



No. 11-067280-00000-0000

Fecha: 2011-05-31 14:39:57
Tra. 2 PATENTES
Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Eve: 1 REGDEPOSITO
Folios: 63



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

P.I.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
INVENTARIO

DELEGATURA PROPIEDAD INDUSTRIAL

SOLICITUD

REGISTRO DE PATENTE DE INVENCION

EXPEDIENTE No

11-67280

TITULO SISTEMA DE RESISTENCIA DE FLUJO
VARIABLE CON ESTRUCTURA QUE INDUCE LA
CIRCULACIÓN EN LA MISMA PARA RESISTIR
VARIABLEMENTE EL FLUJO EN UN POZO
SUBTERRÁNEO

CLASIFICACION INTERNACIONAL _____

SOLICITANTE HALLIBURTON ENERGY SERVICES,
INC.

DOMICILIO TEXAS, ESTADOS UNIDOS DE
AMÉRICA

APODERADO LUZ HELENA ADARVE GÓMEZ

BOGOTA D.C. _____

PETITORIO



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-067280- -00000-0000

Fecha: 2011-05-31 14:39:57 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 63

FORMULARIO UNICO DE SOLICITUD DE PATENTE

SOLICITUD DE:

1



Patente de Invención



Patente de Modelo de Utilidad

2

SOLICITANTE

Nombre: HALLIBURTON ENERGY SERVICES, INC

Dirección: 2601 Beltline Road, Carrollton, Texas
75006, Estados Unidos de América

Nacionalidad o Domicilio: Texas, Estados Unidos de América

Lugar de Constitución:

Teléfono: 313 7800 Fax: 312 2410

E-mail: general@cardenasycardenas.com

IDENTIFICACION

☐ C.C.

☐ NIT

☐ C.E.

☐ Otro

Cuál
Número

3

REPRESENTANTE
O
APODERADO

Nombre: LUZ HELENA ADARVE GÓMEZ

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

Teléfono: 312 3600 Fax: 312 2410

E-Mail: general@cardenasycardenas.com

IDENTIFICACION

☒ C.C.

☐ NIT

☐ C.E.

☐ Otro

TP.
Número 41575435 C.S.J. 14.884

4
INVENTOR(ES)
(72)

Nombre: 1. JASON D. DYKSTRA

2. MICHAEL L. FRIPP

Dirección: 1. 3405 Hillpark Lane, Carrollton, Texas 75007, Estados Unidos de América
2. 3826 Cemetery Hill Road, Carrollton, Texas 75007, Estados Unidos de América

Nacionalidad O Domicilio: 1. Estadounidense
2. Estadounidense

5 Título(54):

SISTEMA DE RESISTENCIA DE FLUJO VARIABLE CON ESTRUCTURA QUE INDUCE LA CIRCULACIÓN EN LA MISMA PARA RESISTIR VARIABLEMENTE EL FLUJO EN UN POZO SUBTERRÁNEO

6

Clasificación Internacional (51) G01L 7/12

7

Prioridad

SI ☒

NO ☐

(33) País de Origen

US

(32) Fecha

02.06.2010

(31) N° de Solicitud

12/792,146

8

Para publicar a partir de la fecha de la presente solicitud a los:

☒ 6 meses

☐ 12 meses

☐ 18 meses

☐ Otro

Cuál

9

Comprobante de Pago No.:

11-0049885

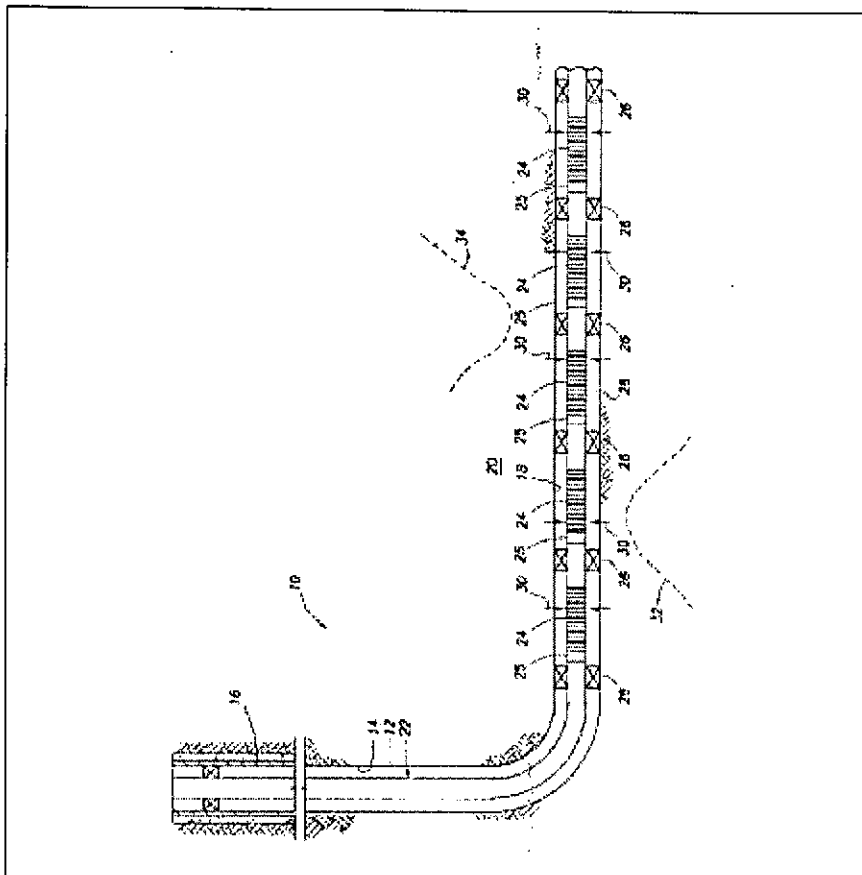
Fecha

24.05.2011

10 ANEXOS

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.
- ☒ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación. No 11-0049889
- ☒ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad. No 11-0049890
- ☐ Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica.
- ☐ Poderes, si fuere el caso.
- ☐ Certificado de la fecha de presentación de la solicitud prioridad expedida por la autoridad correspondiente y una copia certificada de la primera solicitud, si se reivindica prioridad
- ☐ Traducción simple de la primera solicitud, si se reivindica prioridad.
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.
- ☒ Resumen
- ☒ Descripción de la invención.
- ☒ Una o más reivindicaciones.
- ☒ Dibujos y/o planos necesarios.
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de la comunidad de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico.
- ☒ Arte final 12x12

11 FIGURA CARACTERISTICA



12 Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE: LUZ HELENA ADARVE GÓMEZ

FIRMA:

[Handwritten signature]

C.C. 41575435 BTA

TP. 14.884

C.S.J.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 11 - 0049885

Bogotá D.C., Mayo 24 de 2011 - 15:43:31

RECIBIDO DE : CARDENAS & CARDENAS ABOGADOS PI LTDA

NI 830.083.491

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	181433781	24/05/2011	11.865.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	VR. UNDITARIO	VR. CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	571.000.00	571.000.00
			\$571.000.00	

SON: **QUINIENTOS SETENTA Y UN MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-067280- -00000-0000

Fecha: 2011-05-31 14:39:57 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 63

CARDENAS & CARDENAS
ABOGADOS

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: 018000-810165 Call Center: (571) 6513240

Mayo 24 de 2011 - 15:43:33

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 11 - 0049890

Bogotá D.C., Mayo 24 de 2011 - 15:43:31

RECIBIDO DE : CARDENAS & CARDENAS ABOGADOS PI LTDA

NI 830.083.491

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	181433781	24/05/2011	11.865.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	82 INVOCACION DE UNA PRIORIDAD EN NUEVAS CREACIONES	162.000.00	162.000.00
				<u>\$162.000.00</u>

SON: **CIENTO SESENTA Y DOS MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-067280- -00000-0000

Fecha: 2011-05-31 14:39:57 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 63

CARDENAS & CARDENAS ABOGADOS

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

Mayo 24 de 2011 - 15:43:33

4

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 11 - 0049889

Bogotá D.C., Mayo 24 de 2011 - 15:43:31

RECIBIDO DE : CARDENAS & CARDENAS ABOGADOS PI LTDA

NI 830.083.491

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	181433781	24/05/2011	11.865.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	VR. UNIDITARIO	VR. CONCEPTO
39	50005-01-01 SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INICIALES	27.000.00	1.053.000.00
				\$1.053.000.00

SON: **UN MILL&OACUTE;N CINCUENTA Y TRES MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-067280- -00000-0000

Fecha: 2011-05-31 14:39:57 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 63

CARDENAS & CARDENAS
ABOGADOS

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

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

Mayo 24 de 2011 - 15:43:33

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**DIVISION DE NUEVAS CREACIONES**

TARJETA ARCHIVO PROPIETARIOS

PATENTE DE INVENCION ☒ PCT ☐ MODELO DE UTILIDAD ☐ DISEÑO INDUSTRIAL ☐**Industria y Comercio****SUPERINTENDENCIA**

(21) N° de solicitud:

(22) Fecha de solicitud:

(51) Clasificación Internacional:

(71) Solicitante(s) **HALLIBURTON ENERGY SERVICES, INC**(72) Inventor(es) **JASON D. DYKSTRA, MICHAEL L. FRIPP,**(74) Apoderado: **LUZ HELENA ADARVE GÓMEZ**

(30) Prioridad	(31) <i>No. Prioridad</i>	(32) <i>Fecha</i>	(33) <i>País</i>
	12/792,146	02.06.2010	US

(85) Fecha inicio fase nacional:

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

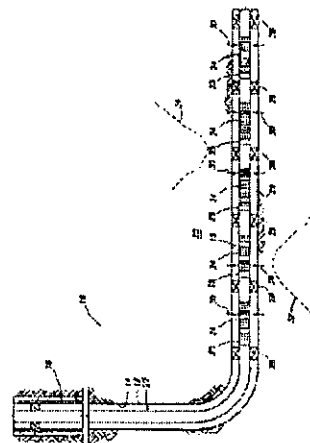
Fecha de presentación de la solicitud:

No. de solicitud

(54) Título **SISTEMA DE RESISTENCIA DE FLUJO VARIABLE CON ESTRUCTURA QUE INDUCE LA CIRCULACIÓN EN LA MISMA PARA RESISTIR VARIABLEMENTE EL FLUJO EN UN POZO SUBTERRÁNEO**

**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO****DIVISION DE NUEVAS CREACIONES****TARJETA ARCHIVO TEMATICO****Industria y Comercio**SUPERINTENDENCIA PATENTE DE INVENCION X PCT MODELO DE UTILIDAD DISEÑO INDUSTRIAL

(21) N° de solicitud:		(22) Fecha de solicitud:	
(51) Clasificación Internacional:			
(71) Solicitante(s) HALLIBURTON ENERGY SERVICES, INC			
(72) Inventor(es) JASON D. DYKSTRA, MICHAEL L. FRIPP			
(74) Apoderado: LUZ HELENA ADARVE GÓMEZ			
(30) Prioridad	(31) No. Prioridad	(32) Fecha	(33) País
	12/792,146	02.06.2010	US
(85) Fecha límite inicio fase nacional:		(87) Publicación internacional:	
(86) Datos relativos a la presentación de la solíc. PCT		Fecha:	
Fecha de presentación de la solicitud:		No. Publicación	
No. de solicitud			

**(54) Título: SISTEMA DE RESISTENCIA DE FLUJO VARIABLE CON ESTRUCTURA QUE INDUCE LA CIRCULACIÓN EN LA MISMA PARA RESISTIR VARIABLEMENTE EL FLUJO EN UN POZO SUBTERRÁNEO****(57) Resumen:**

Un sistema de resistencia de flujo variable para usar en un pozo subterráneo puede incluir una cámara de flujo que tiene una salida y al menos una estructura que resiste un cambio en la dirección de flujo de una composición fluida hacia la salida. La composición fluida puede entrar en la cámara en la dirección de flujo que cambia en base a una relación del fluido deseado al fluido indeseado en la composición fluida. Otro sistema de resistencia de flujo variable puede incluir una cámara de flujo a través de la cual fluye una composición fluida, la cámara tiene una entrada, una salida, y una estructura que impide un cambio del flujo circular alrededor de la salida a flujo radial hacia la salida

(21) N° de solicitud:				(51) Int Cl:	
22) Fecha de solicitud:				(71) Solicitante(s) HALLIBURTON ENERGY SERVICES, INC	
(30) Prioridad	(31) No. Priodidad	32) Fecha	(33) País	(72) Inventor(es)	
	12/792,146	02.06.2010	US	1. JASON D. DYKSTRA 2. MICHAEL L. FRIPP	
				(74) Apoderado: LUZ HELENA ADARVE GÓMEZ	
(54) Título: SISTEMA DE RESISTENCIA DE FLUJO VARIABLE CON ESTRUCTURA QUE INDUCE LA CIRCULACIÓN EN LA MISMA PARA RESISTIR VARIABLEMENTE EL FLUJO EN UN POZO SUBTERRÁNEO					

Un sistema de resistencia de flujo variable para usar en un pozo subterráneo puede incluir una cámara de flujo que tiene una salida y al menos una estructura que resiste un cambio en la dirección de flujo de una composición fluida hacia la salida. La composición fluida puede entrar en la cámara en la dirección de flujo que cambia en base a una relación del fluido deseado al fluido indeseado en la composición fluida. Otro sistema de resistencia de flujo variable puede incluir una cámara de flujo a través de la cual fluye una composición fluida, la cámara tiene una entrada, una salida, y una estructura que impide un cambio del flujo circular alrededor de la salida a flujo radial hacia la salida.

**SISTEMA DE RESISTENCIA DE FLUJO VARIABLE CON ESTRUCTURA
QUE INDUCE LA CIRCULACIÓN EN LA MISMA PARA RESISTIR
VARIABLEMENTE EL FLUJO EN UN POZO SUBTERRÁNEO**

5 Inventores: Jason D. Dykstra y Michael L. Fripp

REFERENCIA CRUZADA CON SOLICITUDES RELACIONADAS

10 Esta solicitud se relaciona con una solicitud anterior con
núm. de serie 12/700685 presentada el 4 de febrero de 2010, la cual
es una continuación en parte de la solicitud con núm. de serie
12/542695 presentada el 18 de agosto de 2009. Las descripciones
completas de estas solicitudes anteriores se incorporan en la
15 presente como referencia para todos los propósitos.

ANTECEDENTES

Esta invención se relaciona generalmente con el equipo utilizado y las operaciones realizadas conjuntamente con un pozo subterráneo y, en un ejemplo descrito posteriormente, más particularmente, se proporciona un flujo de resistencia variable en un pozo subterráneo.

En un pozo de producción de hidrocarburo, muchas veces es beneficioso poder regular el flujo de los fluidos desde una formación térrea hacia un hoyo. Tal regulación puede servir para una variedad de propósitos, incluyendo la prevención de la conificación del agua o gas, minimizar la producción de arena, minimizar la producción de agua y/o gas, maximizar la producción de petróleo y/o gas, balancear la producción entre zonas, etc.

En un pozo de inyección, típicamente es deseable inyectar uniformemente agua, vapor, gas, etc., hacia múltiples zonas, de manera que los hidrocarburos se desplazan uniformemente a través de una formación térrea, sin que el fluido inyectado prematuramente penetre en un hoyo de producción. De esta forma, la capacidad de regular el flujo de los fluidos desde un hoyo hacia una formación térrea puede ser beneficiosa, además, para los pozos de inyección.

Por consiguiente, se apreciará que los avances en el arte de restringir variablemente el flujo de los fluidos en un pozo podría ser deseable en las circunstancias mencionadas anteriormente, y tales avances podrían ser beneficiosos, además, en una gran variedad de otras circunstancias.

SUMARIO

En la invención, se proporciona un sistema de resistencia de flujo variable que produce mejoras al arte de regulación de flujo de fluido en un pozo. Se describe un ejemplo en el cual el flujo de

una composición fluida se resiste más si la composición fluida tiene un nivel umbral con una característica indeseable. Se describe otro ejemplo, en el cual, la resistencia para fluir a través del sistema se incrementa como una proporción del fluido deseado al fluido no-deseado en las disminuciones de la composición fluida.

En un aspecto, esta invención proporciona al arte un sistema de resistencia de flujo variable para el uso en un pozo subterráneo. El sistema puede incluir una cámara de flujo a través de la cual fluye la composición fluida. La cámara tiene al menos una entrada, una salida, y por lo menos una estructura que impide un cambio del flujo circular de la composición fluida alrededor de la salida a flujo radial hacia la salida.

En otro aspecto, el sistema de resistencia de flujo variable para usar en un pozo subterráneo puede incluir una cámara de flujo a través de la cual fluye la composición fluida. La cámara tiene al menos una entrada, una salida, y por lo menos una estructura que impide el flujo circular de la composición fluida alrededor de la salida.

En otro aspecto, se proporciona un sistema de resistencia de flujo variable para usar en un pozo subterráneo. El sistema puede incluir una cámara de flujo a través de la cual una composición fluida fluye en el pozo, la cámara tiene al menos una entrada, una salida, y por lo menos una estructura que impide un cambio del flujo circular de la composición fluida alrededor de la salida a flujo radial hacia la salida.

En otro aspecto, el sistema de resistencia de flujo variable descrito puede incluir una cámara de flujo con una salida y por lo menos una estructura que resiste un cambio en la dirección del flujo de una composición fluida hacia la salida. La composición fluida entra a la cámara en una dirección de flujo que cambia en

base a una relación del fluido deseado al fluido indeseado en la composición fluida.

En otro aspecto, esta descripción proporciona un sistema de resistencia de flujo variable que puede incluir un dispositivo de selección de la vía de flujo que selecciona a través de cuál de las múltiples vías de flujo fluye la mayor parte del fluido desde el dispositivo, basado en una relación del fluido deseado al fluido indeseado en una composición fluida. El sistema también incluye una cámara de flujo que tiene una salida, una primera entrada conectada a la primera vía de flujo, una segunda entrada conectada a una segunda vía de flujo, y por lo menos una estructura que impide el flujo radial de la composición fluida desde la segunda entrada hacia la salida más de lo que ésta impide el flujo radial de la composición fluida desde la primera entrada hacia la salida.

Estas y otras características, desventajas y beneficios serán evidentes para alguien de habilidad ordinaria en el arte bajo consideración cuidadosa de la descripción detallada de los ejemplos representativos posteriores y las figuras acompañantes, en las cuales los elementos similares se indican en las diferentes figuras usando los mismos números de referencia.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La FIG. 1 es una vista en sección transversal esquemática de un sistema de pozo que puede llevar a la práctica los principios de la presente descripción.

La FIG. 2 es una vista en sección transversal a escala ampliada de un tubo de revestimiento perforado y un sistema de resistencia de flujo variable que pueden usarse en el sistema de pozo de la FIG. 1.

La FIG. 3 es una vista en planta esquemática "desarrollada" de una configuración del sistema de resistencia de flujo variable, tomada a lo largo de la línea 3-3 de la FIG. 2.

Las FIGS. 4A - B son vistas en planta esquemáticas de otra configuración de una cámara de flujo del sistema de resistencia de flujo variable

La FIG. 5 es una vista esquemática en planta de otra configuración de la cámara de flujo.

Las FIGS. 6A - B son vistas esquemáticas en planta de otra configuración de una cámara de flujo del sistema de resistencia de flujo variable.

Las FIGS. 7A-H son las vistas de sección transversal esquemáticas de varias configuraciones de la cámara de flujo, con las FIG. 7A-G tomadas a lo largo de la línea 7-7 de la FIG. 4B, y la FIG. 7H tomadas a lo largo de la línea 7H-7H de la FIG. 7G.

Las FIGS. 7I-J son vistas esquemáticas en perspectiva de configuraciones de estructuras que pueden usarse en la cámara de flujo del sistema de resistencia de flujo variable.

Las FIGS. 8A-11 son vistas esquemáticas en planta de configuraciones adicionales de la cámara de flujo.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Un sistema de pozo 10 se ilustra representativamente en la FIG. 1 el cual incorpora los principios de esta descripción. Como se representa en la FIG. 1, un pozo de perforación 12 tiene una sección 14 descubierta, generalmente vertical, que se extiende descendentemente desde la carcasa 16, así como una sección 18 descubierta, generalmente horizontal, que se extiende a través de una formación terrestre 20.

Una sarta tubular 22 (tal como una sarta de producción) se instala en el hoyo 12. En la sarta tubular 22 se interconectan múltiples tubos de revestimiento perforados 24, sistemas de resistencia de flujo variable 25 y empacadores 26.

5 Los empacadores 26 sellan un espacio anular 28 formado radialmente entre la sarta tubular 22 y la sección del hoyo 18. De esta forma, los fluidos 30 pueden producirse desde múltiples intervalos o zonas de la formación 20 mediante partes aisladas del espacio anular 28 entre pares adyacentes de los empacadores 26.

10 Un tubo de revestimiento perforado 24 y un sistema de resistencia de flujo variable 25 se interconectan en la sarta tubular 22, posicionados entre cada par adyacente de los empacadores 26. El tubo de revestimiento perforado 24 filtra los fluidos 30 que fluyen por la sarta tubular 22 desde el espacio
15 anular 28. El sistema de resistencia de flujo variable 25 restringe variablemente el flujo de los fluidos 30 hacia la sarta tubular 22, basado en ciertas características de los fluidos.

En este punto, debería observarse que el sistema de pozo 10 se ilustra en las figuras y se describe en la presente como meramente
20 un ejemplo de una gran variedad de sistemas de pozo en los que se pueden utilizar los principios de esta descripción. Debería entenderse claramente que los principios de esta descripción no se limitan en lo absoluto a cualquiera de los detalles del sistema de pozo 10, o componentes del mismo, representados en las figuras o
25 descritos en la presente.

Por ejemplo, de acuerdo con los principios de esta descripción para el hoyo 12 no es necesario incluir una sección de hoyo 14 generalmente vertical o una sección de hoyo 18 generalmente horizontal. No es necesario que los fluidos 30 se produzcan
30 solamente desde la formación 20 dado que, en otros ejemplos, los fluidos pueden inyectarse en una formación, los fluidos pueden

tanto inyectarse en una formación como producirse desde una formación, etc.

5 No es necesario que cada tubo de revestimiento perforado 24 y cada sistema de resistencia de flujo variable 25 se posicione entre cada par adyacente de los empacadores 26. No es necesario que un solo sistema de resistencia de flujo variable se use de conjunto con un solo tubo de revestimiento perforado 24. Se puede usar cualquier número, arreglo y/o combinación de estos componentes.

10 No es necesario que cualquier sistema de resistencia de flujo variable 25 se use con un tubo de revestimiento perforado 24. Por ejemplo, en operaciones de inyección, el fluido inyectado puede fluir a través de un sistema de resistencia de flujo variable 25, sin tener que fluir además a través del tubo de revestimiento perforado 24.

15 No es necesario que los tubos de revestimiento perforados 24, los sistemas de resistencia de flujo variable 25, los empacadores 26 o cualquier otro componente de la sarta tubular 22 se posicionen en las secciones no revestidas 14, 18 del hoyo 12. Cualquier sección del hoyo 12 puede ser revestida o no revestida, y cualquier parte
20 de la sarta tubular 22 puede posicionarse en una sección no revestida o revestida del hoyo, de acuerdo con los principios de esta descripción.

Debería entenderse claramente, por consiguiente, que esta descripción describe cómo hacer y usar ciertos ejemplos, pero los
25 principios de la descripción no se limitan a ninguno de los detalles de esos ejemplos. Por el contrario, esos principios se pueden aplicar a una variedad de ejemplos diferentes usando el conocimiento obtenido de esta descripción.

Se preciará por aquellos expertos en el arte que sería
30 beneficioso poder regular el flujo de los fluidos 30 hacia la sarta tubular 22 desde cada zona de formación 20, por ejemplo, para

evitar la conificación del agua 32 o la conificación del gas 34 en la formación. Otros usos de la regulación del flujo en un pozo incluyen, pero no se limitan a, el balance de la producción desde (o la inyección en) múltiples zonas, minimización de la producción o inyección de fluidos indeseados, maximización de la producción o inyección de fluidos deseados, etc.

Los ejemplos de sistemas de resistencia de flujo variable 25 descritos completamente a continuación pueden proporcionar estos beneficios mediante el incremento de la resistencia al flujo si una velocidad del fluido aumenta más allá de un nivel seleccionado (por ejemplo, para de esta manera balancear el flujo entre zonas, evitar la conificación del agua o del gas, etc.), el incremento de la resistencia al flujo si una viscosidad o densidad del fluido disminuye por debajo de un nivel seleccionado (por ejemplo, para de esta forma restringir el flujo de un fluido indeseado, tal como agua o gas, en un pozo de producción de petróleo), y/o el incremento de la resistencia al flujo si una viscosidad o densidad del fluido aumenta por encima de un nivel seleccionado (por ejemplo, para de esta forma minimizar la inyección de agua en un pozo de inyección de vapor).

El que un fluido sea un fluido deseado o indeseado depende del propósito de la operación de producción o inyección que se está realizando. Por ejemplo, si se desea producir petróleo de un pozo, pero no producir agua o gas, entonces el petróleo es un fluido deseado y el agua y el gas son fluidos indeseados. Si se desea producir gas de un pozo, pero no producir agua o petróleo, el gas es un fluido deseado, y el agua y el petróleo son fluidos indeseados. Si se desea inyectar vapor en una formación, pero no inyectar agua, entonces el vapor es un fluido deseado y el agua es un fluido indeseado.

Se debe observar que, a las temperaturas y presiones del fondo del pozo, el gas hidrocarburo puede de hecho estar completamente o

parcialmente en la fase líquida. Por consiguiente, se debe entender que cuando se usa el término "gas" en la presente, las fases supercrítica, líquida y/o gaseosa se incluyen dentro del alcance de ese término.

5 Con referencia ahora además a la FIG. 2, se ilustra representativamente una vista en sección transversal a escala ampliada de uno de los sistemas de resistencia de flujo variable 25 y una parte de uno de los tubos de revestimiento perforados 24. En este ejemplo, la composición fluida 36 (la cual puede incluir uno o
10 más fluidos, como agua y petróleo, agua líquida y vapor, petróleo y gas, gas y agua, petróleo, agua y gas, etc.) fluye en el filtro del pozo 24, es filtrada de ese modo, y después fluye hacia la entrada 38 del sistema de resistencia de flujo variable 25.

15 Una composición fluida puede incluir uno o más fluidos deseados o indeseados. Tanto el agua como el vapor pueden combinarse en una composición fluida. Como otro ejemplo, el petróleo, agua y/o gas pueden combinarse en una composición fluida.

20 Al flujo de la composición fluida 36 a través del sistema de resistencia de flujo variable 25 se le hace resistencia basado en una o más características (tales como la densidad, viscosidad, velocidad, etc.) de la composición fluida. La composición fluida 36 entonces se descarga del sistema de resistencia de flujo variable 25 en un interior de la sarta tubular 22 mediante una salida 40.

25 En otros ejemplos, el tubo de revestimiento perforado 24 puede no usarse de conjunto con el sistema de resistencia de flujo variable 25 (por ejemplo, en operaciones de inyección), la composición fluida 36 puede fluir en una dirección opuesta a través de varios elementos del sistema de pozo 10 (por ejemplo, en operaciones de inyección), un solo sistema de resistencia de flujo
30 variable puede usarse de conjunto con múltiples tubos de revestimiento perforados, múltiples sistemas de resistencia de flujo variable pueden usarse con uno o más tubos de revestimiento

perforados, la composición fluida puede recibirse de o descargarse en regiones de un pozo distintas de un espacio anular o una sarta tubular, la composición fluida puede fluir a través del sistema de resistencia de flujo variable antes de fluir a través del tubo de revestimiento perforado, cualquier otro componente se puede interconectar corriente arriba o corriente abajo del tubo de revestimiento perforado y/o sistema de resistencia de flujo variable, etc. Por consiguiente, se apreciará que los principios de esta descripción no se limitan para nada a los detalles del ejemplo representado en la FIG. 2 y descrito en la presente.

Aunque el tubo de revestimiento perforado 24 representado en la FIG.2 es del tipo conocido por aquellos expertos en el arte como tubería de revestimiento perforado enrollada con alambre, cualquier otro tipo de combinaciones de tuberías de revestimiento perforado (tales como porosa, expandida, pre-empacada, malla de alambre, etc.) puede usarse en otros ejemplos. Los componentes adicionales (tales como cubiertas, tubos de derivación, líneas, instrumentación, sensores, dispositivos de control del flujo de entrada, etc.) pueden usarse además, si se desea.

En la FIG. 2 se representa, en forma simplificada, el sistema de resistencia de flujo variable 25, pero en un ejemplo preferido, el sistema puede incluir varios conductos y dispositivos para realizar varias funciones, como se describe más extensamente en la invención. Además, el sistema 25 preferiblemente se extiende de manera circunferencial al menos parcialmente sobre la sarta tubular 22, o el sistema puede formarse en una pared de una estructura tubular interconectada como parte de la sarta tubular.

En otros ejemplos, el sistema 25 puede no extenderse de manera circunferencial sobre una sarta tubular o puede no formarse en una pared de una estructura tubular. Por ejemplo, el sistema 25 puede formarse en una estructura plana, etc. El sistema 25 puede estar en un alojamiento separado que se fija a la sarta tubular 22, o puede

orientarse de manera que el eje de la salida 40 está paralelo al eje de la sarta tubular. El sistema 25 puede estar en una sarta de registro o se puede fijar a un dispositivo que no es de forma tubular. Cualquier orientación o configuración del sistema 25 se
5 puede usar de acuerdo con los principios de esta descripción.

Refiriéndose adicionalmente ahora a la FIG. 3, se ilustra, representativamente, una vista de la sección transversal más detallada de un ejemplo de sistema 25. El sistema 25 se representa en la FIG. 3 como si éste estuviera "desenrollado" desde su
10 configuración extendida circunferencialmente hasta una configuración generalmente plana.

Como se describió anteriormente, la composición fluida 36 entra al sistema 25 mediante la entrada 38, y sale del sistema mediante la salida 40. Una resistencia al flujo de la composición
15 fluida 36 a través del sistema 25 varía en base a una o más características de la composición fluida. El sistema 25 representado en la FIG. 3 es similar en la mayoría de los aspectos al ilustrado en la FIG. 23 de la solicitud anterior núm. de serie 12/700685 incorporada en la presente como referencia anteriormente.

En el ejemplo de la FIG. 3, la composición fluida 36 fluye inicialmente hacia múltiples conductos de flujo 42, 44, 46, 48. Los conductos de flujo 42, 44, 46, 48 direccionan la composición fluida 36 hacia dos dispositivos de selección de las vías de flujo 50, 52. El dispositivo 50 selecciona en cuál de estas vías de flujo 54, 56
20 entrará la mayor parte del flujo de los conductos 44, 46, 48, y el otro dispositivo 52 selecciona en cuál de estas vías de flujo 58, 60 entrará la mayor parte del flujo de los conductos 42, 44, 46, 48.
25

El conducto de flujo 44 se configura para ser más restrictivo al flujo de fluidos que tienen una viscosidad más elevada. Un flujo
30 con una viscosidad incrementada será crecientemente restringido a través del conducto de flujo 44.

Como se usa aquí, el término "viscosidad" se usa para indicar cualquiera de las propiedades reológicas relacionadas incluyendo viscosidad cinemática, rendimiento de potencia, viscoplasticidad, tensión superficial, humectabilidad, etc.,

5 Por ejemplo, el conducto de flujo 44 puede tener un área de flujo relativamente pequeña, el conducto de flujo puede requerir que el fluido que fluye a través siga un camino tortuoso, asperezas superficiales o que las estructuras que impiden el flujo se puedan
10 usar para proporcionar una resistencia incrementada al flujo de un fluido con viscosidad elevada, etc. Un fluido de viscosidad relativamente baja, sin embargo, puede fluir a través del conducto de flujo 44 con resistencia relativamente baja a tal flujo.

15 El conducto de control 64 del dispositivo de selección de la vía de flujo 50 recibe el fluido el cual fluye a través del conducto de flujo 44. Un puerto de control 66 en un extremo del conducto de control 64 tiene un área de flujo reducida para, de ese modo, incrementar la velocidad del fluido que sale del conducto de control.

20 El conducto de flujo 48 se configura para tener una resistencia de flujo la cual es relativamente insensible a la viscosidad de los fluidos que fluyen a través de él, pero que puede ser resistente de manera creciente al flujo de fluidos con alta velocidad y/o densidad. Un flujo de fluidos de viscosidad aumentada puede encontrar resistencia a través del conducto de
25 flujo 48, pero no tan extensa como la que hubiera encontrado el flujo de tales fluidos a través del conducto de flujo 44.

30 En el ejemplo representado en la FIG. 3, un fluido que fluye a través del conducto de flujo 48 debe fluir a través de una cámara "vórtice" 62 antes de descargarse en un conducto de control 68 del dispositivo 50 de selección de la vía de flujo. Dado que la cámara 62, en este ejemplo, tiene una forma cilíndrica con una salida central, y la composición fluida 36 forma un espiral sobre la

cámara, incrementando su velocidad a medida que se acerca a la salida, provocado por un diferencial de presión desde la entrada hasta la salida, la cámara se refiere como cámara "vórtice". En otros ejemplos, uno o más orificios, venturi, boquillas, etc. pueden usarse.

El conducto de control 68 termina en un puerto de control 70. El puerto de control 70 tiene un área de flujo reducida para aumentar la velocidad del fluido que sale del conducto de control 68.

Se apreciará que, como la viscosidad de la composición fluida 36 aumenta, una relación mayor de la composición fluida fluirá a través del conducto de flujo 48, conducto de control 68 y puerto de control 70 (debido a que el conducto de flujo 44 resiste el flujo del fluido con viscosidad más elevada en mayor grado que el conducto de flujo 48 y la cámara vórtice 62), y como la viscosidad de la composición fluida disminuye, una relación mayor de la composición fluida fluirá a través del conducto de flujo 44, conducto de control 64 y puerto de control 66.

El fluido que fluye a través del conducto de flujo 46 también fluye a través de una cámara vórtice 72 que puede ser similar a la cámara vórtice 62 (aunque la cámara vórtice 72, en un ejemplo preferido, proporciona menor resistencia, para fluir a través de ella, que la cámara vórtice 62), y se descarga en un conducto central 74. La cámara vórtice 72 se usa para "ajuste de impedancia" y lograr un equilibrio deseado de flujos a través de los conductos de flujo 44, 46, 48.

Es de destacar que las dimensiones y otras características de los diversos componentes del sistema 25 necesitan seleccionarse apropiadamente para que los resultados deseados se logren. En el ejemplo de la FIG. 3, un resultado deseado del dispositivo 50 de selección de la vía de flujo es que ese flujo de una mayor parte de la composición fluida 36, la cual fluye a través de los conductos

de flujo 44, 46, 48 se dirija hacia la vía de flujo 54 cuando la composición fluida tiene una relación suficientemente alta de fluido deseado con relación al fluido indeseado.

5 En este caso, el fluido deseado es petróleo que tiene una viscosidad más alta que la del agua o gas, y así, cuando una relación suficientemente alta de la composición fluida 36 es petróleo, una mayor parte de la composición fluida 36 que entra en el dispositivo 50 de selección de la vía de flujo se dirigirá para fluir en la vía de flujo 54, en lugar de la vía de flujo 56. Este
10 resultado se logra debido a que el fluido sale del puerto de control 70 a una relación mayor o a una velocidad más alta que el fluido que sale del otro puerto de control 66, influenciando de este modo, a que el fluido que fluye desde los conductos 64, 68, 74 fluya más hacia la vía de flujo 54.

15 Si la viscosidad de la composición fluida 36 no es suficientemente alta (y así la relación de fluido deseado con el fluido indeseado está por debajo de un nivel seleccionado), la mayor parte de la composición fluida que entra en el dispositivo 50 de selección de la vía de flujo, se dirigirá para fluir en la vía
20 de flujo 56, en lugar de la vía de flujo 54. Esto es debido a que el fluido que sale del puerto de control 66, tiene una relación mayor o a una velocidad más alta que el fluido que sale del otro puerto de control 70, influenciando de este modo a que el fluido que fluye desde los conductos 64, 68, 74 fluya más hacia la vía de
25 flujo 56.

Se apreciará que, configurando los conductos flujo apropiadamente 44, 46, 48, los conductos de control 64, 68, los puertos de control 66, 70, y las cámaras vórtice 62, 72, etc., la relación de fluido deseado contra el indeseado en la composición
30 fluida 36, en la cual el dispositivo 50 selecciona la vía de flujo 54 o la vía 56 para el flujo de la mayor parte de fluido desde dispositivo puede fijarse a varios niveles diferentes.

Las vías de flujo 54, 56 direccionan el fluido a los respectivos conductos de control 76, 78 de otro dispositivo de selección de la vía de flujo 52. Los conductos de control 76, 78 terminan en los respectivos puertos de control 80, 82. Un conducto central 75 recibe el fluido desde el conducto de flujo 42.

El dispositivo de selección de la vía de flujo 52 opera similar al dispositivo de selección de la vía de flujo 50, en donde el fluido que fluye en el dispositivo 52 a través de los conductos 75, 76, 78 se direcciona hacia una de las vías de flujo 58, 60, y la selección de la vía de flujo depende de una relación de fluido descargada de los puertos de mando 80, 82. Si el fluido fluye a través del puerto de control 80 a una relación o velocidad mayores comparado con el fluido que fluye a través del puerto de control 82, entonces una mayor parte de la composición fluida 36 se direccionará para fluir a través de la vía de flujo 60. Si el fluido fluye a través del puerto de control 82 a una relación o velocidad mayores comparado con el fluido que fluye a través del puerto de control 80, entonces una mayor parte de la composición fluida 36 se direccionará para fluir a través de la vía de flujo 58.

Aunque dos de los dispositivos de selección de las vías de flujo 50, 52 se representan en el ejemplo del sistema 25 en la FIG. 3, se apreciará que cualquier número (incluyendo uno) de dispositivos de selección de las vías de flujo puede usarse en correspondencia con los principios de esta invención. Los dispositivos 50, 52 ilustrados en la FIG. 3 son del tipo conocido por aquellos con experiencia en el arte como amplificadores de chorro para la relación de fluidos, pero otros tipos de dispositivo de selección de vías de flujo (por ejemplo, amplificadores de presión para la relación de fluidos, interruptores bi-estables de fluido, amplificadores proporcionales de la relación de fluidos,

etc.) pueden usarse en correspondencia con los principios de esta invención.

El fluido que fluye a través de la vía de flujo 58 entra en la cámara de flujo 84 a través de una entrada 86 que dirige el fluido para entrar en la cámara generalmente de manera tangencial (por ejemplo, la cámara 84 tiene forma similar a un cilindro, y la entrada 86 se alinea con una tangente a una circunferencia del cilindro). Como resultado, el fluido se moverá en espiral alrededor de la cámara 84, hasta que eventualmente salga por la salida 40, como se indica esquemáticamente por la flecha 90 en la FIG. 3.

El fluido que fluye a través de la vía de flujo 60 entra en la cámara de flujo 84 a través de una entrada 88 que dirige el fluido para fluir más directamente hacia la salida 40 (por ejemplo, en una dirección radial, como se indica esquemáticamente por la flecha 92 en la FIG. 3). Como se apreciará rápidamente, se consume menos energía en la misma relación de flujo cuando los fluidos fluyen más directamente hacia la salida 40 comparado cuando los fluidos fluyen menos directamente hacia la salida.

Así, se experimenta menos resistencia para fluir cuando la composición fluida 36 fluye más directamente hacia la salida 40, y por el contrario, se experimenta más resistencia para fluir cuando la composición fluida fluye menos directamente hacia la salida. De acuerdo con esto, trabajando corriente arriba desde la salida 40, se experimenta menos resistencia para fluir cuando la mayoría de la composición fluida 36 fluye en la cámara 84 desde la entrada 88, y a través de la vía de flujo 60.

La mayor parte de la composición fluida 36 fluye a través de la vía de flujo 60 cuando el fluido sale del puerto de control 80 a una relación o velocidad mayores en comparación con el fluido que sale del puerto de control 82. Sale más fluido del puerto de control 80 cuando la mayor parte del fluido fluye desde los conductos 64, 68, 74 a través de la vía de flujo 54.

La mayor parte del fluido que fluye desde los conductos 64, 68, 74 fluye a través de la vía de flujo 54 cuando el fluido sale del puerto de control 70 a una relación o velocidad mayores en comparación con el fluido que sale del puerto de control 66. Sale
5 más fluido del puerto de control 70 cuando la viscosidad de la composición fluida 36 está por arriba de un nivel seleccionado.

Por tanto, el flujo a través del sistema 25 sufre menos resistencia cuando la composición fluida 36 posee una viscosidad incrementada (y una relación mayor de fluido deseado contra fluido
10 indeseado). El flujo a través del sistema 25 sufre más resistencia más cuando la composición fluida 36 posee una viscosidad disminuida.

Se experimenta una mayor resistencia a fluir cuando la composición fluida 36 fluye menos directamente hacia la salida 40
15 (por ejemplo, como se indica por la flecha 90). Así, se experimenta más resistencia a fluir cuando la mayoría de la composición fluida 36 fluye hacia la cámara 84 desde la entrada 86, y a través de la vía de flujo 58.

La mayor parte de la composición fluida 36 fluye a través de
20 la vía de flujo 58 cuando el fluido sale del puerto de control 82 a una relación o velocidad superiores comparado con el fluido que sale del puerto de control 80. Sale más fluido del puerto de control 82 cuando la mayor parte del fluido está fluyendo desde los conductos 64, 68, 74 y fluye a través de la vía de flujo 56, en
25 lugar de a través de la vía de flujo 54.

La mayor parte del fluido que fluye desde los conductos A 64, 68, 74 fluye a través de la vía de flujo 56 cuando el fluido sale del puerto de control 66 a una relación o velocidad superiores comparado con el fluido que sale del puerto de control 70. Sale más
30 fluido del puerto de control 66 cuando la viscosidad de la composición fluida 36 está por debajo de un nivel seleccionado.

Como se describió anteriormente, el sistema 25 se configura para proporcionar menor resistencia a fluir cuando la composición fluida 36 posee una viscosidad incrementada, y mayor resistencia a fluir cuando la composición fluida tiene una viscosidad disminuida.

5 Esto es beneficioso cuando se desea hacer fluir más de un fluido con alta viscosidad, y menos de un fluido de menor viscosidad (por ejemplo, con el fin de producir más petróleo y menos agua o gas).

Si se desea que fluya más del fluido con menor viscosidad, y menos del fluido con mayor viscosidad (por ejemplo, con el fin de

10 producir más gas y menos agua, o para inyectar más vapor y menos agua), entonces el sistema 25 se debe re-configurar para estos propósitos. Por ejemplo, las entradas 86, 88 podrían invertirse convenientemente de tal manera que el fluido que fluye a través de la vía de flujo 58 se dirija hacia la entrada 88, y el fluido que

15 fluye a través de la vía de flujo 60 se dirija hacia la entrada 86.

Con referencia ahora además a las FIGS. 4A y B, se ilustra, representativamente, otra configuración de la cámara de flujo 84, aparte del resto del sistema de resistencia de flujo variable 25. La cámara de flujo 84 de las FIGS. 4A y B es similar en muchos

20 aspectos a la cámara de flujo de la FIG. 3, pero difiere al menos en que una o más estructuras 94 están incluidas en la cámara. Como se representa en la las FIGS. 4A y B, la estructura 94 se puede considerar como una estructura sencilla que tiene una o más aberturas o interrupciones 96, o como múltiples estructuras

25 separadas por interrupciones o aberturas.

La estructura 94 induce a cualquier porción de la composición fluida 36 la cual fluye circularmente sobre la cámara 84, y tiene una velocidad relativamente alta, alta densidad o baja viscosidad, a continuar fluyendo circular alrededor de la cámara, pero, al

30 menos una de las aberturas 96 permite un flujo más directo de la composición fluida desde la entrada 88 hasta la salida 40. Así, cuando la composición fluida 36 entra en la otra entrada 86, fluye

inicialmente de manera circular en la cámara 84 alrededor de la salida 40, y la estructura 94 resiste, de manera incrementada, o impide un cambio en la dirección del flujo de la composición fluida hacia la salida, según aumenta la velocidad y/o densidad de la composición fluida, y/o según disminuye la viscosidad de la composición fluida. Las aberturas 96, sin embargo, permiten a la composición fluida 36 fluir gradualmente en espiral hacia el interior de la salida 40.

En la FIG. 4A, la composición fluida 36, a velocidad relativamente alta, baja viscosidad y/o alta densidad, entra en la cámara 84 a través de la entrada 86. Parte de la composición fluida 36 también pueden entrar en la cámara 84 a través de la entrada 88, pero en este ejemplo, una parte sustancial mayor de la composición fluida entra a través de la entrada 86, fluyendo de ese modo tangencial a la cámara de flujo 84 (es decir, a un ángulo de 0 grados con relación a una tangente de la circunferencia exterior de la cámara de flujo).

Al entrar en la cámara 84, la composición fluida 36 fluye inicialmente de manera circular alrededor de la salida 40. Para la mayor parte de su trayectoria alrededor de la salida 40, se evita o al menos se impide que la composición fluida 36 cambie de dirección y fluya radialmente hacia la salida por la estructura 94. Las aberturas 96, sin embargo, permiten gradualmente que algunas porciones de la composición fluida 36 se muevan en espiral, radialmente, hacia el interior de la salida 40.

En la FIG. 4B, la composición fluida 36, a una velocidad relativamente baja, viscosidad alta y/o densidad baja, entra en la cámara 84 a través de la entrada 88. Parte de la composición fluida 36 también puede entrar en la cámara 84 a través de la entrada 86, pero en este ejemplo, una parte sustancial de la composición fluida entra a través de la entrada 88, mientras fluye radialmente a través de la cámara de flujo 84 (es decir, a un ángulo de 90 grados

en relación con un tangente a la circunferencia exterior de la cámara de flujo).

Una de las aberturas 96 permite que la composición fluida 36 fluya más directamente desde la entrada 88 a la salida 40. Así, el
5 flujo radial de la composición fluida 36 hacia la salida 40 en este ejemplo no sufre resistencia ni impedimento significativo por la estructura 94.

Si una porción de la composición fluida 36 con velocidad relativamente baja, viscosidad alta y/o densidad baja debe fluir
10 circularmente alrededor de la salida 40 en la FIG. 4B, las aberturas 96 permitirán que la composición fluida cambie la dirección y el flujo más directamente hacia la salida. De hecho, como la viscosidad de la composición fluida 36 aumenta, o como la densidad o la velocidad de la composición fluida disminuye, las
15 estructuras 94, en esta situación, impedirán cada vez más el flujo circular de la composición fluida 36 alrededor de la cámara 84, permitiendo a la composición fluida cambiar la dirección más rápidamente y fluir a través de las aberturas 96.

Nótese que no hay necesidad de proporcionar múltiples
20 aberturas 96 en la estructura 94, ya que la composición fluida 36 puede fluir más directamente desde la entrada 88 a la salida 40 a través de una sola abertura, y una sola abertura también podría permitir el flujo desde la entrada 86 moviéndose gradualmente en espiral interiormente hacia la salida. Cualquier número de
25 aberturas 96 (u otras áreas de baja resistencia al flujo radial) podría proporcionarse en correspondencia con los principios de esta invención

Además, no es necesario que una de las aberturas 96 se localice directamente entre la entrada 88 y la salida 40. Las
30 aberturas 96 en la estructura 94 pueden proporcionar un flujo más directo de la composición fluida 36 desde la entrada 88 hacia la salida 40, aún si se necesita un poco de flujo circular de la

composición fluida alrededor de la estructura para que la composición fluya hacia el interior a través de una de las aberturas.

Se apreciará que mientras más tortuoso es el flujo de la
5 composición fluida 36 en el ejemplo de la FIG. 4A mayor es el
consumo de energía a la misma velocidad de flujo y, por
consiguiente, más resistencia para fluir de la composición fluida
comparado con el ejemplo de la FIG. 4B. Si el petróleo es un fluido
deseado, y el agua y/o gas son fluidos indeseados, entonces se
10 apreciará que el sistema de resistencia de flujo variable 25 de las
FIG. 4A y B proporcionará menos resistencia al flujo de la
composición fluida 36 cuando ésta tiene una relación incrementada
entre el fluido deseado y el indeseado, y proporcionará mayor
resistencia al flujo cuando la composición fluida tiene una
15 relación disminuida entre el flujo deseado y el indeseado.

Refiriéndose adicionalmente ahora a la FIG. 5, otra
configuración de la cámara 84 se ilustra representativamente. En
esta configuración, la cámara 84 incluye cuatro de las estructuras
94, las cuales están igualmente separadamente por cuatro aberturas
20 96. Las estructuras 94 pueden separarse a espacios iguales o
desiguales, dependiendo de los parámetros operacionales deseados
del sistema 25.

Con referencia ahora además a las FIGS. 6A y B, se ilustra
representativamente otra configuración del sistema de resistencia
25 de flujo variable 25. El sistema de resistencia de flujo variable
25 de las FIGS. 6A y B difiere sustancialmente del de la FIG. 3,
por lo menos en que es mucho menos complejo y tiene menos
componentes. De hecho, en la configuración de las FIGS. 6A y B,
sólo la cámara 84 se interpone entre la entrada 38 y la salida 40
30 del sistema 25.

La cámara 84 en la configuración de las FIGS. 6A y B tiene sólo una sola entrada 86. La cámara 84 también incluye las estructuras 94 en la misma.

En la FIG. 6A, la composición fluida 36 a una velocidad
5 relativamente alta, una baja viscosidad y/o alta densidad entra en la cámara 84 a través de la entrada 86 y es influenciada por la estructura 94 para continuar fluyendo sobre la cámara. La composición fluida 36, así, fluye tortuosamente a través de la cámara 84, eventualmente moviéndose en espiral internamente hacia
10 la salida 40 según ésta evita gradualmente la estructura 94 a través de las aberturas 96.

En la FIG. 6B, sin embargo, la composición fluida 36 tiene una velocidad inferior, viscosidad incrementada y/o densidad
15 disminuida. La composición fluida 36, en este ejemplo, puede cambiar la dirección con más facilidad fluyendo hacia la cámara 84 a través de la entrada 86, permitiéndole fluir más directamente desde la entrada a la salida 40 a través de las aberturas 96.

Se apreciará que mientras más tortuosa sea la trayectoria que tome la composición fluida 36 en el ejemplo de la FIG. 6A se
20 consume más energía de la composición fluida a la misma velocidad de flujo y, por consiguiente, resulta en mayor resistencia al flujo, cuando se compara con la trayectoria del flujo mucho más directa tomada por la composición fluida en el ejemplo de la FIG. 6B. Si el petróleo es un fluido deseado, y el agua y/o gas son
25 fluidos indeseados, entonces se apreciará que el sistema de resistencia de flujo variable 25 de las FIGS. 6A y B proporcionará menos resistencia al flujo de la composición fluida 36 cuando ésta tiene una relación incrementada entre el fluido deseado y el indeseado, y proporcionará mayor resistencia al flujo cuando la
30 composición fluida tiene una relación disminuida entre el flujo deseado y el indeseado.

Aunque en la configuración de las FIGS. 6A y B, sólo una sola entrada 86 se usa para admitir la composición fluida 36 en la cámara 84, en otros ejemplos podrían proporcionarse múltiples entradas, si se desea. La composición fluida 36 podría fluir, simultánea o separadamente, hacia la cámara 84 a través de las múltiples entradas. Por ejemplo, diferentes entradas podrían usarse cuando la composición fluida 36 tiene características correspondientes diferentes (tales como diferentes velocidades, viscosidades, densidades, etc.).

La estructura 94 puede estar en forma de una o más aspas circunferencialmente extendidas que tienen una o más de las aberturas 96 entre las aspas(s). Alternativamente, o además, la estructura 94 podría estar en forma de uno o más agujeros circunferencialmente extendidos en una o más de las paredes de la cámara 84. La estructura 94 podría proyectarse interiormente y/o exteriormente con relación a una o más paredes de la cámara 84. Así, se apreciará que cualquier tipo de estructura que funcione para influenciar cada vez más a la composición fluida 36 a continuar fluyendo tortuosamente alrededor de la cámara 84 ya que la velocidad o densidad de la composición fluida aumenta, o según disminuye la viscosidad de la composición fluida; y/o que funcione para impedir, cada vez más, el flujo circular de la composición fluida alrededor de la cámara según disminuye la velocidad o densidad de la composición fluida, o según aumenta la viscosidad del fluido, puede usarse manteniendo los principios de esta descripción.

Varios ejemplos esquemáticos ilustrativos de la estructura 94 se representan en las FIGS. 7A-J, con vistas de secciones transversales de las FIGS. 7A-G tomadas a lo largo de línea 7-7 de la FIG. 4B. Estos varios ejemplos demuestran que una gran variedad de posibilidades existe para construir la estructura 94, y debe apreciarse que los principios de esta descripción no se limitan al

uso de cualquier configuración particular de la estructura en la cámara 84.

5 En la FIG. 7A, la estructura 94 comprende una pared o aspa que se extiende entre las paredes superior 98 e inferior 100 (como se observa en los dibujos) de la cámara 84. La estructura 94, en este ejemplo, evita el flujo radial interno de la composición fluida 36 desde una porción exterior de la cámara 84, excepto en la abertura 96.

10 En la FIG. 7B, la estructura 94 comprende una pared o aspa la cual se extiende, sólo parcialmente, entre las paredes 98, 100 de la cámara 84. La estructura 94, en este ejemplo, no evita el flujo radial interno de la composición fluida 36, pero resiste un cambio en la dirección del flujo circular al radial en la porción exterior de la cámara 84.

15 Una entrada (como la entrada 88) podría localizarse a una altura relativa en las paredes 98, 100 de la cámara para que la composición fluida 36, que entra en la cámara 84 a través de esta entrada, no choque sustancialmente con la estructura 94 (por ejemplo, fluyendo por encima o por debajo de la estructura). Otra
20 entrada (como la entrada 86) podría localizarse a una altura diferente, para que la composición fluida 36, que entra en la cámara 84 por esta entrada, choque sustancialmente con la estructura 94. Una mayor resistencia para fluir sería experimentada por la composición fluida 36 al chocar con la estructura.

25 En la FIG. 7C, la estructura 94 comprende escobillas, cerdas metálicas o alambres tendidos los cuales resisten el flujo radial interior de la composición fluida 36 desde la porción exterior de la cámara 84. La estructura 94, en este ejemplo, puede extenderse completa o parcialmente entre las paredes 98, 100 de la cámara 84,
30 y puede extenderse interiormente desde ambas paredes.

En la FIG. 7D, la estructura 94 comprende múltiples agujeros que se extienden circunferencialmente y proyecciones que resisten el flujo interior radial de la composición fluida 36. Cualquiera o ambos de los agujeros y proyecciones pueden proporcionarse en la
5 cámara 84. Si sólo se proporcionan los agujeros, entonces la estructura 94 no puede sobresalir, en absoluto, en la cámara 84.

En la FIG. 7E, la estructura 94 comprende múltiples ondulaciones, que se extienden circunferencialmente, formadas en las paredes 98, 100 de la cámara 84. Similar a la configuración de
10 la FIG. 7D, las ondulaciones incluyen agujeros y proyecciones, pero en otros ejemplos pueden proporcionarse cualquiera o ambos, agujeros y proyecciones. Si sólo se proporcionan los agujeros, entonces la estructura 94 no puede sobresalir en absoluto en la cámara 84.

En FIG. 7F, la estructura 94 comprende paredes o aspas circunferencialmente extendidas pero radialmente separadas que se extienden interiormente desde las paredes 98, 100 de la cámara 84. Cualquier número, arreglo y/o configuración de las paredes o aspas, en correspondencia con los principios de esta invención, pueden
15 usarse.
20

En las FIGS. 7G y H, la estructura 94 comprende una pared o aspa que se extiende interiormente desde la pared 100 de la cámara, con otra aspa 102 la cual influye sobre la composición fluida 36 para cambiar la dirección axialmente con relación a la salida 40.
25 Por ejemplo, el aspa 102 podría configurarse para que direcciona la composición fluida 36 a fluir axialmente hacia fuera desde, o hacia, la salida 40.

El aspa 102 podría configurarse para que efectúe el mezclado de la composición fluida 36 recibida desde las múltiples entradas, incrementando la resistencia del fluido a fluir circularmente en la
30 cámara 84, y/o proporciona resistencia al fluido para fluir a los diferentes niveles axiales de la cámara, etc. Cualquier número,

arreglo, configuración, etc. del aspa 102 puede usarse, en correspondencia con los principios de esta invención.

El aspa 102 puede proporcionar mayor resistencia al flujo circular de los fluidos con viscosidad aumentada, de manera que los
5 fluidos son más fácilmente desviados hacia la salida 40. Así, mientras la estructura 94 impide a una composición fluida 36 que tiene velocidad incrementada, densidad aumentada o viscosidad reducida fluir radialmente desde el interior hacia la salida 40, el aspa 102 puede resistir el flujo circular de una composición fluida
10 con viscosidad aumentada.

Una entrada (como la entrada 88) podría localizarse a una altura relativa en las paredes 98, 100 de la cámara para que la composición fluida 36, que entra en la cámara 84 a través de esta entrada, no choque sustancialmente con la estructura 94 (por
15 ejemplo, fluyendo por encima o por debajo de la estructura). Otra entrada (como la entrada 86) podría localizarse a una altura diferente, para que la composición fluida 36 que entra en la cámara 84, a través de esta entrada, choque sustancialmente con la estructura 94.

20 En la FIG. 7I, la estructura 94 comprende una pared de una sola pieza de forma cilíndrica con las aberturas 96 distribuidas sobre la pared, en extremos superiores inferiores alternos de la pared. La estructura 94 podría localizarse entre el extremo de las paredes 98, 100 de la cámara 84.

25 En FIG. 7J, la estructura 94 comprende una pared de una sola pieza de forma cilíndrica, similar a la representada en la FIG. 7J, excepto que las aberturas 96 están distribuidas sobre la mitad de la pared entre sus extremos superior e inferior.

30 En las FIGS. 8A-11 se ilustran representativamente configuraciones adicionales de la cámara de flujo 84 y de estructuras 94. Estas configuraciones adicionales demuestran que

una gran variedad de configuraciones diferentes son posibles sin apartarse de los principios de esta invención, y estos principios no están, en absoluto, limitados a los ejemplos específicos descritos aquí y representados en los dibujos.

5 En la FIG. 8A la cámara 84 es similar, en la mayoría de los aspectos, a las de las FIG. 4A-5, con dos entradas 86, 88. Una mayor parte de la composición fluida 36 que tiene una velocidad relativamente alta, baja viscosidad y/o alta densidad fluye en la cámara 84 por la entrada 86 y fluye circularmente alrededor de la
10 salida 40. Las estructuras 94 impiden el flujo radial interior de la composición fluida 36 hacia la salida 40.

 En la FIG. 8B, una mayor parte de la composición fluida 36 que tiene una velocidad relativamente baja, una viscosidad alta y/o baja densidad fluye en la cámara 84 por la entrada 88. Una de las
15 estructuras 94 previene el flujo directo de la composición fluida 36 desde la entrada 88 a la salida 40, pero la composición fluida puede cambiar, prontamente, la dirección para fluir alrededor de cada una de las estructuras. Así, una resistencia al flujo del sistema 25 de la FIG. 8B es menor que la de la FIG. 8A.

20 En la FIG. 9A, la cámara 84 es similar, en la mayoría de los aspectos a las de las FIG. 6A y B, con una sola entrada 86. La composición fluida 36 que tiene una velocidad relativamente alta, baja viscosidad y/o alta densidad fluye en la cámara 84 por la entrada 86 y fluye circularmente alrededor de la salida 40. La
25 estructura 94 impide el flujo radial interior de la composición fluida 36 hacia la salida 40.

 En la FIG. 9B, la composición fluida 36 que tiene una velocidad relativamente baja, alta viscosidad y/o baja densidad fluye en la cámara 84 por la entrada 86. La estructura 94 evita el
30 flujo directo de la composición fluida 36 desde la entrada 88 a la salida 40, pero la composición fluida puede cambiar la dirección rápidamente para fluir alrededor de la estructura y a través de la

abertura 96 hacia la salida. Así, una resistencia al flujo del sistema 25 de la FIG. 9B es menor que la de la FIG. 9A.

Se postula que, al evitar el flujo de la composición fluida 36 con una velocidad relativamente baja, viscosidad alta y/o baja densidad directamente hacia la salida 40 desde la entrada 88 en la FIG. 8B, o desde la entrada 86 en la FIG. 9B, puede disminuirse deseablemente la velocidad radial de la composición fluida hacia la salida, sin aumentar significativamente la resistencia al flujo del sistema 25.

En las FIGS. 10 y 11, la cámara 84 es similar, en la mayoría de los aspectos a la configuración de las FIGS. 4A-5, con dos entradas 86, 88. La composición fluida 36 la cual fluye hacia la cámara 84 por la entrada 86, fluirá, al menos inicialmente, de manera circular alrededor de la salida 40, mientras que la composición fluida que fluye hacia la cámara por la entrada 88 fluirá más directamente hacia la salida.

Múltiples estructuras 94 tipo tazas se distribuyen alrededor de la cámara 84 en la configuración de la FIG. 10, y múltiples estructuras se localizan en la cámara de la configuración en la FIG. 11. Estas estructura 94 pueden impedir cada vez más el flujo circular de la composición fluida 36 alrededor de la salida 40 cuando la composición fluida tiene una velocidad disminuida, viscosidad aumentada y/o densidad disminuida. De esta manera, las estructuras 94 pueden funcionar para estabilizar el flujo de un fluido de relativamente baja velocidad, alta viscosidad y/o baja densidad en la cámara 84, aunque las estructuras no impiden significativamente el flujo circular de un fluido de relativamente alta velocidad, baja viscosidad y/o alta densidad alrededor de la salida 40.

Existen muchas otras posibilidades para la colocación, configuración, número, etc. de las estructuras 94 en la cámara 84. Por ejemplo, las estructuras 94 podrían ser láminas de metal

delgadas en forma aérea o en forma de cilindro, las estructuras podrían comprender ranuras orientadas radialmente con relación a la salida 40, etc. Cualquier arreglo, posición y/o combinación de estructuras 94 puede usarse en correspondencia con los principios
5 de esta invención.

Puede apreciarse ahora totalmente que esta invención proporciona varios avances al arte de regular el flujo de un fluido en un pozo subterráneo. Las varias configuraciones del sistema de resistencia de flujo variable descritas anteriormente facilitan el
10 control de los fluidos deseados e indeseados en un pozo, sin el uso de complejos, costosos o mecanismos propensos a fallas. En cambio, el sistema 25 es relativamente barato y directo de producir, operar y mantener, y es fiable en el funcionamiento.

La descripción anterior proporciona al arte un sistema de
15 resistencia de flujo variable 25 para el uso en un pozo subterráneo. El sistema 25 incluye una cámara de flujo 84 a través de la cual fluye una composición fluida 36. La cámara 84 tiene, al menos, una entrada 86, 88, una salida 40, y al menos una estructura 94 que impide un cambio del flujo circular de la composición fluida
20 36 alrededor de la salida 40 a flujo radial hacia la salida 40.

La composición fluida 36 puede fluir a través de la cámara de flujo 84 en el pozo

La estructura 94 puede impedir cada vez más, un cambio del flujo circular de la composición fluida 36 alrededor de la salida
25 40 a flujo radial hacia la salida 40 en respuesta a al menos uno de a) aumento de velocidad de la composición fluida 36, b) disminución de la viscosidad de la composición fluida 36, c) aumento de la densidad de la composición fluida 36, d) una relación reducida del fluido deseado con relación al fluido indeseado en la composición
30 fluida 36, e) disminución del ángulo de entrada de la composición fluida 36 en la cámara 84, y f) choque más sustancial de la composición fluida 36 con la estructura 94.

La estructura 94 puede tener al menos una abertura 96 que permita a la composición fluida 36 cambiar de dirección y fluir más directamente desde la entrada 86, 88 a la salida 40.

5 La al menos una entrada puede comprender, al menos, entradas primarias y secundarias, en donde la entrada primaria 88 direcciona la composición fluida 36 a fluir más directamente hacia la salida 40 de la cámara 84 en comparación con la entrada secundaria 86.

La al menos una entrada comprende sólo una entrada sencilla 86.

10 La estructura 94 puede comprender, por lo menos, un aspa y un agujero.

La estructura 94 puede proyectarse, al menos, interiormente o exteriormente con relación a una pared 98, 100 de la cámara 84.

15 La composición fluida 36 puede salir de la cámara 84 por la salida 40 en una dirección que cambia en base a una relación del fluido deseado con relación al fluido indeseado en la composición fluida 36

20 La composición fluida 36 puede fluir más directamente desde la entrada 86, 88 a la salida 40 según aumente la viscosidad de la composición fluida 36, según disminuya la velocidad de la composición fluida 36, según disminuya la densidad de la composición fluida 36, según aumente la relación de fluido deseado con relación al fluido indeseado en la composición fluida 36, y/o según aumente un ángulo de entrada de la composición fluida 36.

25 La estructura 94 puede reducir o incrementar la velocidad de la composición fluida 36 según ésta fluya desde la entrada 86 a la salida 40.

30 La invención anterior también proporciona al arte un sistema de resistencia de flujo variable 25 que comprende una cámara de flujo 84 a través de la cual fluye una composición fluida 36. La

cámara 84 tiene, al menos, una entrada 86, 88, una salida 40 y al menos una estructura 94 que impide el flujo circular de la composición fluida 36 alrededor de la salida 40.

5 También se describió anteriormente un sistema de resistencia de flujo variable 25 para usar en un pozo subterráneo, con un sistema que comprende una cámara de flujo 84 incluyendo una salida 40 y al menos una estructura 94 que resiste el cambio en la dirección de flujo de una composición fluida 36 hacia la salida 40. La composición fluida 36 entra en la cámara 84 en una dirección de
10 flujo que cambia en base a una relación del fluido deseado con relación al fluido indeseado en la composición fluida 36.

La composición fluida 36 puede salir de la cámara por la salida 40 en una dirección que cambia en base a la relación de fluido deseado con relación al fluido indeseado en la composición
15 fluida 36.

La estructura 94 puede impedir un cambio desde flujo circular de la composición fluida 36 alrededor de la salida 40 a flujo radial hacia la salida 40.

La estructura 94 puede tener, al menos, una abertura 96 la
20 cual permite que la composición fluida 36 fluya directamente desde una primera entrada 88 de la cámara 84 a la salida 40. La primera entrada 88 puede direccionar la composición fluida 36 a fluir más directamente hacia la salida 40 de la cámara 84 en comparación con la segunda entrada 86.

25 La abertura 96 en la estructura 94 puede permitir el flujo directo de la composición fluida 36 de la primera entrada 88 a la salida 40. En un ejemplo descrito, la cámara 84 incluye sólo una entrada 86.

La estructura 94 puede comprender un aspa o un agujero. La
30 estructura 94 puede proyectarse interiormente o exteriormente con relación a una o más paredes 98, 100 de la cámara 84.

La composición fluida 36 puede fluir más directamente desde una entrada 86 de la cámara 84 a la salida 40 según aumente la viscosidad de la composición fluida 36, según disminuya la velocidad de la composición fluida 36, según aumente la densidad de la composición fluida 36, según aumente la relación de fluido deseado con relación al fluido indeseado en la composición fluida 36, según aumente el ángulo de entrada de la composición fluida 36, y/o según disminuya el choque de la composición fluida 36 con la estructura 94.

La estructura 94 puede inducir porciones de la composición fluida 36 que fluye circularmente alrededor de la salida 40 a continuar fluyendo circularmente alrededor de la salida 40. La estructura 94 preferentemente impide el cambio del flujo circular de la composición fluida 36 alrededor de la salida 40 a flujo radial hacia la salida 40.

La descripción anterior describe, además, un sistema de resistencia de flujo variable 25 que incluye una cámara de flujo 84 a través de la cual fluye una composición fluida 36. La cámara 84 tiene al menos una entrada 86, 88, una salida 40, y al menos una estructura 94 que impide un cambio del flujo circular de la composición fluida 36 alrededor de la salida 40 a flujo radial hacia la salida 40.

La descripción anterior describe, además, un sistema de resistencia de flujo variable 25 que incluye un dispositivo de selección de la vía de flujo 52 que selecciona a través de cuál de las múltiples vías de flujo 58, 60 fluirá la mayor parte del fluido desde el dispositivo 52, en base a la relación del fluido deseado con relación al fluido indeseado en una composición fluida 36. La cámara de flujo 84 del sistema 25 incluye una salida 40, una primera entrada 88 conectada a la primera vía de flujo 60, una segunda entrada 86 conectada a una segunda vía de flujo 58, y al menos una estructura 94 que impide el flujo radial de la

composición fluida 36 desde la segunda entrada 86 a la salida 40 en mayor grado que el flujo radial de la composición fluida 36 desde la primera entrada 88 a la salida 40.

Se debe entender que los diferentes ejemplos descritos
5 anteriormente pueden utilizarse en varias orientaciones, tales como inclinada, invertida, horizontal, vertical, etc., y en varias configuraciones, sin apartarse de los principios de la presente descripción. Las modalidades ilustradas en las figuras se representan y describen meramente como ejemplos de aplicaciones
10 útiles de los principios de la descripción, la cual no se limita a ninguno de los detalles específicos de estas modalidades.

Por supuesto, una persona hábil en el arte podría, bajo una consideración cuidadosa de la descripción anterior de las incorporaciones representativas, fácilmente apreciar que muchas
15 modificaciones, adiciones, substituciones, supresiones, y otros cambios se pueden hacer a estas incorporaciones específicas, y tales cambios están dentro del alcance de los principios de la presente descripción. Consecuentemente, la descripción detallada anterior debe ser entendida claramente ya que se ha impartido a
20 través de ilustración y ejemplo solamente, el espíritu y el alcance de la presente invención están limitados solamente por las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de resistencia de flujo variable para usar en un pozo subterráneo, el sistema comprende:

5 una cámara de flujo a través de la cual fluye una composición fluida, la cámara tiene al menos una entrada, una salida, y al menos una estructura que impide un cambio del flujo circular de la composición fluida alrededor de la salida a flujo radial hacia la salida.

10

2. El sistema de la reivindicación 1, en donde la composición fluida fluye a través de la cámara de flujo en el pozo.

15 3. El sistema de la reivindicación 1, en donde la estructura impide, cada vez más, el cambio de flujo circular de la composición fluida alrededor de la salida a flujo radial hacia la salida en respuesta a al menos uno de a) aumento de la velocidad de la composición fluida, b) disminución de la viscosidad de la composición fluida, c) reducción de la relación de fluido deseado
20 al fluido indeseado en la composición fluida, d) disminución del ángulo de entrada de la composición fluida en la cámara de flujo, y e) un incremento del choque de la composición fluida con la estructura.

25 4. El sistema de la reivindicación 1, en donde la al menos una entrada comprende sólo una sola entrada.

5. El sistema de la reivindicación 1, en donde la estructura comprende al menos uno de un aspa y un agujero.

6. El sistema de la reivindicación 1, en donde la estructura se proyecta al menos una interiormente y exteriormente con relación a una pared de la cámara.

5

7. El sistema de la reivindicación 1, en donde composición fluida sale de la cámara a través de la salida a un ángulo que cambia en base a una relación del fluido deseado al fluido indeseado en la composición fluida.

10

8. El sistema de la reivindicación 1, en donde la composición fluida fluye más directamente desde la entrada a la salida según aumenta la viscosidad de la composición fluida.

15

9. El sistema de la reivindicación 1, en donde la composición fluida fluye más directamente desde la entrada a la salida según disminuye la velocidad de la composición fluida.

20

10. El sistema de la reivindicación 1, en donde la composición fluida fluye más directamente desde la entrada a la salida según aumente el ángulo de entrada de la composición fluida.

25

11. El sistema de la reivindicación 1, en donde la composición fluida fluye más directamente desde la entrada a la salida según aumente la relación del fluido deseado al fluido indeseado en la composición fluida.

12. El sistema de la reivindicación 1, en donde la estructura incrementa la velocidad de la composición fluida según ésta fluya de la entrada a la salida.

5 13. Un sistema de resistencia de flujo variable para el uso en un pozo subterráneo, el sistema comprende:

una cámara de flujo a través de la cual fluye una composición fluida en el pozo, la cámara tiene al menos una entrada, una salida y al menos una estructura que impide el flujo circular de la
10 composición fluida alrededor de la salida.

14. El sistema de la reivindicación 13, en donde la composición fluida fluye a través de la cámara de flujo en el pozo.

15 15. El sistema de la reivindicación 13, en donde la estructura impide, cada vez más, el flujo circular de la composición fluida alrededor de la salida en respuesta a al menos uno de, a) disminución de la velocidad de la composición fluida, b) aumento de la viscosidad de la composición fluida, c) incremento de
20 la relación del fluido deseado con relación al fluido indeseado en la composición fluida, d) disminución del ángulo de entrada de la composición fluida en la cámara de flujo, y e) incremento del choque de la composición fluida con la estructura.

25 16. El sistema de la reivindicación 13, en donde la estructura tiene una abertura que permite que la composición fluida cambie la dirección y el flujo más directamente de la entrada a la salida.

17. El sistema de la reivindicación 13, en donde al menos una entrada comprende al menos entradas primarias y secundarias, en donde la entrada primaria dirige la composición fluida a fluir más directamente hacia la salida de la cámara comparado con la entrada
5 secundaria.

18. El sistema de la reivindicación 13, en donde la al menos una entrada comprende una sola entrada.

10 19. El sistema de la reivindicación 13, en donde la estructura comprende al menos uno de un aspa y un agujero.

20. El sistema de la reivindicación 13, en donde la estructura se proyecta al menos interiormente y exteriormente con
15 relación a una pared de la cámara.

21. El sistema de la reivindicación 13, en donde la composición fluida sale de la cámara a través de la salida a un ángulo que cambia en base a una relación de fluido deseado al
20 fluido indeseado en la composición fluida.

22. El sistema de la reivindicación 13, en donde la composición fluida fluye más directamente desde la entrada a la salida según aumenta la viscosidad de la composición fluida.

25

23. El sistema de la reivindicación 13, en donde la composición fluida fluye más directamente desde la entrada a la salida según disminuye la velocidad de la composición fluida.

24. El sistema de la reivindicación 13, en donde la composición fluida fluye más directamente desde la entrada a la salida según aumenta el ángulo de entrada de la composición fluida.

5 25. El sistema de la reivindicación 13, en donde la composición fluida fluye más directamente desde la entrada a la salida según aumenta la relación del fluido deseado al fluido indeseado.

10 26. El sistema de la reivindicación 13, en donde la estructura reduce una velocidad de la composición fluida mientras fluye desde la entrada a la salida.

15 27. Un sistema de resistencia de flujo variable para el uso en un pozo subterráneo, el sistema comprende:

una cámara de flujo que incluye una salida y al menos una estructura que resiste el cambio en la dirección de flujo de la composición fluida hacia la salida, y

20 en donde la composición fluida entra a la cámara en la dirección del flujo que cambia en base a una relación del fluido deseado con relación al fluido indeseado en la composición fluida.

25 28. El sistema de la reivindicación 27, en donde la estructura impide un cambio del flujo circular de la composición fluida alrededor de la salida a flujo radial hacia salida.

30 29. El sistema de la reivindicación 27, en donde la estructura tiene una abertura la cual permite un cambio del flujo circular de la composición fluida alrededor de la salida a flujo radial hacia la salida.

30. El sistema de la reivindicación 29, en donde la abertura en la estructura permite el flujo más directo de la composición fluida desde una entrada a la salida.

5

31. El sistema de la reivindicación 30, en donde la composición fluida fluye en la cámara sólo a través de la entrada.

32. El sistema de la reivindicación 27, en donde la estructura comprende al menos uno de un aspa y un agujero

10

33. El sistema de la reivindicación 27, en donde la estructura se proyecta al menos interiormente y exteriormente con relación a una pared de la cámara.

15

34. El sistema de la reivindicación 27, en donde la composición fluida fluye más directamente desde una entrada de la cámara a la salida según aumenta la viscosidad de la composición fluida.

20

35. El sistema de la reivindicación 27, en donde la composición fluida fluye más directamente desde una entrada de la cámara a la salida según disminuye la velocidad de la composición fluida.

25

36. El sistema de la reivindicación 27, en donde la composición fluida fluye más directamente desde una entrada de la cámara a la salida según aumenta el ángulo de entrada de la composición fluida.

37. El sistema de la reivindicación 27, en donde la composición fluida fluye más directamente desde una entrada de la cámara a la salida según aumenta la relación de fluido deseado al fluido indeseado en la composición fluida.

38. El sistema de la reivindicación 27, en donde la estructura impide, cada vez más, un cambio del flujo circular en la dirección de la composición fluida alrededor de la salida a flujo radial hacia la salida según aumenta la velocidad de la composición fluida, una viscosidad de la composición fluida disminuye, un ángulo de entrada de la composición fluida disminuye, una relación del fluido deseado al fluido indeseado disminuye, y el choque de la composición fluida con la estructura aumenta.

15

39. El sistema de la reivindicación 27, en donde la estructura, cada vez más, causa un cambio en la dirección de la composición fluida del flujo circular de la composición fluida alrededor de la salida a flujo radial hacia la salida según disminuya la velocidad de la composición fluida, la viscosidad de la composición fluida aumente, el ángulo de entrada de la composición fluida aumente y la relación de fluido deseado al fluido indeseado aumente.

25 40. El sistema de la reivindicación 27, en donde la estructura incrementa la velocidad de la composición fluida mientras fluye de una entrada a la salida.

41. El sistema de la reivindicación 27, en donde la estructura reduce la velocidad de la composición fluida mientras fluye de una entrada a la salida.

5 42. Un sistema de resistencia de flujo variable para el uso en un pozo subterráneo, el sistema comprende:

un dispositivo de selección de la vía de flujo que selecciona a través de cuál de las múltiples vías de flujo fluirá una mayor parte del fluido desde el dispositivo en base a una relación del fluido deseado al fluido indeseado en una composición fluida; y

10 una cámara de flujo que tiene una salida, una primera entrada conectada a la primera de las vías de flujo, una segunda entrada conectada a la segunda de las vías de flujo y al menos una estructura que impide el flujo radial de la composición fluida desde la segunda entrada a la salida más que el flujo radial de la
15 composición fluida de la primera entrada a la salida.

43. El sistema de la reivindicación 42, en donde la estructura tiene al menos una abertura que permite a la composición fluida cambiar la dirección y el flujo más directamente desde la
20 primera entrada a la salida.

44. El sistema de la reivindicación 42, en donde la primera entrada direcciona la composición fluida a fluir más directamente hacia la salida en comparación con la segunda entrada.

25

45. El sistema de la reivindicación 42, en donde la estructura comprende al menos uno de un aspa y un agujero.

46. El sistema de la reivindicación 42, en donde la estructura se proyecta al menos interiormente y exteriormente con relación a una pared de la cámara.

5 47. El sistema de la reivindicación 42, en donde la estructura induce porciones de la composición fluida las cuales fluyen circularmente alrededor de la salida a continuar fluyendo circularmente alrededor de la salida.

10 48. El sistema de la reivindicación 42, en donde la estructura impide, cada vez más, un cambio del flujo circular de la composición fluida alrededor de la salida a flujo radial hacia la salida en respuesta a al menos uno de a) aumento de la velocidad de la composición fluida, b) disminución de la viscosidad de la
15 composición fluida, c) una relación reducida del fluido deseado con relación al fluido indeseado en la composición fluida, d) disminución del ángulo de entrada de la composición fluida, y e) aumento del choque de la composición fluida con la estructura.

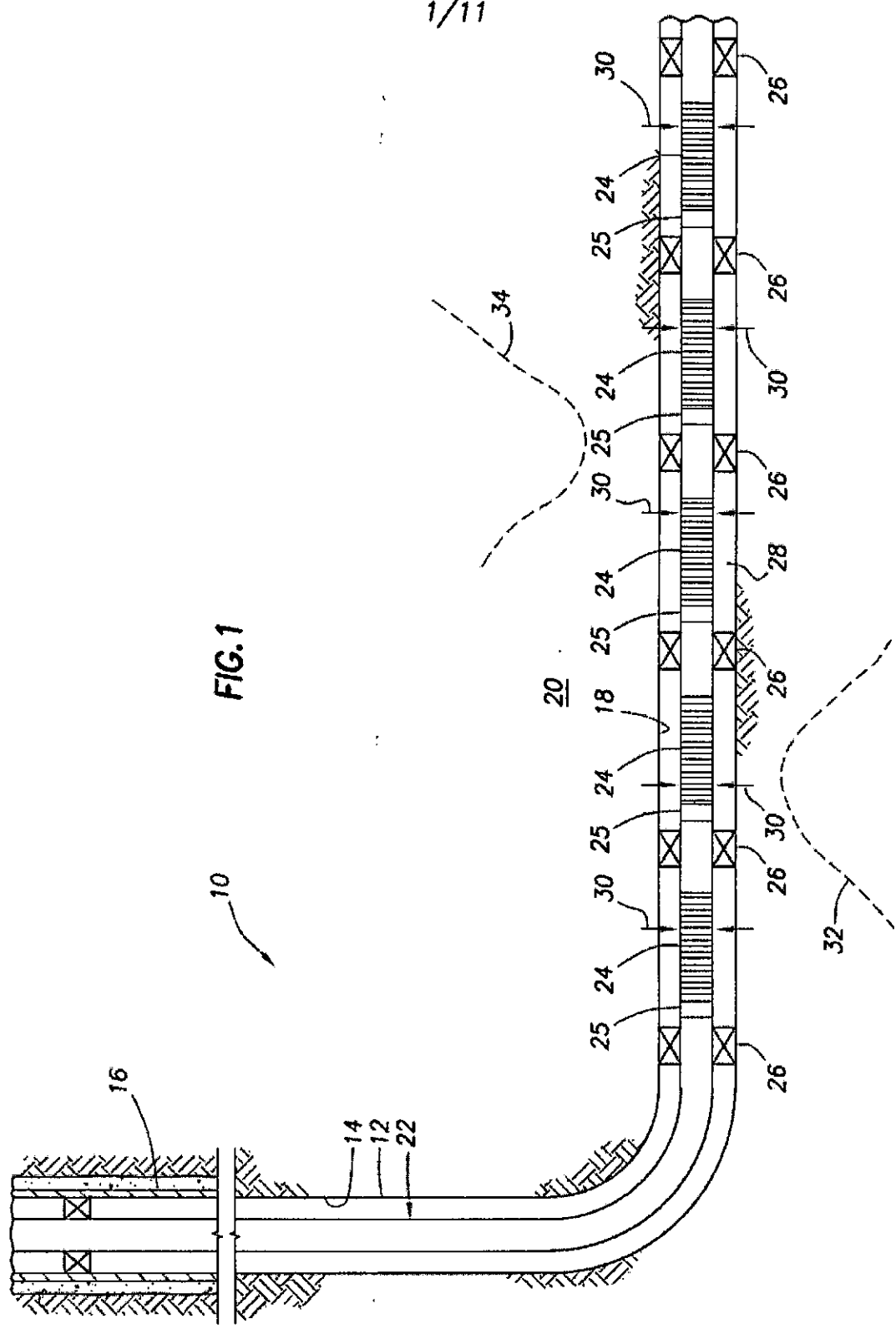
20 49. El sistema de la reivindicación 42, en donde una estructura en la cámara incrementa la velocidad de la composición fluida mientras fluye a la salida.

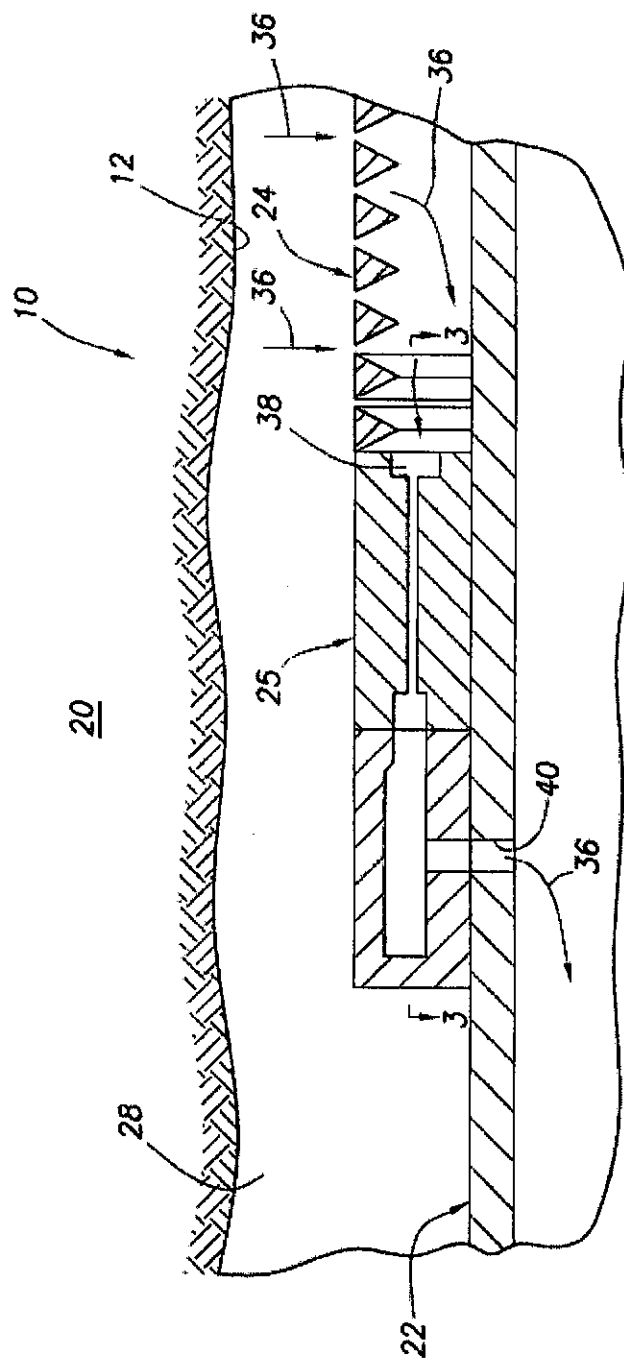
RESUMEN DE LA DESCRIPCIÓN

Un sistema de resistencia de flujo variable para usar en un
5 pozo subterráneo puede incluir una cámara de flujo que tiene una
salida y al menos una estructura que resiste un cambio en la
dirección de flujo de una composición fluida hacia la salida. La
composición fluida puede entrar en la cámara en la dirección de
flujo que cambia en base a una relación del fluido deseado al
10 fluido indeseado en la composición fluida. Otro sistema de
resistencia de flujo variable puede incluir una cámara de flujo a
través de la cual fluye una composición fluida, la cámara tiene una
entrada, una salida, y una estructura que impide un cambio del
flujo circular alrededor de la salida a flujo radial hacia la
15 salida.

20

25





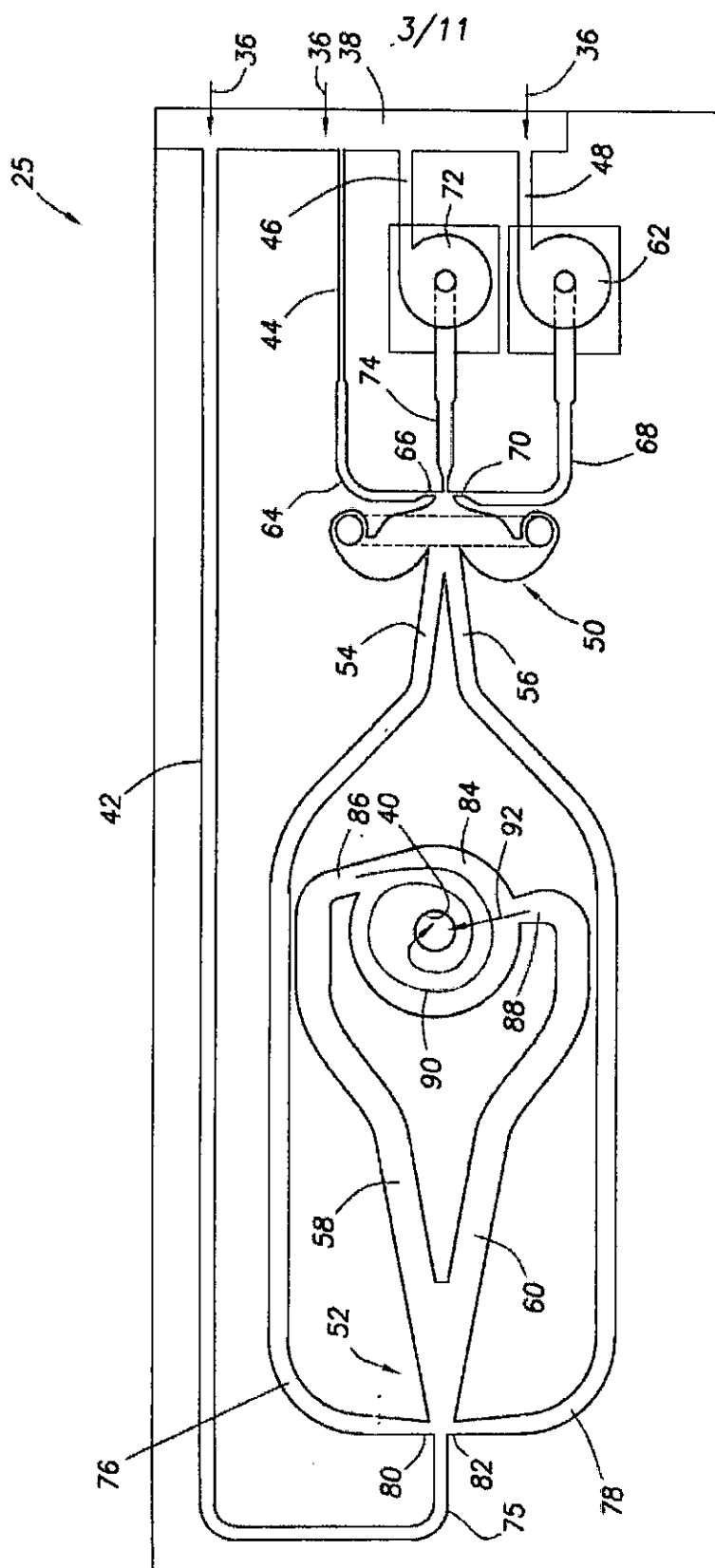


FIG.3

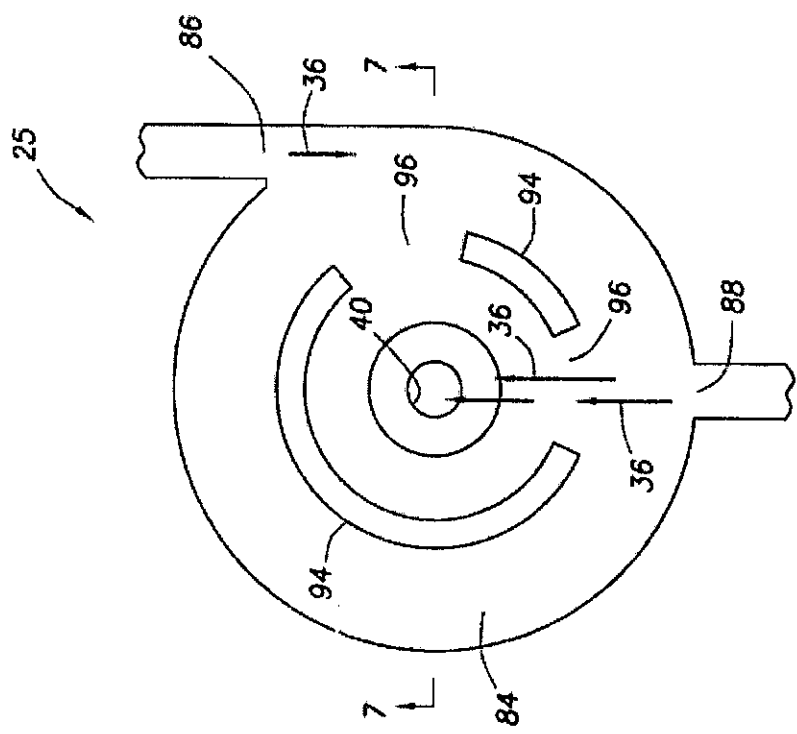


FIG. 4B

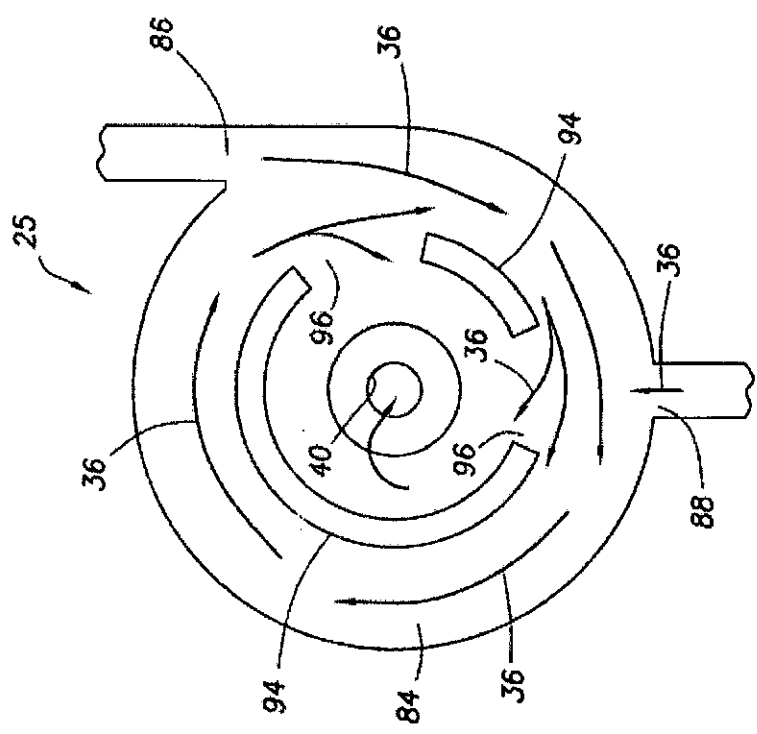


FIG. 4A

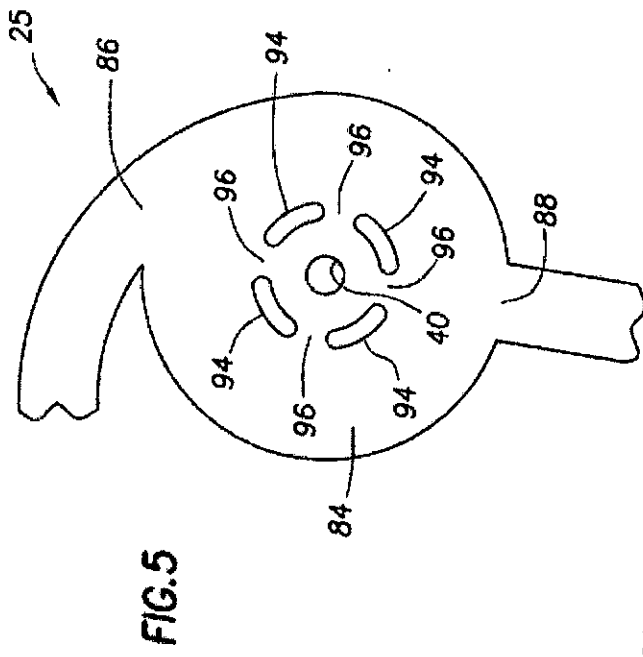


FIG. 5

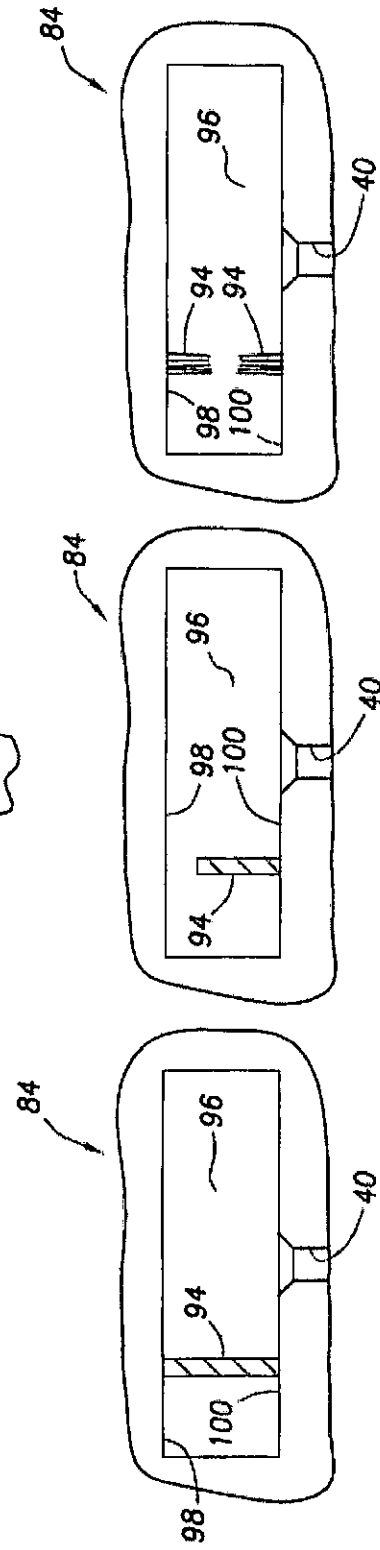


FIG. 7C

FIG. 7B

FIG. 7A

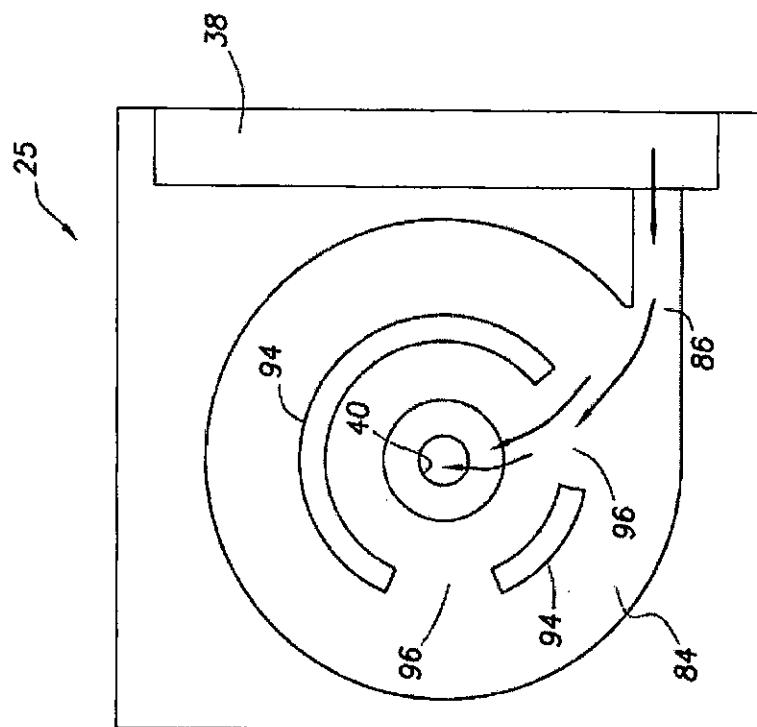


FIG. 6B

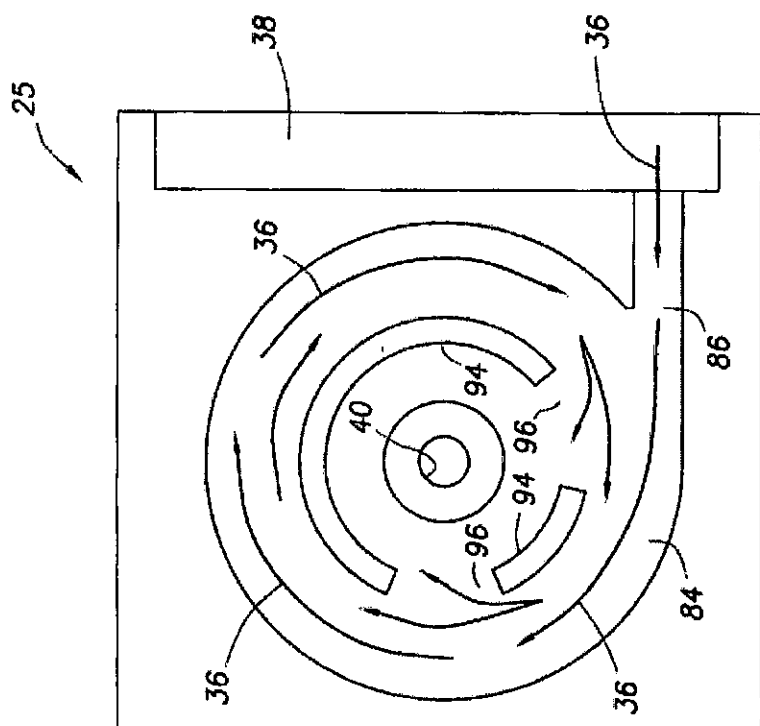


FIG. 6A

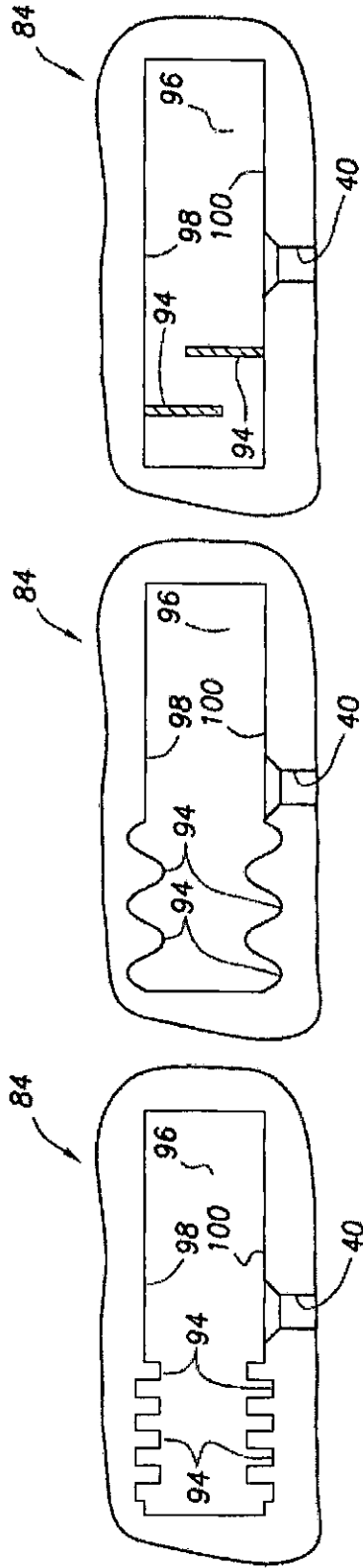


FIG. 7F

FIG. 7E

FIG. 7D

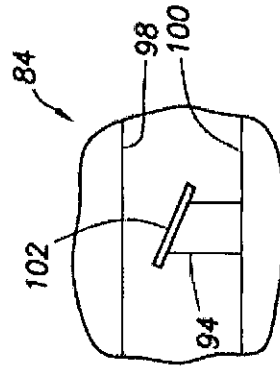


FIG. 7H

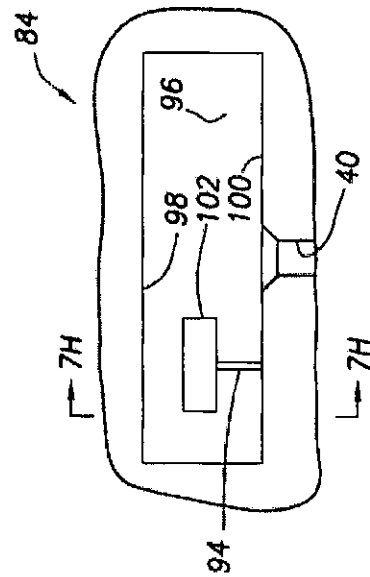


FIG. 7G

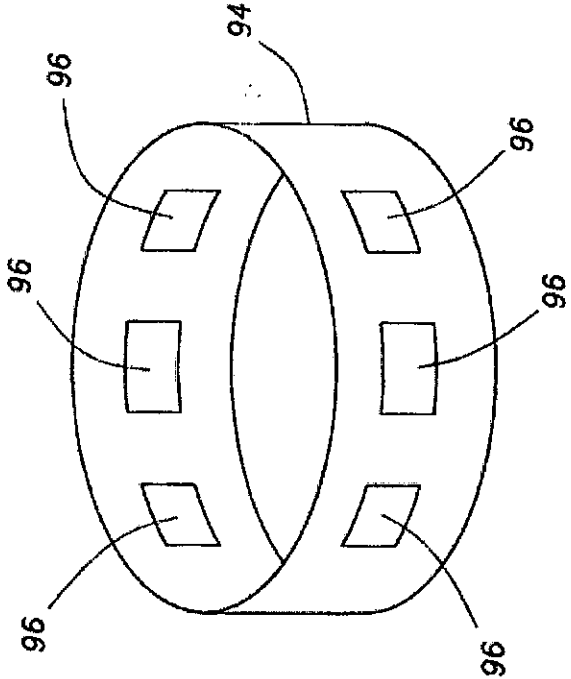


FIG. 7J

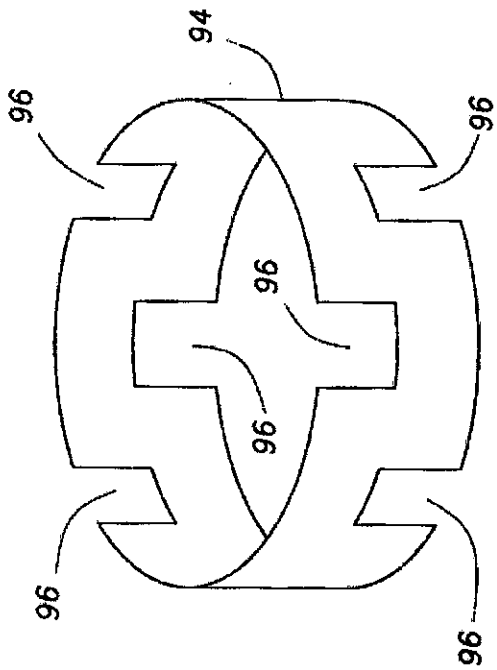


FIG. 7I

9/11

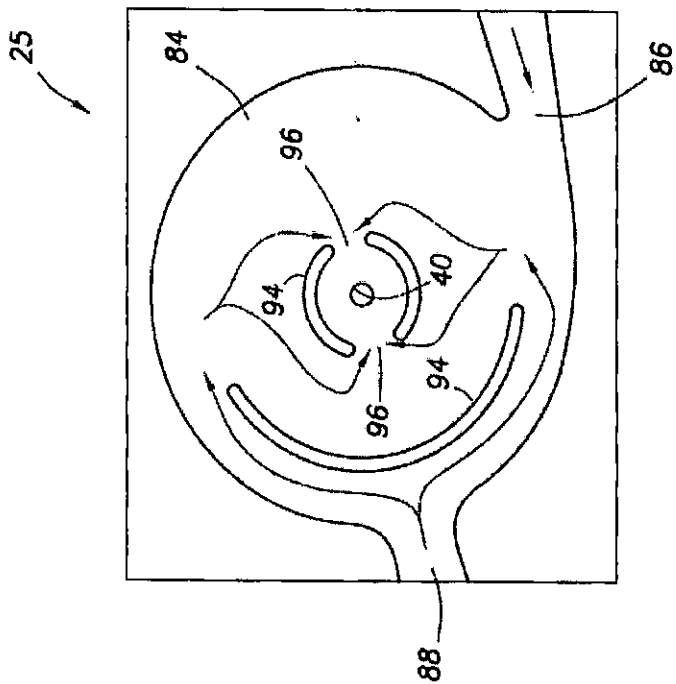


FIG. 8B

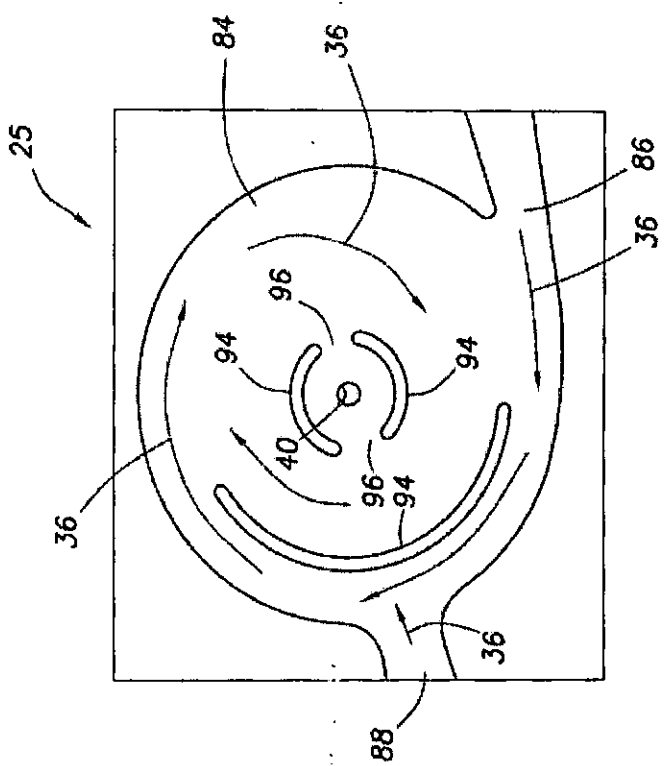


FIG. 8A

10/11

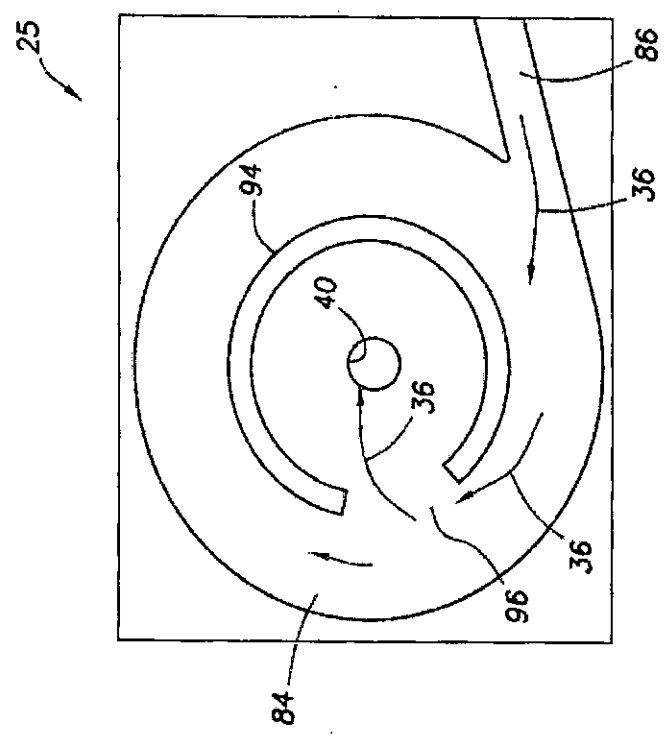


FIG. 9B

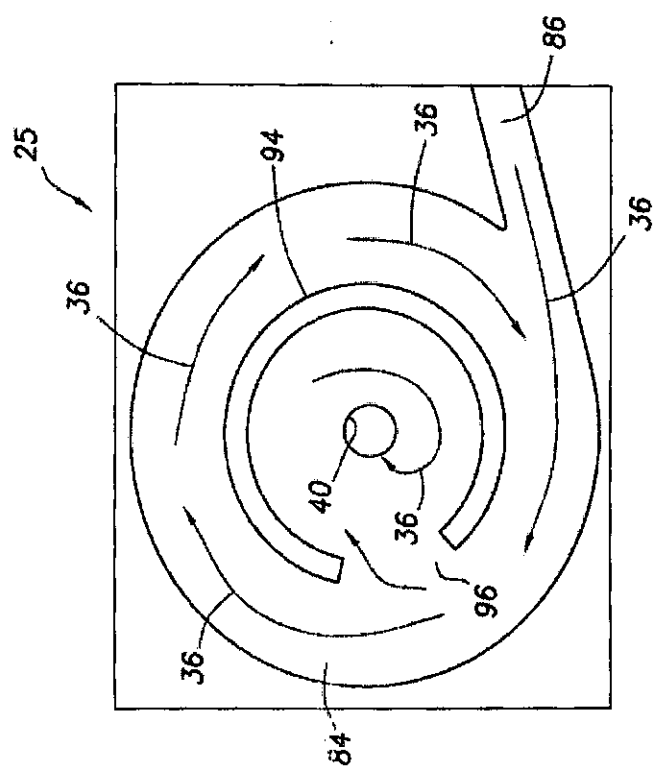


FIG. 9A

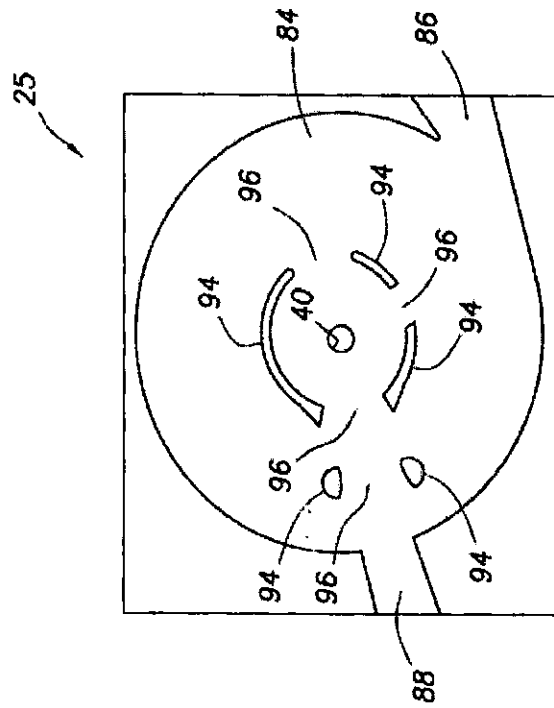


FIG. 11

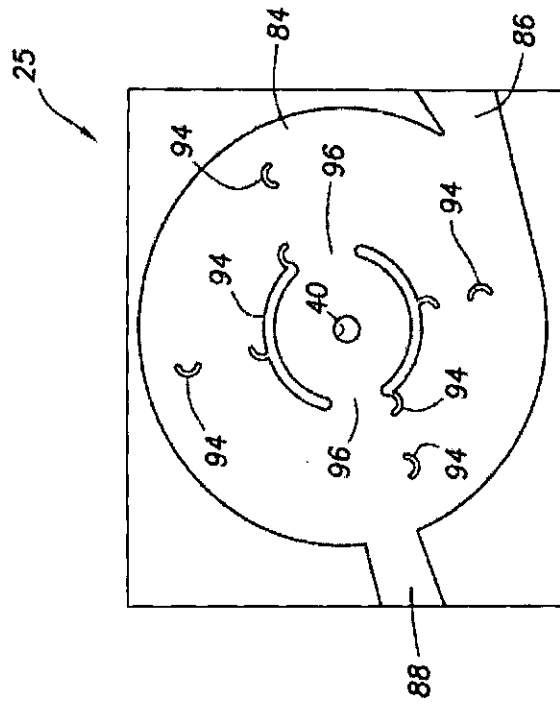
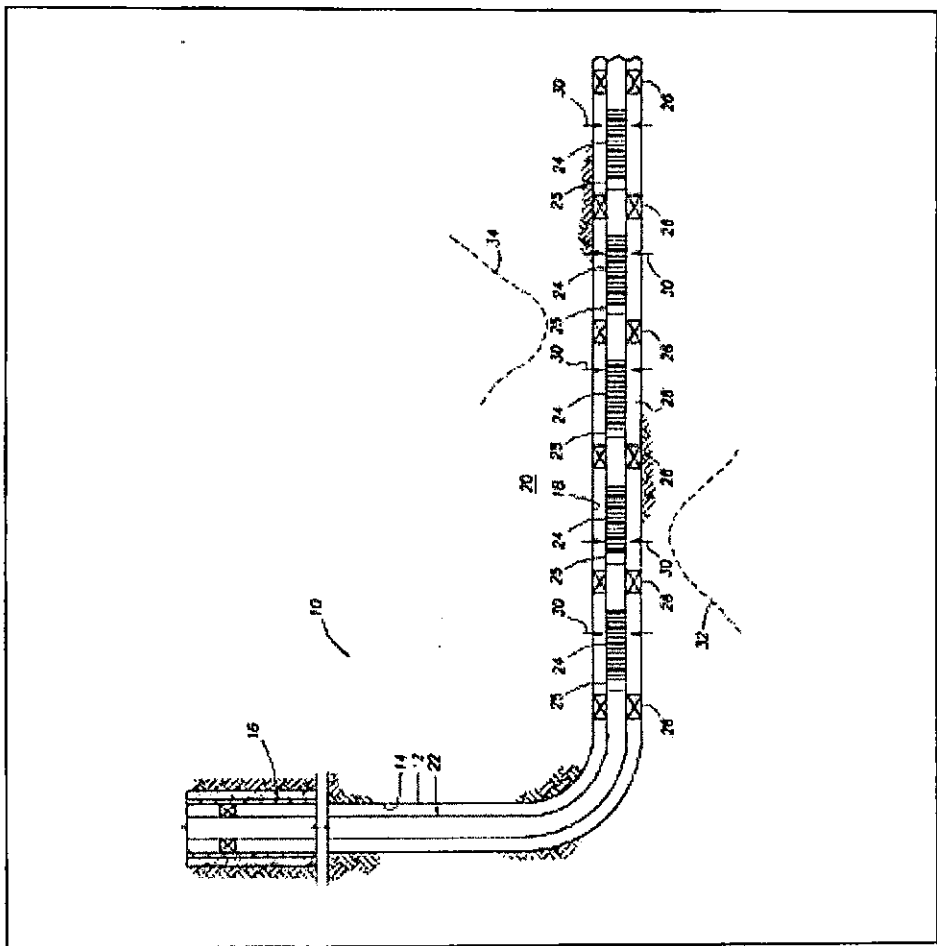
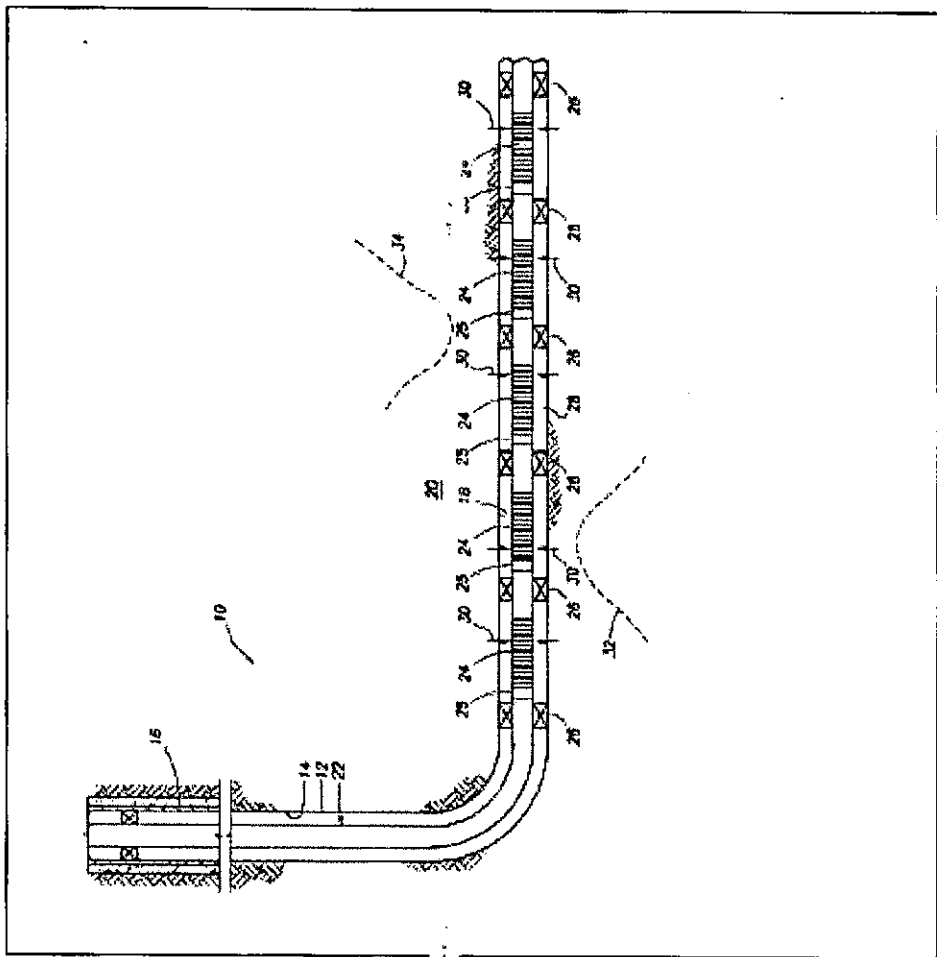


FIG. 10





No. 11-067280- -00000-0000

Fecha: 2011-05-31 14:39:57 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
 Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
 Act. 411 PRESENTACION Folios: 63

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 ☐

Bogotá D.C.,
2020

Doctor(a)
ADARVE GOMEZ LUZ HELENA
Apoderado(a) y/o Representante de
HALLIBURTON ENERGY SERVICES, INC.

REFERENCIA	Radicación No.	11 067280
	Trámite	2
	Evento	1
	Actuación	430
	Oficio No.	

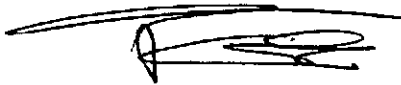
1 2339

Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se le comunica que:

1. Debe allegar el poder otorgado al abogado que aparece en la solicitud como apoderado, con el lleno de los requisitos exigidos en el Código de Procedimiento Civil. Adicionalmente, deberá presentar el documento que acredita la existencia y representación legal de la sociedad solicitante.
2. Se recuerda al interesado que debe presentar, dentro de los dieciséis meses siguientes contados a partir de la fecha de presentación de la solicitud cuya prioridad se invoca, copia de la misma certificada por la autoridad que la expidió y, en los casos en que haya lugar, la traducción simple del capítulo reivindicatorio. El incumplimiento de éste plazo, acarreará la pérdida de la prioridad invocada.
3. Debe allegar copia del documento en que consta la cesión del derecho a la patente otorgado por el(los) inventor(s) al(los) solicitante(s) o a su(s) causante(s) (art. 26-k, Dec 486/2000).

En cumplimiento del artículo 39 de la Decisión 486, se le requiere para que dentro del término de dos (2) meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, complete los requisitos anteriormente enunciados. En caso de no dar cumplimiento al presente requerimiento, la solicitud se considerará abandonada y perderá su prelación.

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


JOSE LUIS SALAZAR LOPEZ
Director de Nuevas Creaciones (e)

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de fecha _____
adpa11

77 AGO. 2011