, without limitation, any U.S. and non-U.S. patents, utility models, industrial designs, design patents, continuations, continuations-in-part, divisionals, reissues and reexaminations) that is granted or issued upon, or that claims priority to, any and all applications under (b) of this paragraph or that discloses or claims intellectual property under (a) of this paragraph, in whole or in part.
2. Authorize and request the Commissioner of Patents or any other agency, U.S. or non-U.S., to issue to the Assignee any and all patent(s), or other rights or documents, resulting from the intellectual property, patent application(s) and patents under paragraph 1.
3. Agree to sign all papers and documents, including without limitation, applications, declarations, oaths, and petitions, and, at the Assignee's expense, perform any acts that are necessary in connection with prosecution of patent application(s) or intellectual property under paragraph 1 and the enforcement of patent(s) or other rights resulting from such patent application(s) or intellectual property.

ASSIGNMENT

PCT Application No. PCT/US2011/065522

Page 2 of 2

4. Agree that the terms, covenants, and conditions of this agreement shall inure to the benefit of the Assignee, its successors, assigns and other legal representative, and shall be binding upon us, as well as our heirs, legal representatives, and assigns.
5. Warrant and represent that we have not entered, and will not enter, into any assignment, contract, or understanding that conflicts with this assignment.

Signed on the dates indicated beside our signatures.

- 1) Signature:  Date: 5 Jan 2012
Michael Linley Fripp
- 2) Signature: _____ Date: _____
Jason D. Dykstra
- 3) Signature: _____ Date: _____
Liang Zhao
- 4) Signature: _____ Date: _____
Jean-Marc Lopez

ASSIGNMENT
(Patent Application)

We, the undersigned, have invented certain inventions and improvements disclosed in an international PCT patent application entitled "*Fluid Flow Control*," which was filed with the U.S. Patent & Trademark Office on December 16, 2011 and assigned application no. PCT/US2011/065522.

In consideration of One Dollar (\$1.00) and other good and valuable consideration, the receipt and sufficiency of which we acknowledge, we:

1. Agree to sell, assign, transfer, and convey, and hereby do sell, assign, transfer, and convey, to Halliburton Energy Services, Inc., a corporation of the State of Texas having a principal place of business at 10200 Bellaire Boulevard, Houston, Texas 77072 ("Assignee"), the entire right, title, and interest in and to:
 - (a) all intellectual property (including, without limitation, any innovation, information, invention, discovery, product, process, work or design) disclosed, embodied, shown, or claimed in the above-referenced patent application, implicitly or explicitly;
 - (b) the above-referenced patent application and any application based in whole or in part upon the above-referenced patent application, including, without limitation, any application that is a provisional, non-provisional, design, divisional, continuation, continuation-in-part, reissue, reexamination, or non-U.S. patent application based in whole or in part on the above-referenced patent application; and
 - (c) any patent (including, without limitation, any U.S. and non-U.S. patents, utility models, industrial designs, design patents, continuations, continuations-in-part, divisionals, reissues and reexaminations) that is granted or issued upon, or that claims priority to, any and all applications under (b) of this paragraph or that discloses or claims intellectual property under (a) of this paragraph, in whole or in part.
2. Authorize and request the Commissioner of Patents or any other agency, U.S. or non-U.S., to issue to the Assignee any and all patent(s), or other rights or documents, resulting from the intellectual property, patent application(s) and patents under paragraph 1.
3. Agree to sign all papers and documents, including without limitation, applications, declarations, oaths, and petitions, and, at the Assignee's expense, perform any acts that are necessary in connection with prosecution of patent application(s) or intellectual property under paragraph 1 and the enforcement of patent(s) or other rights resulting from such patent application(s) or intellectual property.

ASSIGNMENT

PCT Application No. PCT/US2011/065522

Page 2 of 2

4. Agree that the terms, covenants, and conditions of this agreement shall inure to the benefit of the Assignee, its successors, assigns and other legal representative, and shall be binding upon us, as well as our heirs, legal representatives, and assigns.
5. Warrant and represent that we have not entered, and will not enter, into any assignment, contract, or understanding that conflicts with this assignment.

Signed on the dates indicated beside our signatures.

- 1) Signature: _____ Date: _____
Michael Linley Fripp
- 2) Signature: Jason D. Dykstra Date: 12/21/11
Jason D. Dykstra
- 3) Signature: _____ Date: _____
Liang Zhao
- 4) Signature: _____ Date: _____
Jean-Marc Lopez

ASSIGNMENT
(Patent Application)

We, the undersigned, have invented certain inventions and improvements disclosed in an international PCT patent application entitled "*Fluid Flow Control*," which was filed with the U.S. Patent & Trademark Office on December 16, 2011 and assigned application no. PCT/US2011/065522.

In consideration of One Dollar (\$1.00) and other good and valuable consideration, the receipt and sufficiency of which we acknowledge, we:

1. Agree to sell, assign, transfer, and convey, and hereby do sell, assign, transfer, and convey, to Halliburton Energy Services, Inc., a corporation of the State of Texas having a principal place of business at 10200 Bellaire Boulevard, Houston, Texas 77072 ("Assignee"), the entire right, title, and interest in and to:
 - (a) all intellectual property (including, without limitation, any innovation, information, invention, discovery, product, process, work or design) disclosed, embodied, shown, or claimed in the above-referenced patent application, implicitly or explicitly;
 - (b) the above-referenced patent application and any application based in whole or in part upon the above-referenced patent application, including, without limitation, any application that is a provisional, non-provisional, design, divisional, continuation, continuation-in-part, reissue, reexamination, or non-U.S. patent application based in whole or in part on the above-referenced patent application; and
 - (c) any patent (including, without limitation, any U.S. and non-U.S. patents, utility models, industrial designs, design patents, continuations, continuations-in-part, divisionals, reissues and reexaminations) that is granted or issued upon, or that claims priority to, any and all applications under (b) of this paragraph or that discloses or claims intellectual property under (a) of this paragraph, in whole or in part.
2. Authorize and request the Commissioner of Patents or any other agency, U.S. or non-U.S., to issue to the Assignee any and all patent(s), or other rights or documents, resulting from the intellectual property, patent application(s) and patents under paragraph 1.
3. Agree to sign all papers and documents, including without limitation, applications, declarations, oaths, and petitions, and, at the Assignee's expense, perform any acts that are necessary in connection with prosecution of patent application(s) or intellectual property under paragraph 1 and the enforcement of patent(s) or other rights resulting from such patent application(s) or intellectual property.

ASSIGNMENT

PCT Application No. PCT/US2011/065522

Page 2 of 2

4. Agree that the terms, covenants, and conditions of this agreement shall inure to the benefit of the Assignee, its successors, assigns and other legal representative, and shall be binding upon us, as well as our heirs, legal representatives, and assigns.
5. Warrant and represent that we have not entered, and will not enter, into any assignment, contract, or understanding that conflicts with this assignment.

Signed on the dates indicated beside our signatures.

- 1) Signature: _____ Date: _____
Michael Linley Fripp
- 2) Signature: _____ Date: _____
Jason D. Dykstra
- 3) Signature:  _____ Date: Dec. 21. 2011
Liang Zhao
- 4) Signature: _____ Date: _____
Jean-Marc Lopez

ASSIGNMENT
(Patent Application)

We, the undersigned, have invented certain inventions and improvements disclosed in an international PCT patent application entitled "*Fluid Flow Control*," which was filed with the U.S. Patent & Trademark Office on December 16, 2011 and assigned application no. PCT/US2011/065522.

In consideration of One Dollar (\$1.00) and other good and valuable consideration, the receipt and sufficiency of which we acknowledge, we:

1. Agree to sell, assign, transfer, and convey, and hereby do sell, assign, transfer, and convey, to Halliburton Energy Services, Inc., a corporation of the State of Texas having a principal place of business at 10200 Bellaire Boulevard, Houston, Texas 77072 ("Assignee"), the entire right, title, and interest in and to:
 - (a) all intellectual property (including, without limitation, any innovation, information, invention, discovery, product, process, work or design) disclosed, embodied, shown, or claimed in the above-referenced patent application, implicitly or explicitly;
 - (b) the above-referenced patent application and any application based in whole or in part upon the above-referenced patent application, including, without limitation, any application that is a provisional, non-provisional, design, divisional, continuation, continuation-in-part, reissue, reexamination, or non-U.S. patent application based in whole or in part on the above-referenced patent application; and
 - (c) any patent (including, without limitation, any U.S. and non-U.S. patents, utility models, industrial designs, design patents, continuations, continuations-in-part, divisionals, reissues and reexaminations) that is granted or issued upon, or that claims priority to, any and all applications under (b) of this paragraph or that discloses or claims intellectual property under (a) of this paragraph, in whole or in part.
2. Authorize and request the Commissioner of Patents or any other agency, U.S. or non-U.S., to issue to the Assignee any and all patent(s), or other rights or documents, resulting from the intellectual property, patent application(s) and patents under paragraph 1.
3. Agree to sign all papers and documents, including without limitation, applications, declarations, oaths, and petitions, and, at the Assignee's expense, perform any acts that are necessary in connection with prosecution of patent application(s) or intellectual property under paragraph 1 and the enforcement of patent(s) or other rights resulting from such patent application(s) or intellectual property.

ASSIGNMENT

PCT Application No. PCT/US2011/065522

Page 2 of 2

4. Agree that the terms, covenants, and conditions of this agreement shall inure to the benefit of the Assignee, its successors, assigns and other legal representative, and shall be binding upon us, as well as our heirs, legal representatives, and assigns.
5. Warrant and represent that we have not entered, and will not enter, into any assignment, contract, or understanding that conflicts with this assignment.

Signed on the dates indicated beside our signatures.

- 1) Signature: _____ Date: _____
Michael Linley Fripp
- 2) Signature: _____ Date: _____
Jason D. Dykstra
- 3) Signature: _____ Date: _____
Liang Zhao
- 4) Signature:  _____ Date: 09/09/2012
Jean-Marc Lopez

Traducción oficial hecha por Jimena Escobar Uribe, traductora e intérprete oficial según resolución No. 0369 de 1995 del Ministerio de Justicia, del documento expedido en Estados Unidos de América (Washington D.C.) correspondiente a un documento de cesión otorgado a favor de la sociedad **HALLIBURTON ENERGY SERVICES, INC.**, domiciliada en Houston, Texas, Estados Unidos de América.

OFICINA DE PATENTES Y MARCAS DE LOS ESTADOS UNIDOS

Subsecretario de Comercio para la Propiedad Intelectual y Director de la
Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos

Enero 20 de 2012

JOHN S. PRATT, ESQ.
KILPATRICK TOWNSEND & STOCKTON LLP
1100 PEACHTREE STREET, OFICINA 2800
ATLANTA, GEORGIA 30309

501790897

Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos
Notificación de Registro de Documento de Cesión

El documento anexo ha sido registrado por la División de Cesiones de la Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos. Una copia completa en microfilm está disponible en el cuarto de búsqueda de cesiones en el número de rollo y marco indicados abajo.

Por favor revise 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 que usted encuentre algún error o tenga preguntas relacionadas con esta notificación, usted puede contactar al empleado cuyo nombre aparece en esta notificación al 571-272-3350. Por favor envíe la solicitud de

corrección a: Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos,
Sucursal de Servicios de Cesiones, P. O. Box 1450, Alexandria, Virginia
22313.

Fecha de registro: 01/19/2012

Rollo/Marco: 027557/0953

Número de páginas: 10

Expediente: Cesión del interés del cedente (ver documento para detalles).

Número de archivo: 61429-818229

Cedente:

FRIPP, MICHAEL LINLEY

Fecha del documento: 01/05/2012

Cedente:

DYKSTRA, JASON D.

Fecha del documento: 12/21/2011

Cedente:

ZHAO, LIANG

Fecha del documento: 12/21/2011

Cedente:

LOPEZ, JEAN-MARC

Fecha del documento: 01/04/2012

Cesionario:

HALLIBURTON ENERGY SERVICES, INC.

10200 BELLAIRE BOULEVARD

HOUSTON, TEXAS 77072

Número de serie:

Fecha de presentación:

Número de patente:

Fecha de expedición:

Número PCT: US1165522

Título:

Sucursal de Registro de Cesiones

División de Registros Públicos

CESIÓN DE PATENTE

Versión electrónica v1.1

Versión de hoja de estilo v1.1

Tipo de Presentación: Nueva Cesión

Naturaleza de Consignación: Cesión

Datos de la Parte Consignataria

Nombre	Fecha de Ejecución
Michael L. Fripp	01/05/2012
Jason D. Dykstra	12/21/2011
Liang Zhao	12/21/2011
Jean-Marc López	01/04/2012

Datos de la Parte Receptora

Nombre:	Halliburton Energy Services, Inc.
Dirección:	10200 Bellaire Boulevard
Ciudad:	Houston
Estado/País:	Texas
Código Postal:	77072

Número de Propiedad total: 1

Tipo de Propiedad	Número
Solicitud número	US1165522

Datos de correspondencia

No. Fax 404 541 3116

Teléfono: 404 815 6500

La correspondencia será enviada por correo electrónico primero; si esto no tiene éxito, será enviado por correo de los Estados Unidos

Email: andavis@kilpatricktownsend.com

Nombre del corresponsal: John S. Pratt, Esq.

Línea 1 dirección: Kilpatrick Townsend & Stockton LLP

Línea 2 dirección: 1100 Peachtree Street, Oficina 2800

Línea 4 dirección: Atlanta, Georgia 30309

Número de archivo de abogado:	61429-818229
Nombre del presentador:	Angie Davis
Firma:	Angie Davis
Fecha:	01/19/2012

Total de anexos: 8

Fuente= Cesión No. 1.tif

Fuente= Cesión No. 2.tif

Fuente= Cesión No. 3.tif

Fuente= Cesión No. 4.tif

Fuente= Cesión No. 5.tif

Fuente= Cesión No. 6.tif

Fuente= Cesión No. 7.tif

Fuente= Cesión No. 8.tif

INFORMACIÓN DE RECIBO

IDENTIFICACIÓN EPAS: PAT 1823770

Fecha de recibo: 01/19/2012

Cantidad de la tasa: \$40

Expediente del abogado No. 61429/818229

CESIÓN
(Solicitud de Patente)

Nosotros, los suscritos, hemos inventado ciertas invenciones y mejoras reveladas en una solicitud de patente PCT internacional titulada “Control de Flujo de Fluido”, la cual fue presentada ante la Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos el 16 de diciembre de 2011 y a la cual se le asignó el número de solicitud PCT/US2011/065522.

En contraprestación a un dólar (\$1.00) y otras contraprestaciones onerosas, el recibo y la suficiencia de las cuales reconocemos, nosotros:

1. Acordamos vender, ceder, transferir y traspasar, y por medio del presente vendemos, cedemos, transferimos y traspasamos a Halliburton Energy Services, Inc., una sociedad del Estado de Texas,, con su lugar principal de negocios en 10200 Bellaire Boulevard, Houston, Texas, 77072 (“Cesionario”), la totalidad del derecho, título e interés en y sobre:

(a) Toda la propiedad intelectual (incluyendo, sin limitación, cualquier innovación, información, invención, descubrimiento, producto, proceso, trabajo o diseño) revelado, incorporado, mostrado, o reivindicado en la solicitud de patente referenciada con anterioridad, implícita o explícitamente;

(b) La solicitud de patente referenciada con anterioridad y cualquier solicitud en todo o en parte con base en la solicitud de patente referenciada con anterioridad, incluyendo, sin limitación, cualquier solicitud que sea una solicitud provisional, no provisional, diseño, divisional, continuación, continuación en parte, reexpedición, reexaminación, o solicitud de patente que no sea de los Estados Unidos, basada en todo o en parte en la solicitud de patente referenciada con anterioridad; y

(c) Cualquier patente (incluyendo, sin limitación, cualquier patente, modelo de utilidad, diseño industrial, patente de diseño, continuaciones, continuaciones en parte, divisionales, reexpediciones y reexaminaciones de los Estados Unidos y que no sean de los Estados Unidos) que sea otorgada o expedida con base en, o que reivindique prioridad de, cualquiera y todas las solicitudes bajo (b) de este párrafo o que revele o reivindique propiedad intelectual bajo (a) de este párrafo, en todo o en parte.

2. Autorizamos y solicitamos al Comisionado de Patentes o a cualquier agencia, de los Estados Unidos o que no sea de los Estados Unidos, expedir al Cesionario cualquiera y todas las patentes, u otros derechos o documentos, que resulten de la propiedad intelectual, solicitud de patente y patente bajo el párrafo 1.

3. Acordamos firmar todos los documentos y documentos, incluyendo, sin limitación, solicitudes, declaraciones, juramentos, y peticiones y, a costa del Cesionario, llevar a cabo cualquier acto que sea necesario en conexión con el trámite de solicitudes de patente o propiedad intelectual bajo el párrafo 1y la ejecución de patentes u otros derechos que resulten de dichas solicitudes de patentes o propiedad intelectual.

CESIÓN

Solicitud PCT No. PCT/US2011/065522

Página 2 de 2

4. Acordamos que los términos, compromisos y condiciones de este acuerdo redundarán en beneficio del Cesionario, sus sucesores, asignatarios y otros representantes legales, y serán vinculantes para nosotros, así como para nuestros herederos, representantes legales y asignatarios.

5. Garantizamos y declaramos que no hemos suscrito, y no suscribiremos, ninguna cesión, contrato, o acuerdo que esté en conflicto con esta cesión.

Firmado en las fechas indicadas al lado de nuestras firmas.

1) Firma: Firmado por firma ilegible

Michael Linley Fripp

Fecha: 5 de enero de 2012

Nota del traductor: Los demás firmas de los cedentes no se encuentran diligenciadas por lo que no se hace su traducción.

Expediente del abogado No. 61429/818229

CESIÓN (Solicitud de Patente)

Nosotros, los suscritos, hemos inventado ciertas invenciones y mejoras reveladas en una solicitud de patente PCT internacional titulada “Control de Flujo de Fluido”, la cual fue presentada ante la Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos el 16 de diciembre de 2011 y a la cual se le asignó el número de solicitud PCT/US2011/065522.

En contraprestación a un dólar (\$1.00) y otras contraprestaciones onerosas, el recibo y la suficiencia de las cuales reconocemos, nosotros:

1. Acordamos vender, ceder, transferir y traspasar, y por medio del presente vendemos, cedemos, transferimos y traspasamos a Halliburton Energy Services, Inc., una sociedad del Estado de Texas,, con su lugar principal de negocios en 10200 Bellaire Boulevard, Houston, Texas, 77072 (“Cesionario”), la totalidad del derecho, título e interés en y sobre:

- (a) Toda la propiedad intelectual (incluyendo, sin limitación, cualquier innovación, información, invención, descubrimiento, producto, proceso, trabajo o diseño) revelado, incorporado, mostrado, o reivindicado en la solicitud de patente referenciada con anterioridad, implícita o explícitamente;
- (b) La solicitud de patente referenciada con anterioridad y cualquier solicitud en todo o en parte con base en la solicitud de patente referenciada con anterioridad, incluyendo, sin limitación, cualquier solicitud que sea una solicitud provisional, no provisional, diseño, divisional, continuación, continuación en parte, reexpedición, reexaminación, o solicitud de patente que no sea de los Estados Unidos, basada en todo o en parte en la solicitud de patente referenciada con anterioridad; y
- (c) Cualquier patente (incluyendo, sin limitación, cualquier patente, modelo de utilidad, diseño industrial, patente de diseño, continuaciones, continuaciones en parte, divisionales, reexpediciones y reexaminaciones de los Estados Unidos y que no sean de los Estados Unidos) que sea otorgada o expedida con base en, o que reivindique prioridad de, cualquiera y todas las solicitudes bajo (b) de este párrafo o que revele o reivindique propiedad intelectual bajo (a) de este párrafo, en todo o en parte.

2. Autorizamos y solicitamos al Comisionado de Patentes o a cualquier agencia, de los Estados Unidos o que no sea de los Estados Unidos, expedir al Cesionario cualquiera y todas las patentes, u otros derechos o documentos, que resulten de la propiedad intelectual, solicitud de patente y patente bajo el párrafo 1.

3. Acordamos firmar todos los documentos y documentos, incluyendo, sin limitación, solicitudes, declaraciones, juramentos, y peticiones y, a costa del Cesionario, llevar a cabo cualquier acto que sea necesario en conexión con el trámite de solicitudes de patente o propiedad intelectual bajo el

párrafo 1y la ejecución de patentes u otros derechos que resulten de dichas solicitudes de patentes o propiedad intelectual.

CESIÓN

Solicitud PCT No. PCT/US2011/065522

Página 2 de 2

4. Acordamos que los términos, compromisos y condiciones de este acuerdo redundarán en beneficio del Cesionario, sus sucesores, asignatarios y otros representantes legales, y serán vinculantes para nosotros, así como para nuestros herederos, representantes legales y asignatarios.

5. Garantizamos y declaramos que no hemos suscrito, y no suscribiremos, ninguna cesión, contrato, o acuerdo que esté en conflicto con esta cesión.

Firmado en las fechas indicadas al lado de nuestras firmas.

2) Firma: Firmado por firma ilegible

Jason D. Dykstra

Fecha: 12/21/11

Nota del traductor: Los demás firmas de los cedentes no se encuentran diligenciadas por lo que no se hace su traducción.

Expediente del abogado No. 61429/818229

CESIÓN (Solicitud de Patente)

Nosotros, los suscritos, hemos inventado ciertas invenciones y mejoras reveladas en una solicitud de patente PCT internacional titulada “Control de Flujo de Fluido”, la cual fue presentada ante la Oficina de Patentes y

Marcas de los Estados Unidos el 16 de diciembre de 2011 y a la cual se le asignó el número de solicitud PCT/US2011/065522.

En contraprestación a un dólar (\$1.00) y otras contraprestaciones onerosas, el recibo y la suficiencia de las cuales reconocemos, nosotros:

1. Acordamos vender, ceder, transferir y traspasar, y por medio del presente vendemos, cedemos, transferimos y traspasamos a Halliburton Energy Services, Inc., una sociedad del Estado de Texas,, con su lugar principal de negocios en 10200 Bellaire Boulevard, Houston, Texas, 77072 (“Cesionario”), la totalidad del derecho, título e interés en y sobre:

- (a) Toda la propiedad intelectual (incluyendo, sin limitación, cualquier innovación, información, invención, descubrimiento, producto, proceso, trabajo o diseño) revelado, incorporado, mostrado, o reivindicado en la solicitud de patente referenciada con anterioridad, implícita o explícitamente;
- (b) La solicitud de patente referenciada con anterioridad y cualquier solicitud en todo o en parte con base en la solicitud de patente referenciada con anterioridad, incluyendo, sin limitación, cualquier solicitud que sea una solicitud provisional, no provisional, diseño, divisional, continuación, continuación en parte, reexpedición, reexaminación, o solicitud de patente que no sea de los Estados Unidos, basada en todo o en parte en la solicitud de patente referenciada con anterioridad; y
- (c) Cualquier patente (incluyendo, sin limitación, cualquier patente, modelo de utilidad, diseño industrial, patente de diseño, continuaciones, continuaciones en parte, divisionales, reexpediciones y reexaminaciones de los Estados Unidos y que no sean de los Estados Unidos) que sea otorgada o expedida con base en, o que reivindique prioridad de, cualquiera y todas las solicitudes bajo (b) de este párrafo o que revele o reivindique

propiedad intelectual bajo (a) de este párrafo, en todo o en parte.

2. Autorizamos y solicitamos al Comisionado de Patentes o a cualquier agencia, de los Estados Unidos o que no sea de los Estados Unidos, expedir al Cesionario cualquiera y todas las patentes, u otros derechos o documentos, que resulten de la propiedad intelectual, solicitud de patente y patente bajo el párrafo 1.

3. Acordamos firmar todos los documentos y documentos, incluyendo, sin limitación, solicitudes, declaraciones, juramentos, y peticiones y, a costa del Cesionario, llevar a cabo cualquier acto que sea necesario en conexión con el trámite de solicitudes de patente o propiedad intelectual bajo el párrafo 1y la ejecución de patentes u otros derechos que resulten de dichas solicitudes de patentes o propiedad intelectual.

CESIÓN

Solicitud PCT No. PCT/US2011/065522

Página 2 de 2

4. Acordamos que los términos, compromisos y condiciones de este acuerdo redundarán en beneficio del Cesionario, sus sucesores, asignatarios y otros representantes legales, y serán vinculantes para nosotros, así como para nuestros herederos, representantes legales y asignatarios.

5. Garantizamos y declaramos que no hemos suscrito, y no suscribiremos, ninguna cesión, contrato, o acuerdo que esté en conflicto con esta cesión.

Firmado en las fechas indicadas al lado de nuestras firmas.

3) Firma: Firmado por firma ilegible

Liang Zhao

Fecha: Diciembre 21 de 2011

Nota del traductor: Los demás firmas de los cedentes no se encuentran diligenciadas por lo que no se hace su traducción.

Expediente del abogado No. 61429/818229

CESIÓN
(Solicitud de Patente)

Nosotros, los suscritos, hemos inventado ciertas invenciones y mejoras reveladas en una solicitud de patente PCT internacional titulada “Control de Flujo de Fluido”, la cual fue presentada ante la Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos el 16 de diciembre de 2011 y a la cual se le asignó el número de solicitud PCT/US2011/065522.

En contraprestación a un dólar (\$1.00) y otras contraprestaciones onerosas, el recibo y la suficiencia de las cuales reconocemos, nosotros:

1. Acordamos vender, ceder, transferir y traspasar, y por medio del presente vendemos, cedemos, transferimos y traspasamos a Halliburton Energy Services, Inc., una sociedad del Estado de Texas,, con su lugar principal de negocios en 10200 Bellaire Boulevard, Houston, Texas, 77072 (“Cesionario”), la totalidad del derecho, título e interés en y sobre:

(a) Toda la propiedad intelectual (incluyendo, sin limitación, cualquier innovación, información, invención, descubrimiento, producto, proceso, trabajo o diseño) revelado, incorporado, mostrado, o reivindicado en la solicitud de patente referenciada con anterioridad, implícita o explícitamente;

(b) La solicitud de patente referenciada con anterioridad y cualquier solicitud en todo o en parte con base en la solicitud de patente referenciada con anterioridad, incluyendo, sin limitación, cualquier solicitud que sea una solicitud provisional, no provisional, diseño,

divisional, continuación, continuación en parte, reexpedición, reexaminación, o solicitud de patente que no sea de los Estados Unidos, basada en todo o en parte en la solicitud de patente referenciada con anterioridad; y

- (c) Cualquier patente (incluyendo, sin limitación, cualquier patente, modelo de utilidad, diseño industrial, patente de diseño, continuaciones, continuaciones en parte, divisionales, reexpediciones y reexaminaciones de los Estados Unidos y que no sean de los Estados Unidos) que sea otorgada o expedida con base en, o que reivindique prioridad de, cualquiera y todas las solicitudes bajo (b) de este párrafo o que revele o reivindique propiedad intelectual bajo (a) de este párrafo, en todo o en parte.

2. Autorizamos y solicitamos al Comisionado de Patentes o a cualquier agencia, de los Estados Unidos o que no sea de los Estados Unidos, expedir al Cesionario cualquiera y todas las patentes, u otros derechos o documentos, que resulten de la propiedad intelectual, solicitud de patente y patente bajo el párrafo 1.

3. Acordamos firmar todos los documentos y documentos, incluyendo, sin limitación, solicitudes, declaraciones, juramentos, y peticiones y, a costa del Cesionario, llevar a cabo cualquier acto que sea necesario en conexión con el trámite de solicitudes de patente o propiedad intelectual bajo el párrafo 1y la ejecución de patentes u otros derechos que resulten de dichas solicitudes de patentes o propiedad intelectual.

CESIÓN

Solicitud PCT No. PCT/US2011/065522

Página 2 de 2

4. Acordamos que los términos, compromisos y condiciones de este acuerdo redundarán en beneficio del Cesionario, sus sucesores, asignatarios y otros representantes legales, y serán vinculantes para

nosotros, así como para nuestros herederos, representantes legales y asignatarios.

5. Garantizamos y declaramos que no hemos suscrito, y no suscribiremos, ninguna cesión, contrato, o acuerdo que esté en conflicto con esta cesión.

Firmado en las fechas indicadas al lado de nuestras firmas.

4) Firma: Firmado por firma ilegible

Jean Marc López

Fecha: 01/04/12

Nota del traductor: Los demás firmas de los cedentes no se encuentran diligenciadas por lo que no se hace su traducción.

- / -

Web: www.slc.gov.co e-mail: Info@slc.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO NIT : 800.176.089-2 - / -					
 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA			No. 14 - 0063914	
				Bogotá D.C., Junio 16 de 2014 - 16:09:47	
RECIBIDO DE : CLARKE MODET				NI 83.008.643	
*** Soporte del Pago ***					
TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
RECIBO DE CA	999999999	16980	12/02/2014		196.000.00
RECIBO DE CA	999999999	16981	12/02/2014		196.000.00
RECIBO DE CA	999999999	36080	03/04/2014		212.000.00
RECIBO DE CA	999999999	36081	03/04/2014		212.000.00
RECIBO DE CA	999999999	36082	03/04/2014		212.000.00
RECIBO DE CA	999999999	46985	05/05/2014		106.000.00
RECIBO DE CA	999999999	58423	04/06/2014		515.000.00
RECIBO DE CA	999999999	58424	04/06/2014		515.000.00
RECIBO DE CA	999999999	58464	04/06/2014		520.000.00
RECIBO DE CA	999999999	58465	04/06/2014		520.000.00
RECIBO DE CA	999999999	58466	04/06/2014		520.000.00
*** Conceptos Pagados ***					
CANT. RENTISTICO	CONCEPTO			Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
12 50005-01-01 SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION PATENTE UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INIC			31.000.00	372.000.00
					\$372.000.00
=====					
SON: **TRESCIENTOS SETENTA Y DOS MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***					
Responsable: _____					
Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____					
Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia					
Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240					
, Junio 16 de 2014 - 16:09:48					

RE