Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
No. 13-171409- -00004-0000
Fecha: 2014-03-14 13:46:22 Dep: 2020 DIR NUEVASCR
Tra: 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act: 457 PROCEDIPPH Folios: 108

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
Procedimiento acelerado de exámenes de patente (pph)

1	**NÚMERO DE SOLICITUD ANTE LA SIC**	13-171409
2	**OFICINA DE PRIMERA PRESENTACIÓN (OPP)**	**Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos de América (USPTO)**
3	**NÚMERO(S) DE SOLICITUD O PUBLICACIÓN DE LA(S) SOLICITUD(ES) (OPP):**	1. US 20120152527 A1 2. US 12/974,212 3. US8555975 B2
4	☐ **REPRESENTANTE LEGAL** ☒ **APODERADO**	

APELLIDOS	NOMBRES	IDENTIFICACIÓN
ACOSTA GÓMEZ	JUANITA	C.C. 52618636 T.P. 79.686 C.S.J.

DIRECCIÓN	Carrera 7 No 71 – 52 Torre B Piso 9	No. TELÉFONO	3137800
CIUDAD	BOGOTA	CORREO ELECTRÓNICO	infopi@cardenasycardenas.com
PAÍS	COLOMBIA	No. RADICACIÓN O PROTOCOLO DE PODER GENERAL	

5 CONDICIONES PARA ACCEDER A ESTE PROCESO:

5.1. DATOS DE PRIORIDAD ☒ SI ☐ NO

(33) PAÍS DE ORIGEN	CÓDIGO PAÍS	(31) NÚMERO	(32) FECHA (AAAA/MM/DD)
1 ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA	US	12/974,212	21.12.2010

5.2. DATOS SOLICITUD INTERNACIONAL PCT ☒ SI ☐ NO

Solicitud Internacional No.	PCT/US2011/062284	**Fecha**	29.11.2011
Publicación Internacional No.	WO 2012/087496	**Fecha**	28.06.2012

El solicitante presenta una copia de la(s) reivindicación(es) patentable(s) u otorgable(s) de la solicitud de la Oficina de Primera Presentación que profirió el examen de patentabilidad, junto con una traducción al castellano. ☒ SI ☐ NO

REQUISITOS PARA EL RECONOCIMIENTO DE LOS RESULTADOS DE EXÁMENES DE PATENTABILIDAD EFECTUADOS A SOLICITUDES EXTRANJERAS

Para que la Superintendencia de Industria y Comercio pueda reconocer los resultados de exámenes de patentabilidad producidos por otras Oficinas de Propiedad Industrial se debe cumplir con las siguientes condiciones:

(a) Al momento de solicitar el examen de patentabilidad, si el solicitante pide que se reconozcan exámenes de patentabilidad de otras oficinas extranjeras, deberá aportar junto con el pago de la tasa correspondiente, los siguientes anexos:

(i) Copia de las resoluciones, fallos o decisiones que han sido relevantes para la determinación de la patentabilidad de la(s) solicitud(es) en la Oficina que haya proferido el examen de patentabilidad que contienen reivindicaciones patentables u otorgables que son la base de la petición, y si es del caso, su traducción al castellano. ☒ SI ☐ NO

(ii) Copia de todas las reivindicaciones determinadas como patentables u otorgables en la Oficina que profirió el examen de patentabilidad y, si es del caso, su traducción al castellano. ☒ SI ☐ NO

(iii) Copia de los antecedentes, información o documentos citados por el examinador de la Oficina de Primera Presentación del examen de patentabilidad, en las resoluciones, fallos o decisiones correspondientes, incluyendo la literatura no patente. Los documentos de patente deberán presentarse siempre y cuando no estén disponibles para la Superintendencia de Industria y Comercio mediante el simple acceso a bases de datos gratuitas. ☒ SI ☐ NO

(iv) Una tabla de correspondencias de las reivindicaciones que han sido determinadas como patentables u otorgables en la solicitud de la Oficina que haya proferido el examen de patentabilidad.

7 FIRMA DEL SOLICITANTE, DEL APODERADO O DEL REPRESENTANTE LEGAL
Junto a cada firma, indicar el nombre del firmante y su calidad (si tal calidad no es obvia al leer el petitorio)

JUANITA ACOSTA GÓMEZ
Apoderada

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 14 - 0028884

Bogotá D.C., Marzo 14 de 2014 - 13:08:37

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	610748810	14/03/2014	19.952.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	112 PCT CAP-I EXAMEN DE PATENTIBILIDAD DE INVENSION	520.000.00	520.000.00
				$520.000.00

SON: **QUINIENTOS VEINTE MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

No. 13-171409- -00004-0000

Fecha. 2014-03-14 13:46:22 Dep. 2020 DIR NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve. 378 FASENACIONALI
Act. 457 PROCEDIPPH Folios: 108

6 TABLA DE CORRESPONDENCIA DE REIVINDICACIONES

Reivindicaciones en la solicitud en Colombia	Reivindicaciones otorgables en la solicitud internacional	Explicación sobre la suficiente correspondencia ó Comentarios que explican la correspondencia
1. Un conjunto de salida que comprende: *una primera entrada de fluido;* *una primera salida de fluido; y* *por lo menos un director de fluido,* *en donde un fluido entra en el conjunto de salida en una dirección, en otra dirección, o combinaciones de las mismas,* *en donde por lo menos un director de fluido induce el flujo del fluido en forma giratoria alrededor del conjunto cuando el fluido entra en una dirección e impide el flujo del fluido en forma giratoria alrededor del conjunto cuando el fluido entra en la otra dirección, y* *en donde por lo menos un director de fluido se ubica adyacente a la salida de fluido y por lo menos rodea parcialmente la salida de fluido.*	*1. Un conjunto de salida que comprende:* *una primera entrada de fluido;* *una primera salida de fluido; y* *por lo menos un director de fluido,* *en donde un fluido entra en el conjunto de salida en una dirección, en otra dirección, o combinaciones de las mismas,* *en donde por lo menos un director de fluido induce el flujo del fluido en forma giratoria alrededor del conjunto cuando el fluido entra en una dirección e impide el flujo del fluido en forma giratoria alrededor del conjunto cuando el fluido entra en la otra dirección, y* *en donde por lo menos un director de fluido se ubica adyacente a la salida de fluido y por lo menos rodea parcialmente la salida de fluido.*	*Ambas reivindicaciones ilustran un conjunto de salida que comprende: una primera entrada de fluido; una primera salida de fluido; y por lo menos un director de fluido, en donde un fluido entra en el conjunto de salida en una dirección, en otra dirección, o combinaciones de las mismas, en donde por lo menos un director de fluido induce el flujo del fluido en forma giratoria alrededor del conjunto cuando el fluido entra en una dirección e impide el flujo del fluido en forma giratoria alrededor del conjunto cuando el fluido entra en la otra dirección, y en donde por lo menos un director de fluido se ubica adyacente a la salida de fluido y por lo menos rodea parcialmente la salida de fluido.*
2. El conjunto de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde el fluido tiene un componente vector que entra en el conjunto de forma tangencial con relación a un radio de la primera salida de fluido.	*2. El conjunto de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde el fluido tiene un componente vector que entra en el conjunto de forma tangencial con relación a un radio de la primera salida de fluido.*	*Ambas reivindicaciones ilustran que en donde el fluido tiene un componente vector que entra en el conjunto de forma tangencial con relación a un radio de la primera salida de fluido.*
3. El conjunto de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde el tamaño y forma de por lo menos un director de fluido se selecciona de tal manera que el director de fluido induce el flujo del fluido en forma giratoria alrededor del conjunto cuando el fluido entra en una dirección e impide el flujo del fluido en forma giratoria alrededor del conjunto cuando el fluido entra en la otra dirección.	*3. El conjunto de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde el tamaño y forma de por lo menos un director de fluido se selecciona de tal manera que el director de fluido induce el flujo del fluido en forma giratoria alrededor del conjunto cuando el fluido entra en una dirección e impide el flujo del fluido en forma giratoria alrededor del conjunto cuando el fluido entra en la otra dirección.*	*Ambas reivindicaciones ilustran que en donde el tamaño y forma de por lo menos un director de fluido se selecciona de tal manera que el director de fluido induce el flujo del fluido en forma giratoria alrededor del conjunto cuando el fluido entra en una dirección e impide el flujo del fluido en forma giratoria alrededor del conjunto cuando el fluido entra en la otra dirección.*
4. El conjunto de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde el director de fluido incluye por lo menos tres límites.	*4. El conjunto de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde el director de fluido incluye por lo menos tres límites.*	*Ambas reivindicaciones ilustran que en donde el director de fluido incluye por lo menos tres límites.*
5. El conjunto de acuerdo con la Reivindicación 4, en donde por lo menos uno de los límites induce el flujo de un fluido en forma rotacional alrededor del conjunto.	*5. El conjunto de acuerdo con la Reivindicación 4, en donde por lo menos uno de los límites induce el flujo de un fluido en forma rotacional alrededor del conjunto.*	*Ambas reivindicaciones ilustran que en donde por lo menos uno de los límites induce el flujo de un fluido en forma rotacional alrededor del conjunto.*
6. El conjunto de acuerdo con la Reivindicación 5, en donde otro de los límites impide el flujo de un fluido en forma rotacional alrededor del conjunto.	*6. El conjunto de acuerdo con la Reivindicación 5, en donde otro de los límites impide el flujo de un fluido en forma rotacional alrededor del conjunto.*	*Ambas reivindicaciones ilustran que en donde otro de los límites impide el flujo de un fluido en forma rotacional alrededor del conjunto.*
7. El conjunto de acuerdo con la Reivindicación 6, que comprende adicionalmente un primer director de fluido y un segundo director de fluido, y en donde por lo menos un límite que induce flujo rotacional de un fluido del primer director de fluido se opone al otro de los límites que impide flujo rotacional del fluido del segundo director de fluido y el otro de los límites que impide flujo rotacional del fluido del primer director de fluido opone por lo menos un límite que induce flujo rotacional del fluido del segundo director de fluido.	*7. El conjunto de acuerdo con la Reivindicación 6, que comprende adicionalmente un primer director de fluido y un segundo director de fluido, y en donde por lo menos un límite que induce flujo rotacional de un fluido del primer director de fluido se opone al otro de los límites que impide flujo rotacional del fluido del segundo director de fluido y el otro de los límites que impide flujo rotacional del fluido del primer director de fluido opone por lo menos un límite que induce flujo rotacional del fluido del segundo director de fluido.*	*Ambas reivindicaciones ilustran que el conjunto de salida comprende adicionalmente un primer director de fluido y un segundo director de fluido, y en donde por lo menos un límite que induce flujo rotacional de un fluido del primer director de fluido se opone al otro de los límites que impide flujo rotacional del fluido del segundo director de fluido y el otro de los límites que impide flujo rotacional del fluido del primer director de fluido opone por lo menos un límite que induce flujo rotacional del fluido del segundo director de fluido.*
8. El conjunto de acuerdo con la Reivindicación 7, en donde se presenta por lo menos una abertura entre el primer y segundo directores de fluido.	*8. El conjunto de acuerdo con la Reivindicación 7, en donde se presenta por lo menos una abertura entre el primer y segundo directores de fluido.*	*Ambas reivindicaciones ilustran que en donde se presenta por lo menos una abertura entre el primer y segundo directores de fluido.*

9. El conjunto de acuerdo con la Reivindicación 1, que comprende adicionalmente por lo menos un director de flujo.	9. El co[illegible]o de acuerdo con la Reivindicación 1, que comprende adicionalmente por lo menos un director de flujo.	[illegible]bas reivindicaciones ilustran que el conjunto de salida comprende adicionalmente por lo menos un director de flujo.
10. El conjunto de acuerdo con la Reivindicación 9, en donde el director de flujo ayuda a mantener un flujo rotacional de un fluido alrededor del conjunto y en donde el director de flujo ayuda a mantener un flujo no rotacional de un fluido alrededor del conjunto.	10. El conjunto de acuerdo con la Reivindicación 9, en donde el director de flujo ayuda a mantener un flujo rotacional de un fluido alrededor del conjunto y en donde el director de flujo ayuda a mantener un flujo no rotacional de un fluido alrededor del conjunto.	Ambas reivindicaciones ilustran que en donde el director de flujo ayuda a mantener un flujo rotacional de un fluido alrededor del conjunto y en donde el director de flujo ayuda a mantener un flujo no rotacional de un fluido alrededor del conjunto.
11. El conjunto de acuerdo con la Reivindicación 10, en donde el director de flujo tiene una forma seleccionada de tal manera que el director de flujo ayuda a mantener un flujo rotacional de un fluido alrededor del conjunto y ayuda a mantener un flujo no rotacional de un fluido alrededor del conjunto.	11. El conjunto de acuerdo con la Reivindicación 10, en donde el director de flujo tiene una forma seleccionada de tal manera que el director de flujo ayuda a mantener un flujo rotacional de un fluido alrededor del conjunto y ayuda a mantener un flujo no rotacional de un fluido alrededor del conjunto.	Ambas reivindicaciones ilustran que en donde el director de flujo tiene una forma seleccionada de tal manera que el director de flujo ayuda a mantener un flujo rotacional de un fluido alrededor del conjunto y ayuda a mantener un flujo no rotacional de un fluido alrededor del conjunto.
12. El conjunto de acuerdo con la Reivindicación 9, en donde la forma del director de flujo es sustancialmente la misma forma como el director de fluido.	12. El conjunto de acuerdo con la Reivindicación 9, en donde la forma del director de flujo es sustancialmente la misma forma como el director de fluido.	Ambas reivindicaciones ilustran que en donde la forma del director de flujo es sustancialmente la misma forma como el director de fluido.
13. El conjunto de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde con base en por lo menos una de las propiedades del fluido, el fluido fluye de forma creciente en una dirección.	13. El conjunto de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde con base en por lo menos una de las propiedades del fluido, el fluido fluye de forma creciente en una dirección.	Ambas reivindicaciones ilustran que en donde con base en por lo menos una de las propiedades del fluido, el fluido fluye de forma creciente en una dirección.
14. El conjunto de acuerdo con la Reivindicación 13, en donde cuando el fluido fluye de forma creciente en una dirección, el fluido aumenta el flujo en forma rotacional alrededor del conjunto.	14. El conjunto de acuerdo con la Reivindicación 13, en donde cuando el fluido fluye de forma creciente en una dirección, el fluido aumenta el flujo en forma rotacional alrededor del conjunto.	Ambas reivindicaciones ilustran que en donde cuando el fluido fluye de forma creciente en una dirección, el fluido aumenta el flujo en forma rotacional alrededor del conjunto.
15. El conjunto de acuerdo con la Reivindicación 14, en donde cuando el fluido aumenta el flujo en forma rotacional alrededor del conjunto, aumenta la resistencia al flujo a través del conjunto.	15. El conjunto de acuerdo con la Reivindicación 14, en donde cuando el fluido aumenta el flujo en forma rotacional alrededor del conjunto, aumenta la resistencia al flujo a través del conjunto.	Ambas reivindicaciones ilustran que en donde cuando el fluido aumenta el flujo en forma rotacional alrededor del conjunto, aumenta la resistencia al flujo a través del conjunto.
16. El conjunto de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde con base en por lo menos una de las propiedades del fluido, el fluido fluye de forma creciente en la otra dirección.	16. El conjunto de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde con base en por lo menos una de las propiedades del fluido, el fluido fluye de forma creciente en la otra dirección.	Ambas reivindicaciones ilustran que en donde con base en por lo menos una de las propiedades del fluido, el fluido fluye de forma creciente en la otra dirección.
17. El conjunto de acuerdo con la Reivindicación 16, en donde cuando el fluido fluye de forma creciente en la otra dirección, el fluido reduce el flujo en forma rotacional alrededor del conjunto.	17. El conjunto de acuerdo con la Reivindicación 16, en donde cuando el fluido fluye de forma creciente en la otra dirección, el fluido reduce el flujo en forma rotacional alrededor del conjunto.	Ambas reivindicaciones ilustran que en donde cuando el fluido fluye de forma creciente en la otra dirección, el fluido reduce el flujo en forma rotacional alrededor del conjunto.
18. El conjunto de acuerdo con la Reivindicación 17, en donde cuando el fluido reduce el flujo en forma rotacional alrededor del conjunto, se reduce la resistencia al flujo del fluido a través del conjunto.	18. El conjunto de acuerdo con la Reivindicación 17, en donde cuando el fluido reduce el flujo en forma rotacional alrededor del conjunto, se reduce la resistencia al flujo del fluido a través del conjunto.	Ambas reivindicaciones ilustran que en donde cuando el fluido reduce el flujo en forma rotacional alrededor del conjunto, se reduce la resistencia al flujo del fluido a través del conjunto.
19. El conjunto de acuerdo con la Reivindicación 1, comprende adicionalmente una segunda entrada de fluido.	19. El conjunto de acuerdo con la Reivindicación 1, comprende adicionalmente una segunda entrada de fluido.	Ambas reivindicaciones ilustran que el conjunto de salida comprende adicionalmente una segunda entrada de fluido.
20. El conjunto de acuerdo con la Reivindicación 19, en donde el fluido que entra en el conjunto a través de la primera entrada de fluido está ingresando en una dirección y el fluido que entra en el conjunto a través de la segunda entrada de fluido está ingresando en la otra dirección.	20. El conjunto de acuerdo con la Reivindicación 19, en donde el fluido que entra en el conjunto a través de la primera entrada de fluido está ingresando en una dirección y el fluido que entra en el conjunto a través de la segunda entrada de fluido está ingresando en la otra dirección.	Ambas reivindicaciones ilustran que en donde el fluido que entra en el conjunto a través de la primera entrada de fluido está ingresando en una dirección y el fluido que entra en el conjunto a través de la segunda entrada de fluido está ingresando en la otra dirección.

21. El conjunto de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde el conjunto de salida se utiliza en un reductor de caudal de flujo.	21. El con[illegible] de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde el conjunto de salida se utiliza en un reductor de caudal de flujo.	[illegible]oas reivindicaciones ilustran que en donde el conjunto de salida se utiliza en un reductor de caudal de flujo.
22. Un reductor de caudal de flujo comprende: un conmutador de fluido; un conjunto de salida que comprende: (1) una primera entrada de fluido; (2) una primera salida de fluido; y (3) por lo menos un director de fluido, en donde el conmutador de fluido provoca que un fluido entre en el conjunto de salida en una dirección, en otra dirección, o combinaciones de las mismas, en donde por lo menos un director de fluido induce el flujo del fluido en forma giratoria alrededor del conjunto cuando el fluido entra en una dirección e impide el flujo del fluido en forma giratoria alrededor del conjunto cuando el fluido entra en la otra dirección, y en donde por lo menos un director de fluido se ubica adyacente a la salida de fluido y por lo menos rodea parcialmente la salida de fluido.	22. Un reductor de caudal de flujo comprende: un conmutador de fluido; un conjunto de salida que comprende: (1) una primera entrada de fluido; (2) una primera salida de fluido; y (3) por lo menos un director de fluido, en donde el conmutador de fluido provoca que un fluido entre en el conjunto de salida en una dirección, en otra dirección, o combinaciones de las mismas, en donde por lo menos un director de fluido induce el flujo del fluido en forma giratoria alrededor del conjunto cuando el fluido entra en una dirección e impide el flujo del fluido en forma giratoria alrededor del conjunto cuando el fluido entra en la otra dirección, y en donde por lo menos un director de fluido se ubica adyacente a la salida de fluido y por lo menos rodea parcialmente la salida de fluido.	Ambas reivindicaciones ilustran un reductor de caudal de flujo comprende: un conmutador de fluido; un conjunto de salida que comprende: (1) una primera entrada de fluido; (2) una primera salida de fluido; y (3) por lo menos un director de fluido, en donde el conmutador de fluido provoca que un fluido entre en el conjunto de salida en una dirección, en otra dirección, o combinaciones de las mismas, en donde por lo menos un director de fluido induce el flujo del fluido en forma giratoria alrededor del conjunto cuando el fluido entra en una dirección e impide el flujo del fluido en forma giratoria alrededor del conjunto cuando el fluido entra en la otra dirección, y en donde por lo menos un director de fluido se ubica adyacente a la salida de fluido y por lo menos rodea parcialmente la salida de fluido.
23. El reductor de acuerdo con la Reivindicación 22, comprende adicionalmente un primer paso de fluido.	23. El reductor de acuerdo con la Reivindicación 22, comprende adicionalmente un primer paso de fluido.	Ambas reivindicaciones ilustran que el reductor comprende adicionalmente un primer paso de fluido.
24. El reductor de acuerdo con la Reivindicación 23, comprende adicionalmente un segundo paso de fluido y un tercer paso de fluido.	24. El reductor de acuerdo con la Reivindicación 23, comprende adicionalmente un segundo paso de fluido y un tercer paso de fluido.	Ambas reivindicaciones ilustran que el reductor comprende adicionalmente un segundo paso de fluido y un tercer paso de fluido.
25. El reductor de acuerdo con la Reivindicación 24, comprende adicionalmente un punto de ramificación en donde el primer paso de fluido se ramifica en el segundo y tercer pasos de fluido en el punto de ramificación.	25. El reductor de acuerdo con la Reivindicación 24, comprende adicionalmente un punto de ramificación en donde el primer paso de fluido se ramifica en el segundo y tercer pasos de fluido en el punto de ramificación.	Ambas reivindicaciones ilustran que el reductor comprende adicionalmente un punto de ramificación en donde el primer paso de fluido se ramifica en el segundo y tercer pasos de fluido en el punto de ramificación.
26. El reductor de acuerdo con la Reivindicación 24, en donde el conmutador de fluido dirige el fluido en por lo menos el segundo paso de fluido, el tercer paso de fluido, o combinaciones de las mismas.	26. El reductor de acuerdo con la Reivindicación 24, en donde el conmutador de fluido dirige el fluido en por lo menos el segundo paso de fluido, el tercer paso de fluido, o combinaciones de las mismas.	Ambas reivindicaciones ilustran que en donde el conmutador de fluido dirige el fluido en por lo menos el segundo paso de fluido, el tercer paso de fluido, o combinaciones de las mismas.
27. El reductor de acuerdo con la Reivindicación 26, en donde cuando el conmutador de fluido dirige el fluido en el segundo paso de fluido, el fluido entra al conjunto de salida en una dirección.	27. El reductor de acuerdo con la Reivindicación 26, en donde cuando el conmutador de fluido dirige el fluido en el segundo paso de fluido, el fluido entra al conjunto de salida en una dirección.	Ambas reivindicaciones ilustran que en donde cuando el conmutador de fluido dirige el fluido en el segundo paso de fluido, el fluido entra al conjunto de salida en una dirección.
28. El reductor de acuerdo con la Reivindicación 26, en donde cuando el conmutador de fluido dirige el fluido en el tercer paso de fluido, el fluido entra al conjunto de salida en la otra dirección.	28. El reductor de acuerdo con la Reivindicación 26, en donde cuando el conmutador de fluido dirige el fluido en el tercer paso de fluido, el fluido entra al conjunto de salida en la otra dirección.	Ambas reivindicaciones ilustran que en donde cuando el conmutador de fluido dirige el fluido en el tercer paso de fluido, el fluido entra al conjunto de salida en la otra dirección.
29. El reductor de acuerdo con la Reivindicación 22, en donde el reductor es para uso en una formación subterránea.	29. El reductor de acuerdo con la Reivindicación 22, en donde el reductor es para uso en una formación subterránea.	Ambas reivindicaciones ilustran que en donde el reductor es para uso en una formación subterránea.

30. El reductor de acuerdo con la Reivindicación 22, en donde el reductor se utiliza para crear pulsos de presión en por lo menos una porción de la formación subterránea.	*30. El redu de acuerdo con la Reivindicación 22, en donde el reductor se utiliza para crear pulsos de presión en por lo menos una porción de la formación subterránea.*	*, las reivindicaciones ilustran que en donde el reductor se utiliza para crear pulsos de presión en por lo menos una porción de la formación subterránea.*

US008555975B2

(12) **United States Patent**
Dykstra et al.

(10) **Patent No.: US 8,555,975 B2**
(45) **Date of Patent: Oct. 15, 2013**

(54) **EXIT ASSEMBLY WITH A FLUID DIRECTOR FOR INDUCING AND IMPEDING ROTATIONAL FLOW OF A FLUID**

(75) Inventors: **Jason D. Dykstra**, Carrollton, TX (US); **Michael L. Fripp**, Carrollton, TX (US)

(73) Assignee: **Halliburton Energy Services, Inc.**, Houston, TX (US)

(*) Notice: Subject to any disclaimer, the term of this patent is extended or adjusted under 35 U.S.C. 154(b) by 402 days.

(21) Appl. No.: **12/974,212**

(22) Filed: **Dec. 21, 2010**

(65) **Prior Publication Data**

US 2012/0152527 A1 Jun. 21, 2012

(51) **Int. Cl.**
E21B 43/12 (2006.01)
F15C 1/16 (2006.01)

(52) **U.S. Cl.**
USPC **166/316**; 166/373; 137/809; 137/813

(58) **Field of Classification Search**
USPC 166/316, 319, 373, 386, 223; 137/809, 137/813, 812, 804, 805, 810, 815, 823, 837, 137/838, 806, 829, 830, 834
See application file for complete search history.

(56) **References Cited**

U.S. PATENT DOCUMENTS

553,727	A *	1/1896	Van Sickle	239/474
3,267,946	A *	8/1966	Adams et al.	137/813
3,566,900	A	3/1971	Black	
3,586,104	A	6/1971	Hyde	
3,620,238	A	11/1971	Kawabata	
3,712,321	A	1/1973	Bauer	
4,276,943	A	7/1981	Holmes	
4,323,991	A	4/1982	Holmes et al.	
4,418,721	A	12/1983	Holmes	
4,557,295	A	12/1985	Holmes	
4,895,582	A	1/1990	Bielefeldt	
5,076,327	A	12/1991	Mettner	
6,497,252	B1	12/2002	Kohler et al.	

(Continued)

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

WO	WO 2010053378	A2	5/2010
WO	WO 2010087719	A1	8/2010

(Continued)

OTHER PUBLICATIONS

Angrist, Fluid Control Devices, Scientific American, Dec. 1964, pp. 80-88, USA.

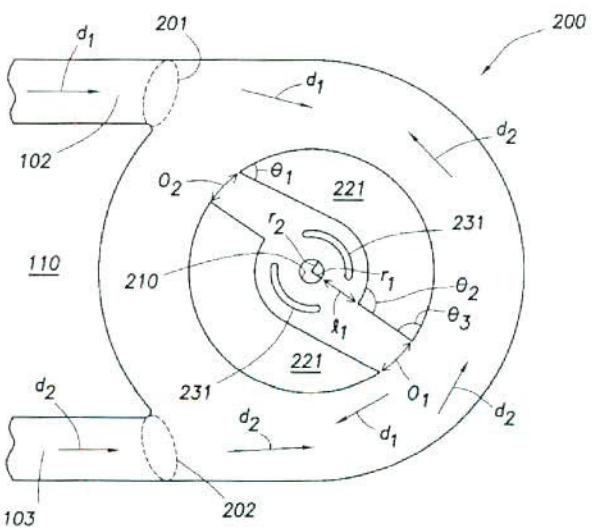
(Continued)

Primary Examiner — Shane Bomar
Assistant Examiner Wei Wang
(74) *Attorney, Agent, or Firm* Paul Herman; Sheri Higgins Law; Sherri Higgins

(57) **ABSTRACT**

According to an embodiment, an exit assembly comprises: a first fluid inlet; a first fluid outlet; and at least one fluid director, wherein the fluid enters the exit assembly in one direction, in another direction, or combinations thereof, and wherein the at least one fluid director induces flow of the fluid rotationally about the assembly when the fluid enters in the one direction and impedes flow of the fluid rotationally about the assembly when the fluid enters in the another direction. In another embodiment, the exit assembly includes two or more fluid inlets. According to another embodiment, a flow rate restrictor comprises: a fluid switch; and the exit assembly. According to another embodiment, the flow rate restrictor is for use in a subterranean formation.

30 Claims, 10 Drawing Sheets



(56) **References Cited**

U.S. PATENT DOCUMENTS

7,828,067	B2	11/2010	Scott et al.
2009/0120647	A1	5/2009	Turick et al.
2011/0042092	A1	2/2011	Fripp et al.
2011/0198097	A1	8/2011	Moen

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

WO	WO 2011041674	A2	4/2011
WO	WO 2011095512	A2	8/2011
WO	WO 2011115494	A1	9/2011

OTHER PUBLICATIONS

Wright et al., The Development and Application of HT HP Fiber Optic Connectors for Use on Subsea Intelligent Wells, OTC 15323, May 2003, pp. 1-8, For Presentation in 2003 OTC Conference in Houston, Texas, USA.

Freyer et al., An Oil Selective Inflow Control System, SPE 78272, Oct. 2002, pp. 1-8, For Presentation in 2002 SPE Conference in Aberdeen, Scotland, U.K.

* cited by examiner

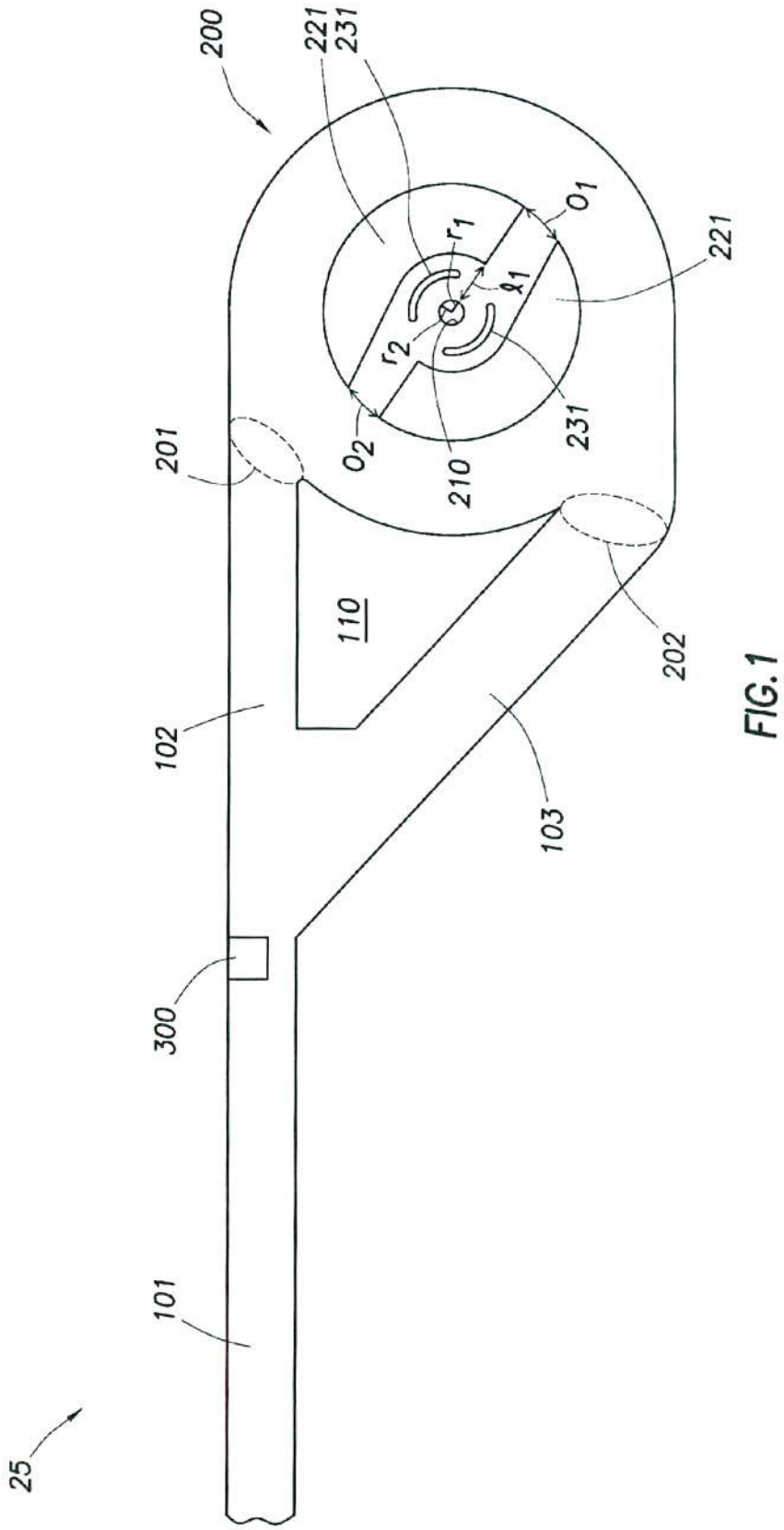

200
221
231
r_1
o_1
l_1
221
r_2
o_2
210
231
201
110
202
102
103
300
101
25

FIG. 1

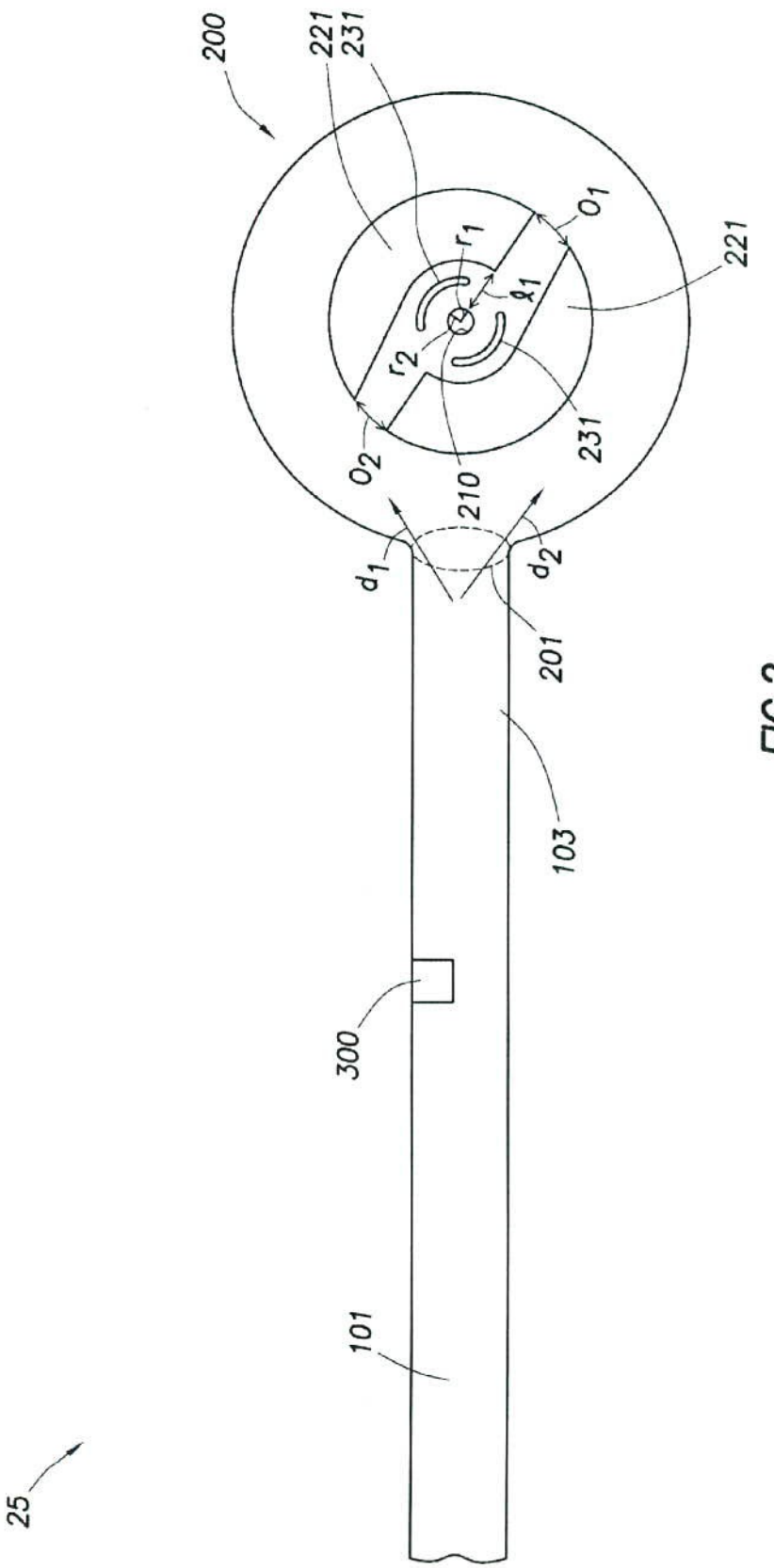


FIG.2

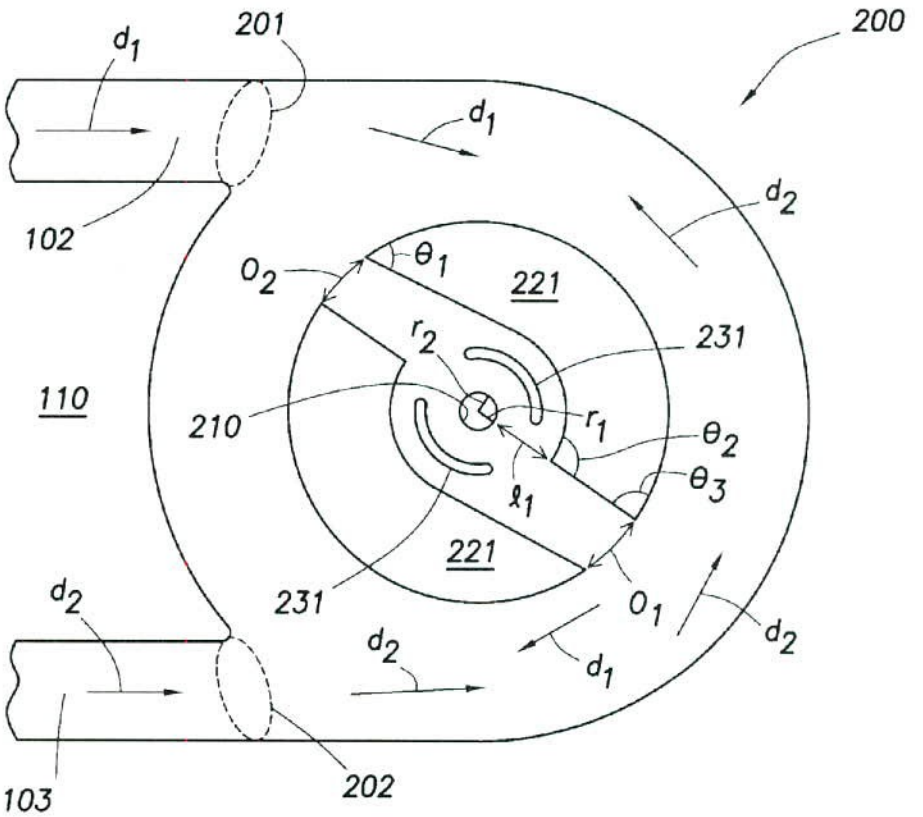

200
201
d_1
d_1
d_2
102
θ_1
O_2
221
r_2
231
210
r_1
θ_2
θ_3
ℓ_1
221
231
O_1
d_2
d_2
d_2
d_1
103
202

FIG.3A

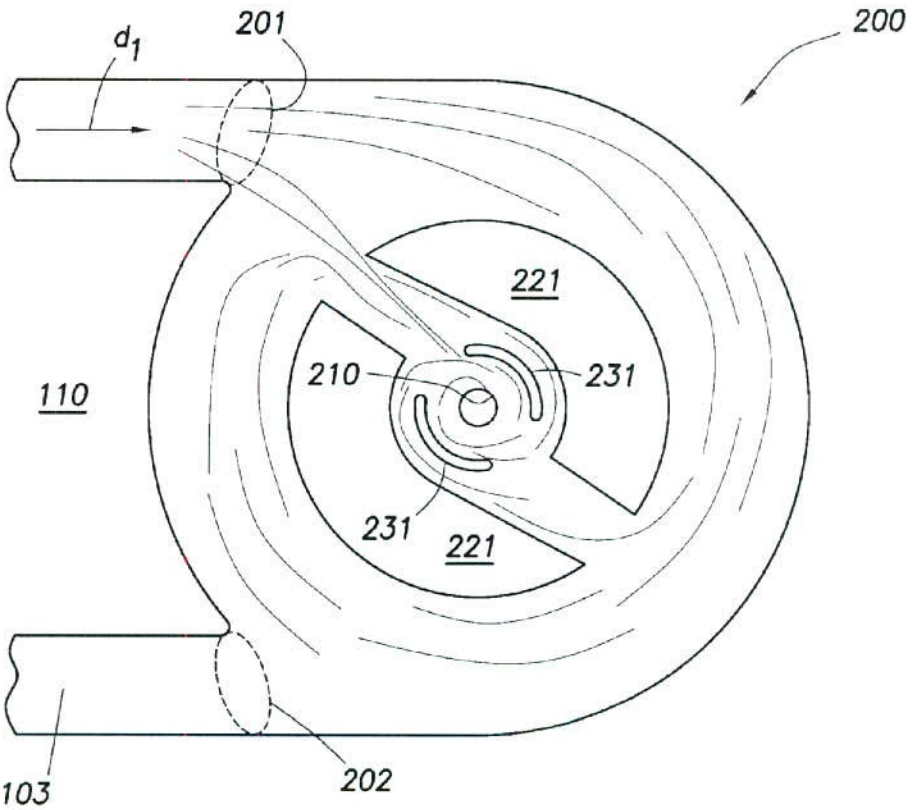

200
201
d_1
221
210
231
231
221
103
202

FIG.3B

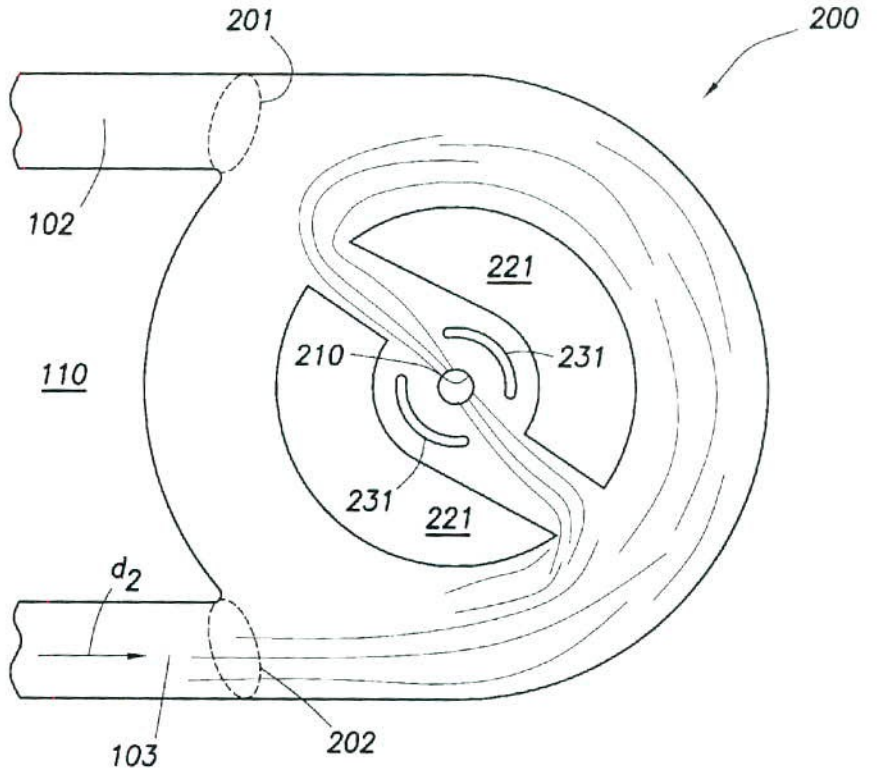

201
200
102
221
210
231
110
231
221
d_2
103
202

FIG.3C

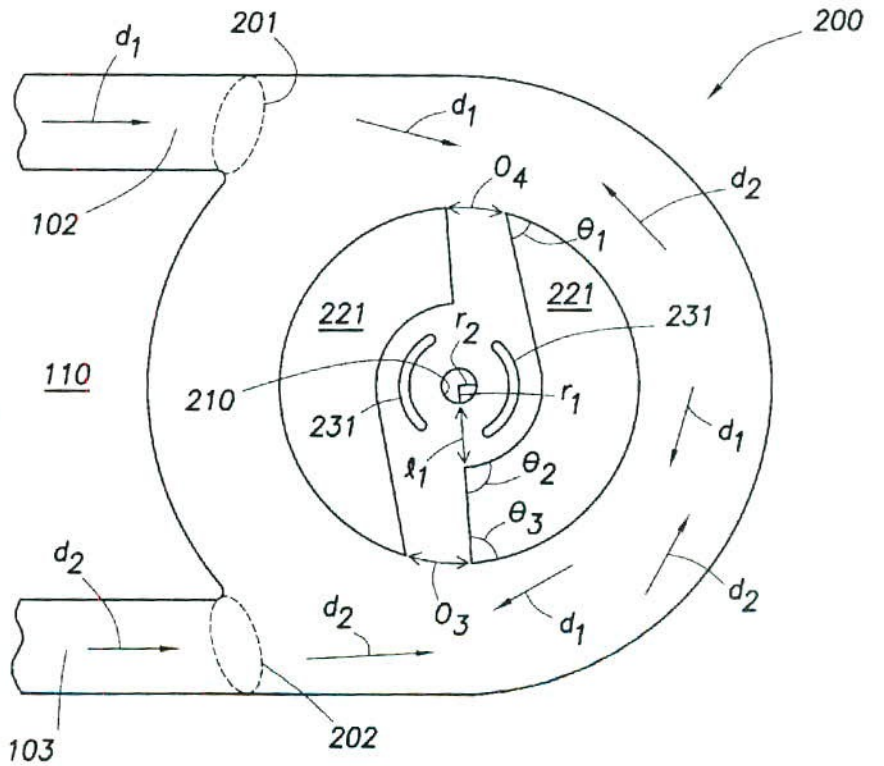

d_1
201
200
d_1
d_1
O_4
d_2
102
θ_1
221
221
231
r_2
110
210
r_1
231
d_1
ℓ_1
θ_2
θ_3
d_2
d_2
O_3
d_1
d_2
103
202

FIG.4A

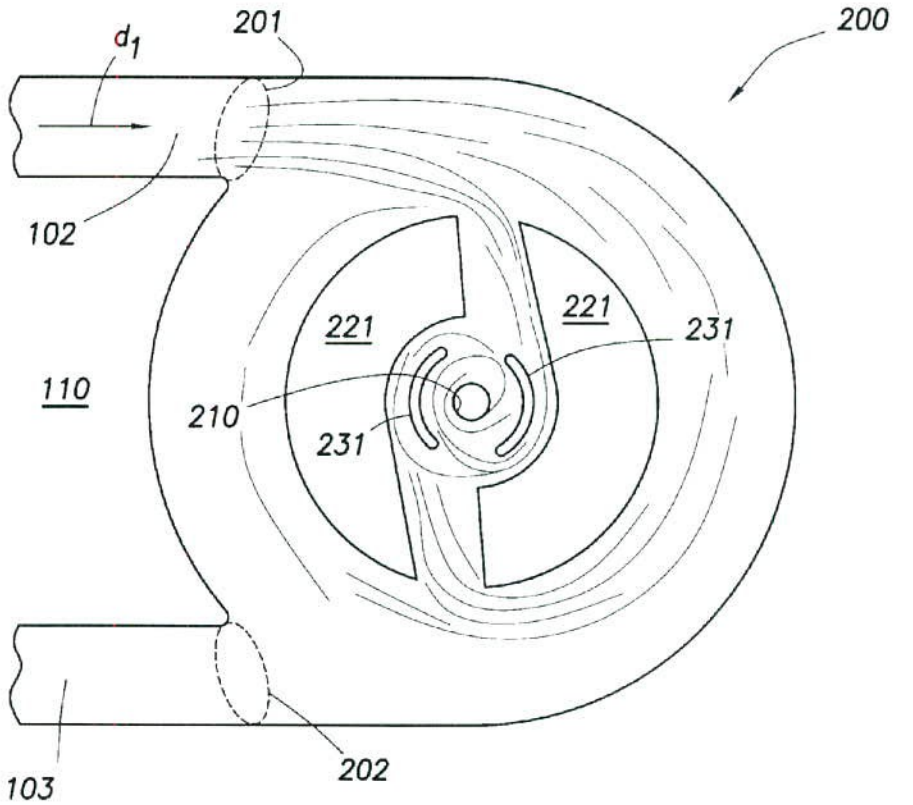

d_1
201
200
102
221
221
231
110
210
231
103
202

FIG. 4B

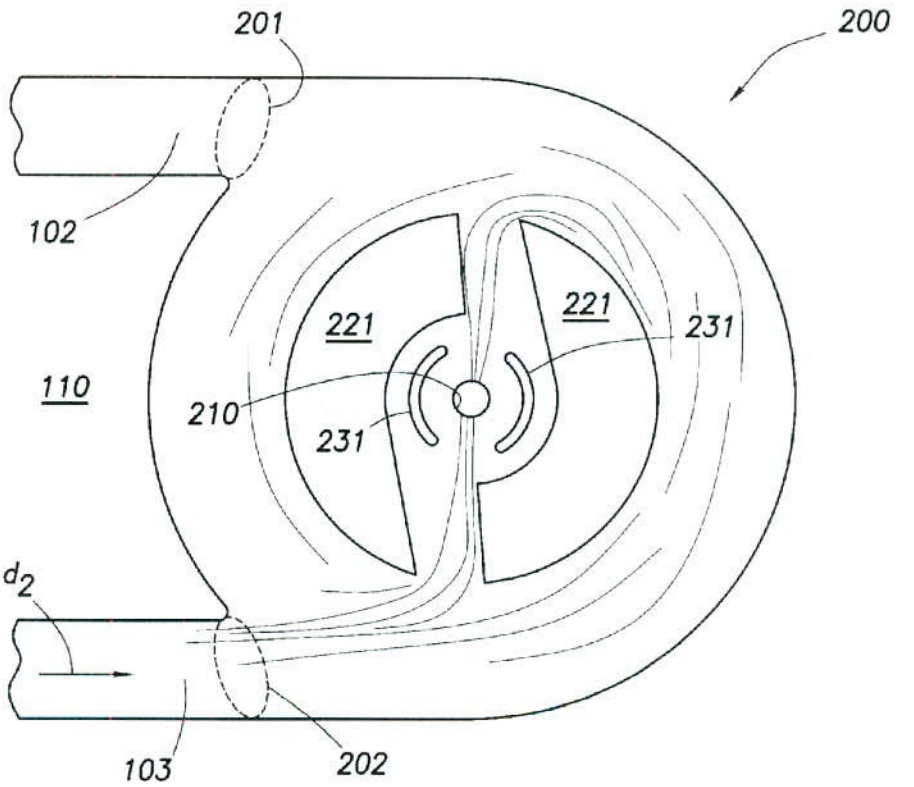

201
200
102
221
221
231
110
210
231
d_2
103
202

FIG. 4C

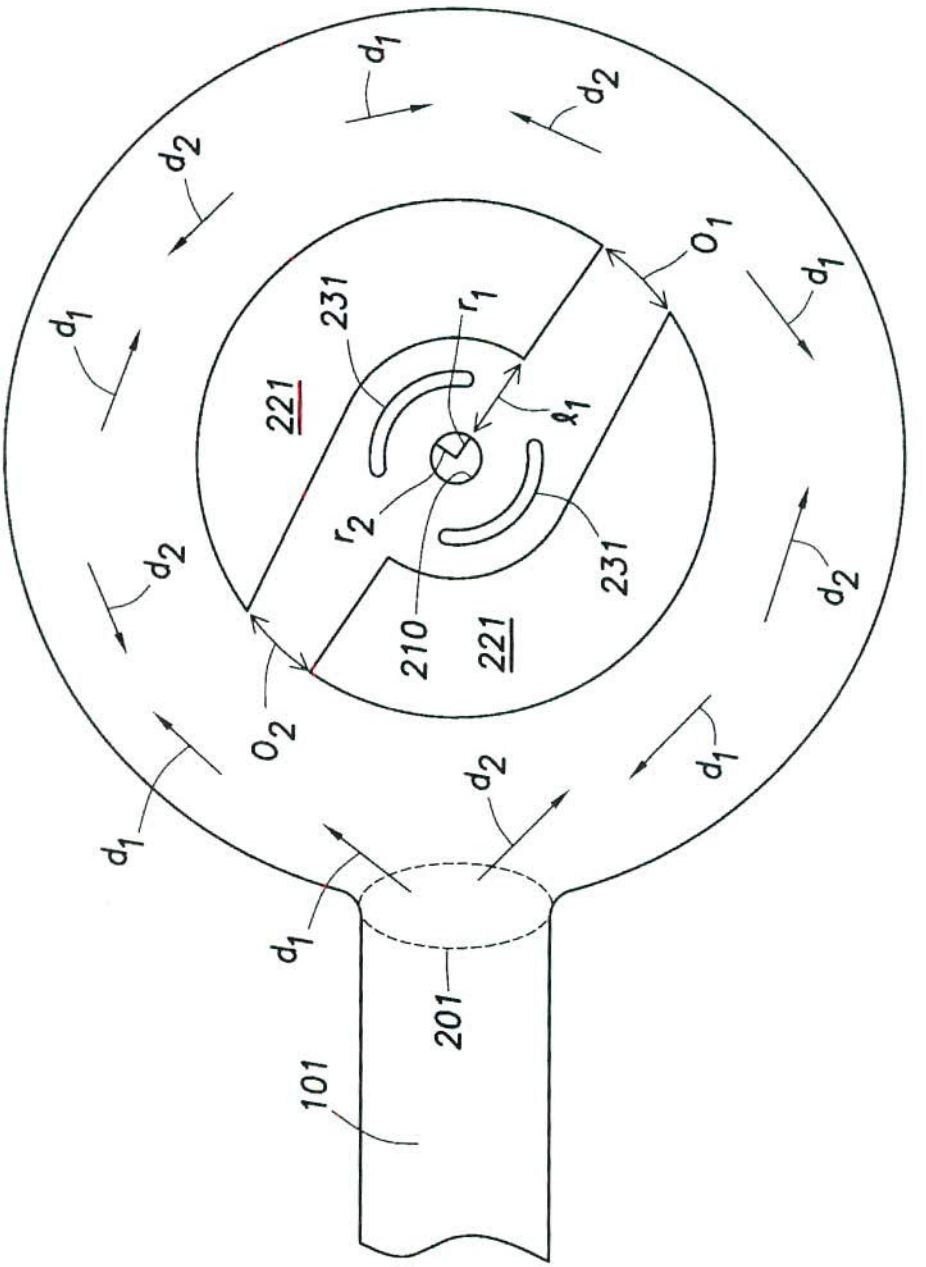

d1
d2
d2
d1
d1
231
r1
O1
221
l1
r2
231
d2
210
221
O2
d2
d1
d2
d1
d1
201
101

FIG.5A

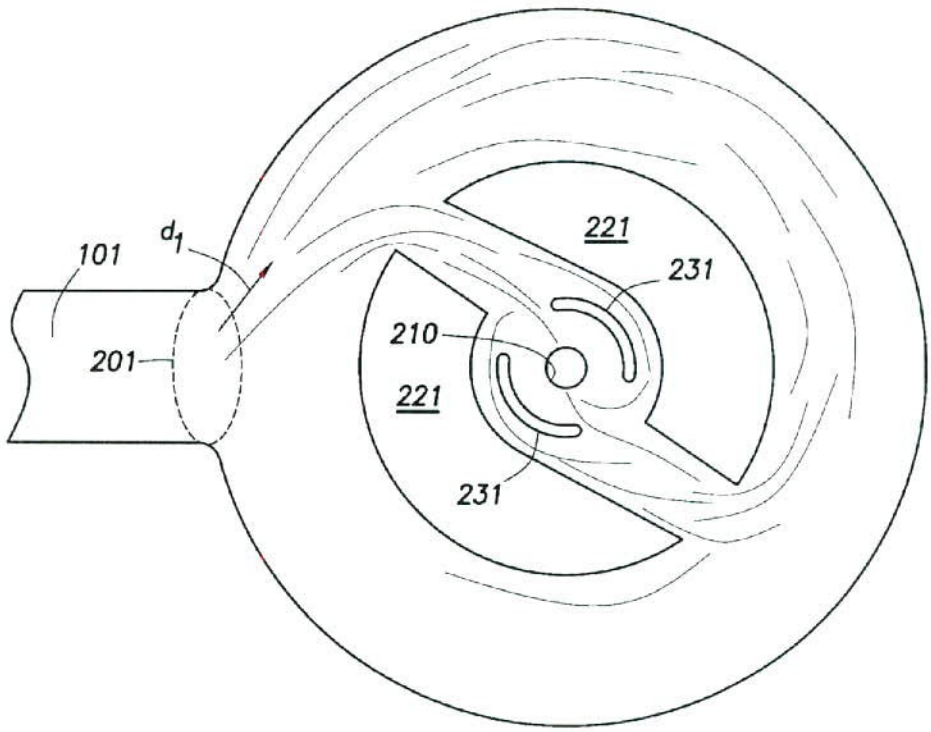


FIG.5B

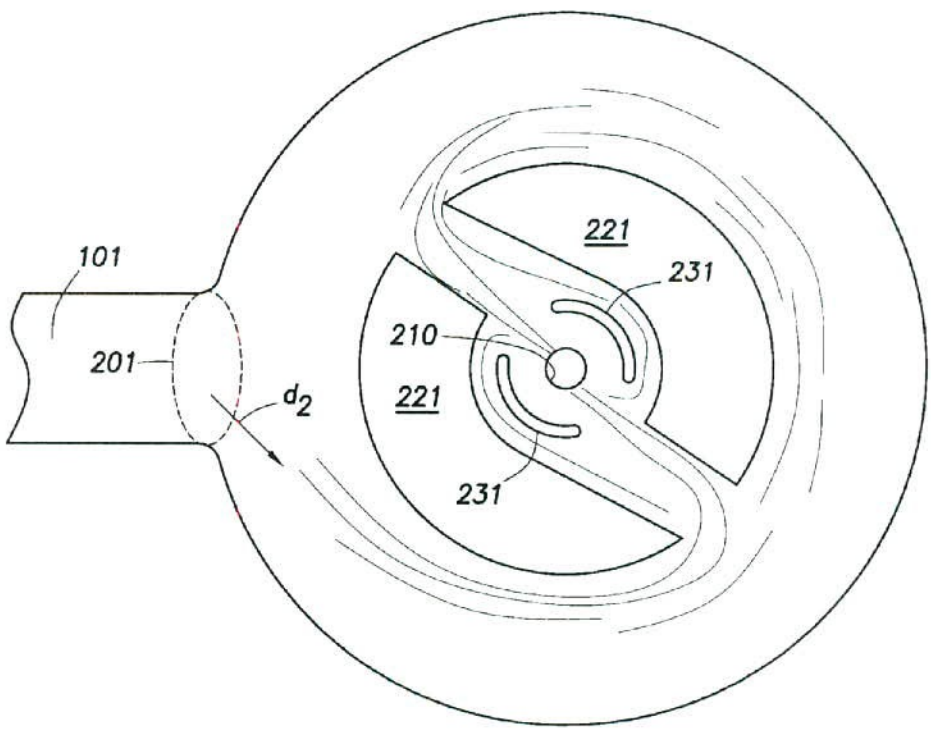


FIG.5C

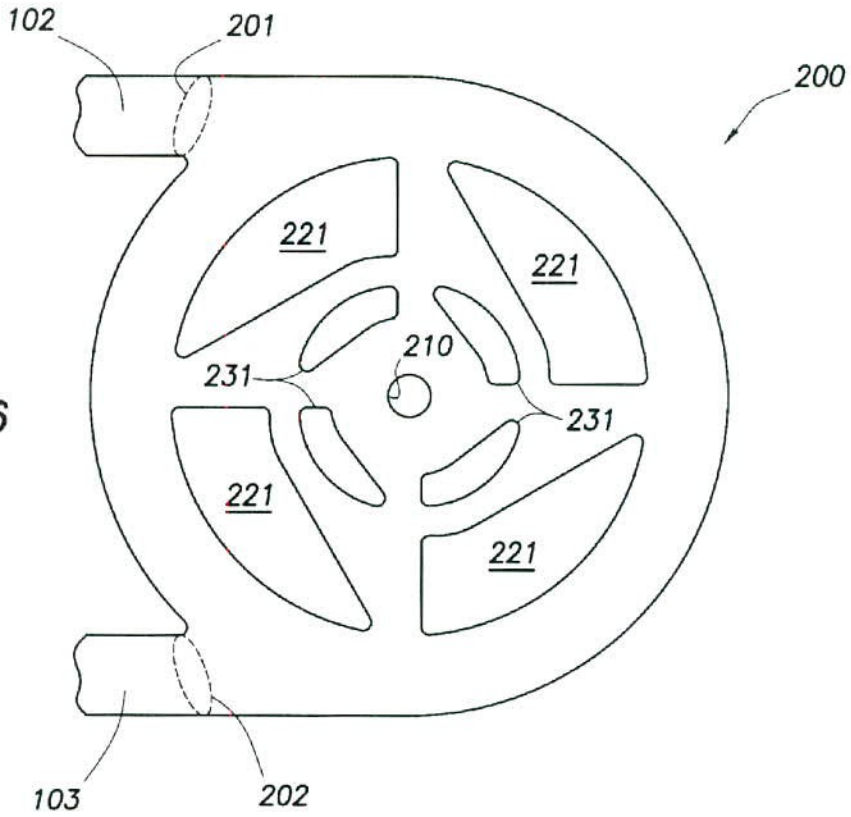

102
201
200
221
221
210
231
231
221
221
103
202

FIG.6

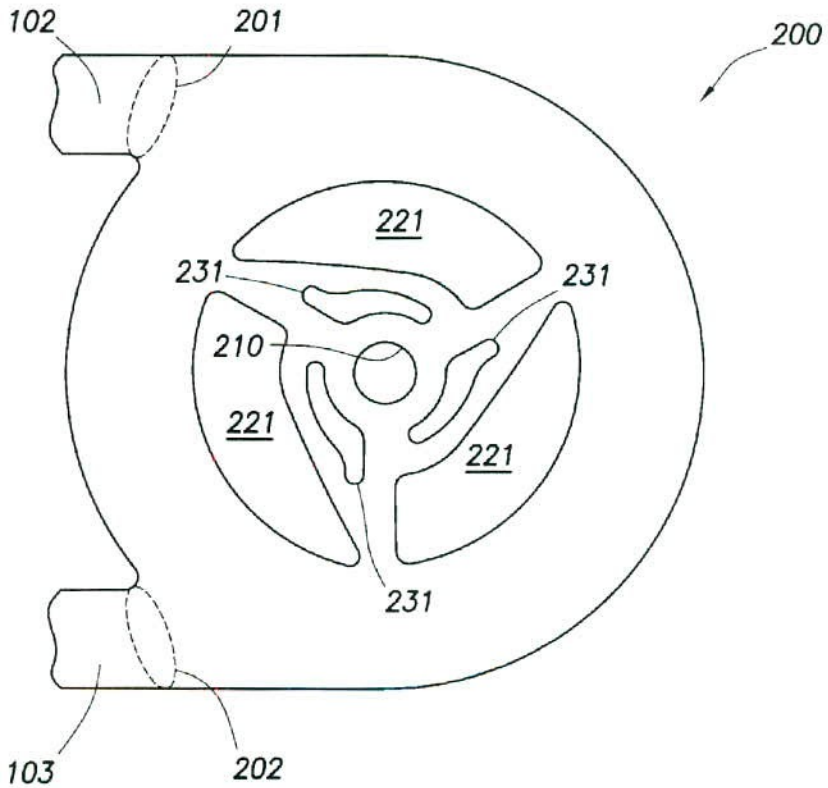

102
201
200
221
231
231
210
221
221
231
103
202

FIG.7

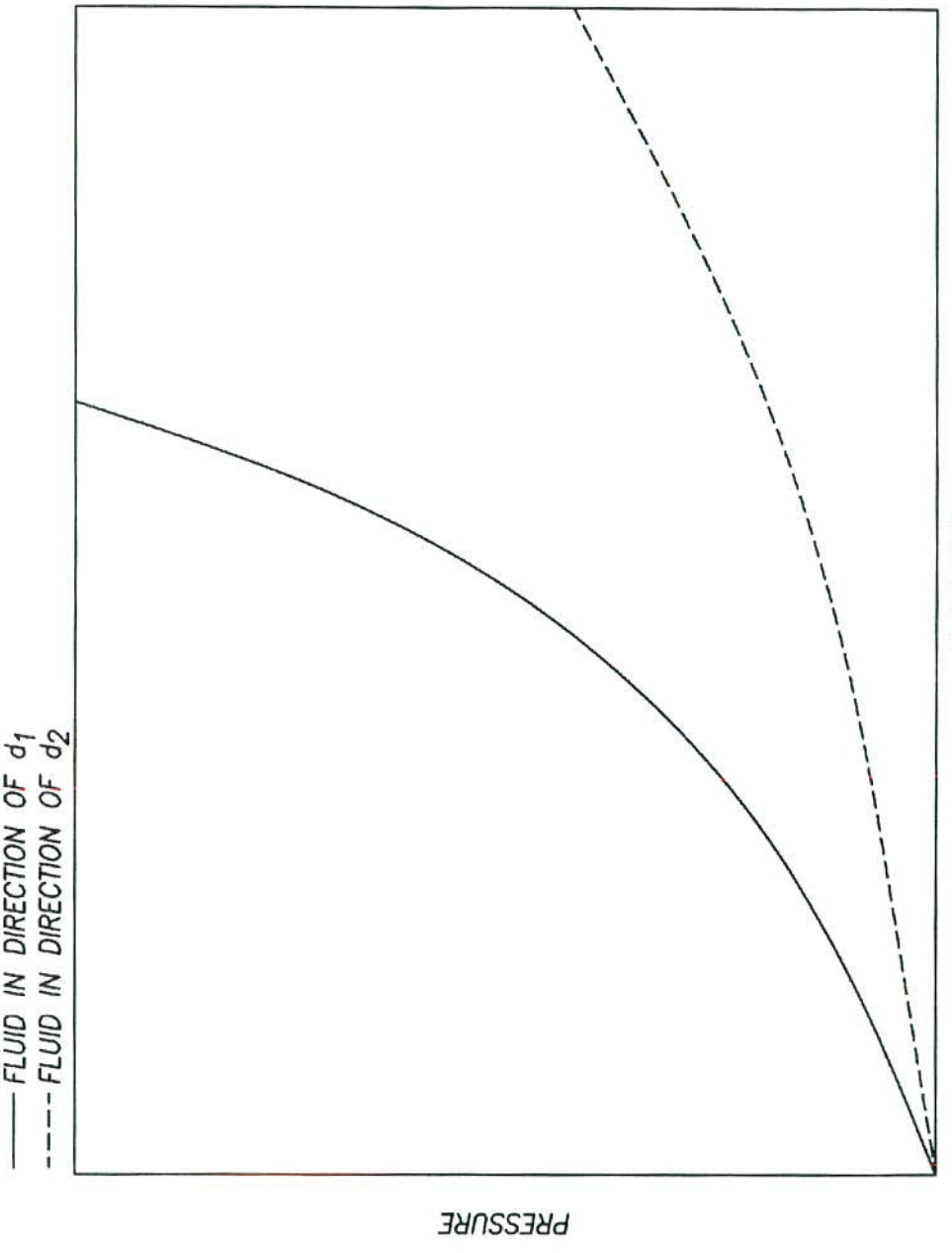

FLUID IN DIRECTION OF d_1
FLUID IN DIRECTION OF d_2
FLOW RATE
PRESSURE

FIG.8

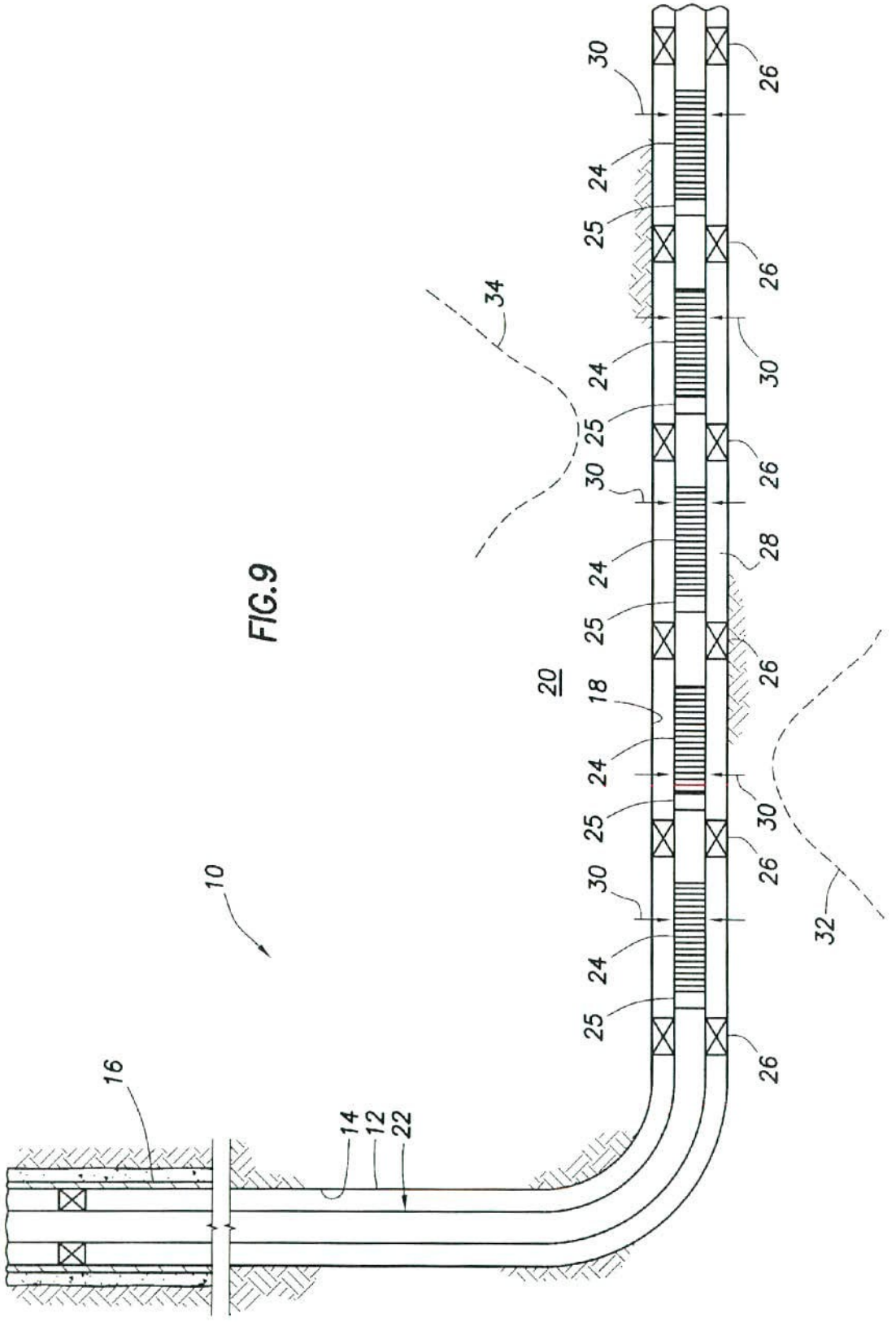


FIG.9

EXIT ASSEMBLY WITH A FLUID DIRECTOR FOR INDUCING AND IMPEDING ROTATIONAL FLOW OF A FLUID

TECHNICAL FIELD

An exit assembly includes at least one fluid director that induces flow of the fluid rotationally about the assembly when the fluid enters in one direction and impedes flow of the fluid rotationally about the assembly when the fluid enters in another direction. In another embodiment, the exit assembly has a plurality of fluid inlets. According to another embodiment, the exit assembly is used in a flow rate restrictor. In another embodiment, the flow rate restrictor is used in a subterranean formation.

SUMMARY

According to an embodiment, an exit assembly comprises: a first fluid inlet; a first fluid outlet; and at least one fluid director, wherein the fluid enters the exit assembly in one direction, in another direction, or combinations thereof, and wherein the at least one fluid director induces flow of the fluid rotationally about the assembly when the fluid enters in the one direction and impedes flow of the fluid rotationally about the assembly when the fluid enters in the another direction.

According to another embodiment, a flow rate restrictor comprises: a fluid switch; an exit assembly comprising: (1) a first fluid inlet; (2) a first fluid outlet; and (3) at least one fluid director, wherein the fluid switch causes the fluid to enter the exit assembly in one direction, in another direction, or combinations thereof, and wherein the at least one fluid director induces flow of the fluid rotationally about the assembly when the fluid enters in the one direction and impedes flow of the fluid rotationally about the assembly when the fluid enters in the another direction.

BRIEF DESCRIPTION OF THE FIGURES

The features and advantages of certain embodiments will be more readily appreciated when considered in conjunction with the accompanying figures. The figures are not to be construed as limiting any of the preferred embodiments.

FIG. **1** is a flow rate restrictor according to an embodiment comprising the exit assembly.

FIG. **2** is a flow rate restrictor according to another embodiment comprising the exit assembly.

FIGS. **3**A-**3**C depict the exit assembly according to an embodiment and flow of a fluid about the exit assembly.

FIGS. **4**A-**4**C depict the exit assembly according to another embodiment and flow of a fluid about the exit assembly.

FIGS. **5**A-**5**C depict the exit assembly for use in the flow rate restrictor illustrated in FIG. **2** and flow of a fluid about the exit assembly.

FIG. **6** illustrates a shape of fluid directors and flow directors according to an embodiment.

FIG. **7** illustrates a shape of fluid directors and flow directors according to another embodiment.

FIG. **8** is a graph of pressure versus flow rate of a fluid through an exit assembly when the fluid enters the assembly in two different directions.

FIG. **9** is a well system containing at least one of the flow rate restrictors depicted in FIG. **1** or **2**.

DETAILED DESCRIPTION

As used herein, the words "comprise," "have," "include," and all grammatical variations thereof are each intended to have an open, non-limiting meaning that does not exclude additional elements or steps.

It should be understood that, as used herein, "first," "second," "third," etc., are arbitrarily assigned and are merely intended to differentiate between two or more passageways, inlets, etc., as the case may be, and does not indicate any particular orientation or sequence. Furthermore, it is to be understood that the mere use of the term "first" does not require that there be any "second," and the mere use of the term "second" does not require that there be any "third," etc.

As used herein, a "fluid" is a substance having a continuous phase that tends to flow and to conform to the outline of its container when the substance is tested at a temperature of 71° F. (22° C.) and a pressure of one atmosphere "atm" (0.1 megapascals "MPa"). A fluid can be a liquid or gas. A homogeneous fluid has only one phase, whereas a heterogeneous fluid has more than one distinct phase. A colloid is an example of a heterogeneous fluid. A colloid can be: a slurry, which includes a continuous liquid phase and undissolved solid particles as the dispersed phase; an emulsion, which includes a continuous liquid phase and at least one dispersed phase of immiscible liquid droplets; a foam, which includes a continuous liquid phase and a gas as the dispersed phase; or a mist, which includes a continuous gas phase and liquid droplets as the dispersed phase. As used herein, the "viscosity" is the dissipative behavior of fluid flow and includes, but is not limited to, kinematic viscosity, shear strength, yield strength, surface tension, viscoplasticity, and thixotropicity.

Oil and gas hydrocarbons are naturally occurring in some subterranean formations. A subterranean formation containing oil or gas is sometimes referred to as a reservoir. A reservoir may be located under land or off shore. Reservoirs are typically located in the range of a few hundred feet (shallow reservoirs) to a few tens of thousands of feet (ultra-deep reservoirs). In order to produce oil or gas, a wellbore is drilled into a reservoir or adjacent to a reservoir.

A well can include, without limitation, an oil, gas, water, or injection well. A well used to produce oil or gas is generally referred to as a production well. Fluid is often injected into a production well as part of the construction process or as part of the stimulation process. As used herein, a "well" includes at least one wellbore. A wellbore can include vertical, inclined, and horizontal portions, and it can be straight, curved, or branched. As used herein, the term "wellbore" includes any cased, and any uncased, open-hole portion of the wellbore. A near-wellbore region is the subterranean material and rock of the subterranean formation surrounding the wellbore. As used herein, a "well" also includes the near-wellbore region. The near-wellbore region is generally considered to be the region within about 100 feet of the wellbore. As used herein, "into a well" means and includes into any portion of the well, including into the wellbore or into the near-wellbore region via the wellbore.

A portion of a wellbore may be an open hole or cased hole. In an open-hole wellbore portion, a tubing string may be placed into the wellbore. The tubing string allows fluids to be introduced into or flowed from a remote portion of the wellbore. In a cased-hole wellbore portion, a casing is placed into the wellbore which can also contain a tubing string. A wellbore can contain an annulus. Examples of an annulus include, but are not limited to: the space between the wellbore and the outside of a tubing string in an open-hole wellbore; the space between the wellbore and the outside of a casing in a cased-hole wellbore; and the space between the inside of a casing and the outside of a tubing string in a cased-hole wellbore.

A wellbore can extend several hundreds of feet or several thousands of feet into a subterranean formation. The subterranean formation can have different zones. For example, one zone can have a higher permeability compared to another

zone. Permeability refers to how easily fluids can flow through a material. For example, if the permeability is high, then fluids will flow more easily and more quickly through the subterranean formation. If the permeability is low, then fluids will flow less easily and more slowly through the subterranean formation. One example of a highly permeable zone in a subterranean formation is a fissure or fracture.

During production operations, it is common for an undesired fluid to be produced along with a desired fluid. For example, water production is when water (the undesired fluid) is produced along with oil or gas (the desired fluid). By way of another example, gas may be the undesired fluid while oil is the desired fluid. In yet another example, gas may be the desired fluid while water and oil are the undesired fluids. It is beneficial to produce as little of the undesired fluid as possible.

During enhanced recovery operations, an injection well can be used for water flooding. Water flooding is where water is injected into the reservoir to displace oil or gas that was not produced during primary recovery operations. The water from the injection well physically sweeps some of the remaining oil or gas in the reservoir to a production well. The enhanced recovery operations may also inject steam, carbon dioxide, acids, or other fluids.

In addition to the problem of undesired fluid production during recovery operations, the flow rate of a fluid from a subterranean formation into a wellbore may be greater in one zone compared to another zone. A difference in flow rates between zones in the subterranean formation may be undesirable. For an injection well, potential problems associated with enhanced recovery techniques can include inefficient recovery due to variable permeability in a subterranean formation and a difference in flow rates of a fluid from the injection well into the subterranean formation. A flow rate restrictor can be used to help overcome some of these problems.

A flow rate restrictor can be used to variably restrict the flow rate of a fluid. A flow rate restrictor can also be used to deliver a relatively constant flow rate of a fluid within a given zone. A flow rate restrictor can also be used to deliver a relatively constant flow rate of a fluid between two or more zones. For example, a restrictor can be positioned in a wellbore at a location for a particular zone to regulate the flow rate of the fluid within that zone. More than one restrictor can be used for a particular zone. Also, a restrictor can be positioned in a wellbore at one location for one zone and another restrictor can be positioned in the wellbore at one location for a different zone in order to regulate the flow rate of the fluid between two or more zones.

A novel exit assembly comprises at least one fluid director that: induces flow of a fluid rotationally about the assembly when the fluid enters in a first direction; and impedes flow of the fluid rotationally about the assembly when the fluid enters in a second direction. According to an embodiment, the exit assembly is used in a flow rate restrictor.

The exit assembly **200** does not need to be used in a flow rate restrictor. A flow rate restrictor is but one possible device the exit assembly could be used in. Applications for the exit assembly are not limited to oilfield applications, but also to pipelines, chemical plants, oil refineries, food processing, and automobiles.

According to an embodiment, an exit assembly comprises: a first fluid inlet; a first fluid outlet; and at least one fluid director. According to another embodiment, the exit assembly further comprises a second fluid inlet.

The fluid can be a homogenous fluid or a heterogeneous fluid.

Turning to the Figures, FIG. **1** is a diagram of a flow rate restrictor **25** according to an embodiment. FIG. **2** is a diagram of a flow rate restrictor **25** according to another embodiment. The flow rate restrictor **25** can include a first fluid passageway **101**, a fluid switch **300**, and an exit assembly **200**. The exit assembly **200** will be described in more detail below. As shown in FIG. **1**, the flow rate restrictor **25** can further include a second fluid passageway **102** and a third fluid passageway **103**. The flow rate restrictor **25** can also include a branching point **110** wherein the first fluid passageway **101** can branch into the second and third fluid passageways **102** and **103** at the branching point **110**. Although the Figures depict the second and third fluid passageways **102** and **103** connected to the first fluid passageway **101**, it is to be understood that the second and third fluid passageways can be connected to other passageways instead. The second and third fluid passageways **102** and **103** can branch such that they are oriented substantially parallel to each other prior to connecting to the exit assembly **200**. In this manner, the second and third fluid passageways **102** and **103** can branch such that they are oriented to cause the fluid to rotate in the ring region (not labeled) in opposite rotational directions. Any of the fluid passageways can be any shape including, tubular, rectangular, pyramidal, or curlicue in shape. Although illustrated as a single passageway, the first fluid passageway **101** (and any other passageway) could feature multiple passageways operationally connected in parallel.

As can be seen in FIG. **1**, the first fluid passageway **101** can branch into the second and third fluid passageways **102** and **103** at the branching point **110**. The first fluid passageway **101** can branch into the second and third fluid passageways **102** and **103** such that the second fluid passageway **102** branches at an angle of 180° with respect to the first fluid passageway **101**. By way of another example, the second fluid passageway **102** can branch at a variety of angles other than 180° (e.g., at an angle of 45°) with respect to the first fluid passageway **101**. The third fluid passageway **103** can also branch at a variety of angles with respect to the first fluid passageway **101**. Preferably, if the second fluid passageway **102** branches at an angle of 180° with respect to the first fluid passageway **101**, then the third fluid passageway **103** branches at an angle that is not 180° with respect to the first fluid passageway **101**. In a preferred embodiment, the second and third fluid passageways **102** and **103**, are oriented such that they attach to the exit assembly **200** tangential to the outer wall of the exit assembly **200**.

The flow rate restrictor **25** includes a fluid switch **300**. A fluid can enter the flow rate restrictor and travel through the first fluid passageway **101** towards the fluid switch **300**. According to an embodiment, and as depicted in FIG. **1**, the fluid switch **300** can direct the fluid into at least the second fluid passageway **102**, the third fluid passageway **103**, and combinations thereof. According to another embodiment, the fluid switch **300** directs a majority of the fluid into the second or third fluid passageways **102** or **103**. According to yet another embodiment, and as depicted in FIG. **2**, the fluid switch **300** can direct the fluid into the exit assembly **200** in the direction of d_1, d_2, and combinations thereof. The fluid switch **300** can be any type of switch that is capable of directing a fluid from one fluid passageway into two or more different fluid passageways or directing the fluid into the exit assembly **200** in two or more different directions. Examples of suitable fluid switches include, but are not limited to, a pressure switch, a mechanical switch, an electro-mechanical switch, a momentum switch, a fluidic switch, a bistable amplifier, and a proportional amplifier.

The fluid switch **300** can direct a fluid into two or more different fluid passageways or two or more different directions. In certain embodiments, the fluid switch **300** directs the fluid based on at least one of the physical properties of the fluid. In other embodiments, the fluid switch **300** directs the fluid based on an input from an external source. For example, an operator can cause the fluid switch **300** to direct the fluid. The at least one of the physical properties of the fluid can include, but is not limited to, the flow rate of the fluid in the first fluid passageway **101**, the viscosity of the fluid, and the density of the fluid. By way of example, the fluid switch **300** can direct an increasing amount of the fluid into the second fluid passageway **102** when the flow rate of the fluid in the first fluid passageway **101** increases and can direct an increasing amount of the fluid into the third fluid passageway **103** when the flow rate of the fluid of the fluid in the first fluid passageway **101** decreases. By way of another example, the fluid switch **300** can direct an increasing amount of the fluid into the second fluid passageway **102** when the viscosity of the fluid decreases and can direct an increasing amount of the fluid into the third fluid passageway **103** when the viscosity of the fluid increases. By way of another example, the fluid switch **300** can direct an increasing amount of the fluid into the exit assembly **200** in the direction of d_1 when the flow rate of the fluid in the first fluid passageway **101** increases and can direct an increasing amount of the fluid into the exit assembly **200** in the direction of d_2 when the flow rate of the fluid of the fluid in the first fluid passageway **101** decreases.

FIG. **3**A depicts the exit assembly **200** according to an embodiment. FIG. **4**A depicts the exit assembly **200** according to another embodiment. FIG. **5**A depicts the exit assembly **200** according to another embodiment. The exit assembly **200** can include a first fluid inlet **201**, a second fluid inlet **202**, a first fluid outlet **210**, and at least one fluid director **221**. The exit assembly **200** can include only one fluid inlet and can also include more than two fluid inlets. The exit assembly **200** can also include more than one fluid outlet **210**. According to another embodiment, the exit assembly includes at least two fluid directors **221**.

When the fluid is directed into the second fluid passageway **102**, the fluid can enter the exit assembly **200** via the first fluid inlet **201**. When the fluid is directed into the third fluid passageway **103**, the fluid can enter the exit assembly **200** via the second fluid inlet **202**. Preferably, the fluid enters the exit assembly **200** tangentially relative to a radius of the first fluid outlet **210**. According to an embodiment, when the fluid enters the exit assembly **200** via the first fluid inlet **201**, the fluid flows about the exit assembly **200** in one direction and when the fluid enters the exit assembly **200** via the second fluid inlet **202**, the fluid flows about the exit assembly **200** in another direction. By way of example, and as depicted in FIGS. **3**A and **4**A, when the fluid enters via the first fluid inlet **201**, the fluid flows about the exit assembly **200** in the direction of d_1 and when the fluid enters via the second fluid inlet **202**, the fluid flows about the exit assembly **200** in the direction of d_2. By way of another example, and as depicted in FIG. **5**A, the fluid can enter the exit assembly **200** via the first fluid inlet **201** and can flow about the exit assembly **200** in the direction of d_1 and/or in the direction of d_2. According to these embodiment, the one direction is d_1 and the another direction is d_2.

As depicted in the Figures, the exit assembly **25** can include at least one fluid director **221** wherein an outer region exists between the inner wall of the exit assembly **200** and a boundary of the fluid director **221**. According to another embodiment, at least one boundary of the fluid director **221** contacts the inner wall of the exit assembly **200** such that an outer region does not exist. Preferably, an inner region exists between at least one of the boundaries of the fluid director **221** and the first fluid outlet **210**.

The fluid director(s) **221** can induce flow of a fluid rotationally about the inner region of the exit assembly **200**. The fluid director(s) **221** can also impede flow of a fluid rotationally about the inner region of the assembly **200**. According to an embodiment, the fluid director(s) **221** induces flow of a fluid rotationally about the assembly **200** when the fluid enters through the first fluid inlet **201** or in the direction of d_1; and impedes flow of the fluid rotationally about the assembly **200** when the fluid enters through the second fluid inlet **202** or in the direction of d_2. According to another embodiment, the size and shape of the fluid director(s) **221** is selected such that the fluid director(s) **221** induces flow of a fluid rotationally about the assembly **200** when the fluid enters through the first fluid inlet **201** or in the direction of d_1; and impedes flow of the fluid rotationally about the assembly **200** when the fluid enters through the second fluid inlet **202** or in the direction of d_2.

A preferred shape of the fluid director **221** for inducing and impeding flow of a fluid rotationally about the exit assembly **200** is shown in FIGS. **3**A, **4**A and **5**A. There can be more than one fluid director **221**. If at least two fluid directors **221** are used, the fluid directors do not have to be the same size or the same shape. Preferably, and as depicted in FIGS. **3**A, **4**A, **5**A, **6** and **7**, the exit assembly can include at least two fluid directors **221** having substantially the same size and shape. The shape of the fluid director **221** can be any shape that induces and impedes rotational flow of a fluid. It is to be understood that the shapes described herein, and depicted in the drawings are not the only shapes that are capable of achieving the desired result of inducing and impeding rotational flow of a fluid. Moreover, multiple shapes can be used within a given exit assembly **200**. The fluid director **221** can include at least two boundaries. The fluid director **221** can also include at least three boundaries. Preferably, at least one of the boundaries induces flow of a fluid rotationally about the exit assembly **200**. More preferably, two of the boundaries induce rotational flow of the fluid. For example, when the boundaries are straight, a first boundary can be oriented at an angle of less than 90° with respect to a second boundary. When at least one of the boundaries is curved, then the first boundary can be oriented at an angle of less than 90° with respect to the second boundary, wherein the angle is measured at a distance of less than one inch from where the first boundary joins the second boundary. This example is depicted in FIGS. **3**A and **4**A, where angle **1** (θ_1) is less than 90°. Preferably, the first boundary is oriented at an angle (θ_1) between 5° and 45° with respect to the second boundary. The at least one of the boundaries for inducing rotational flow can be aligned tangentially with respect to radii (r_1 and r_2) of the first fluid outlet **210**. The boundaries of the fluid director **221** can join each other in a variety of ways. For example, the boundaries can include straight corners or rounded corners.

Preferably, another one of the boundaries impedes flow of a fluid rotationally about the exit assembly **200**. For example, when the boundaries are straight, then a third boundary can be oriented at an angle between 60° and 90° with respect to the first boundary. The third boundary can also be oriented at an angle between 60° and 90° with respect to the second boundary. Preferably, the third boundary is oriented at an angle of 90° with respect to the first and second boundaries. When at least one of the boundaries is curved, then the third boundary can be oriented at an angle between 60° and 90° with respect to the first boundary and the second boundary, wherein the angle is measured at a distance of less than one inch from

where the third boundary joins the first and second boundaries. This embodiment is depicted in FIGS. **3**A and **4**A, where angle **2** (θ_2) and angle **3** (θ_3) are each 90°. The boundary for impeding rotational flow of the fluid can be aligned with, or parallel to, a radius (r_1) of the first fluid outlet **210**, shown as 1_1, it can also be aligned to the tangent of the first fluid outlet **210**, it can be straight as shown in FIGS. **3**A and **4**A, it can be curved, and it can be any other configuration that serves to impede the rotational flow of the fluid about the assembly **200**.

If the exit assembly includes more than one fluid director **221**, then preferably, the at least one boundary that induces rotational flow of a fluid of a first fluid director **221** opposes the at least one boundary that impedes rotational flow of the fluid of a second fluid director **221**. In the same manner, the at least one boundary that impedes rotational flow of the fluid of the first fluid director **221** opposes the at least one boundary that induces rotational flow of the fluid of the second fluid director **221**. As depicted in FIG. **6**, each of the boundaries that impedes rotational flow of the fluid oppose at least one other boundary that induces rotational flow of the fluid.

Preferably, there is at least one opening between a first and second fluid director **221**. More preferably, there are at least two openings between a first and second fluid director **221**. In another embodiment, there are more than two openings between more than two fluid directors **221**. Any of the openings can be oriented in a variety of positions with respect to the first fluid inlet **201** or with respect to the first and second fluid inlets **201** and **202**. FIGS. **3**A and **4**A depict two different examples of possible opening positions with respect to the first and second fluid inlets **201** and **202**. As can be seen in FIGS. **3**A and **4**A, opening **1** (O_1) is positioned farther away from the second fluid inlet **202** compared to opening **3** (O_3), while opening **2** (O_2) is positioned closer to the first fluid inlet **201** compared to opening **4** (O_4). Each of the two openings (either openings **1** and **2** or openings **3** and **4**), can be oriented in a variety of degrees, closer to or farther away from, the first and second fluid inlets **201** and **202**. The two openings can be aligned substantially opposite of each other. The two openings can also be aligned at a multitude of other orientations. Preferably, the two openings can also be aligned such that they are at least partially off-set from each other.

The exit assembly **200** can further include at least one flow director **231**. There can be more than one flow director **231**. Although not shown, there can be multiple flow directors **231** arranged in more than one circular pattern between the fluid director **221** and the first fluid outlet **210**. According to an embodiment, the flow director(s) **231** helps to maintain a rotational flow of a fluid about the inner region of the exit assembly **200** and helps to maintain a non-rotational flow of a fluid about the inner region of the exit assembly **200**. According to another embodiment, the flow director(s) **231** have a shape selected such that the flow director **231** helps to maintain a rotational flow of a fluid about the inner region and helps to maintain a non-rotational flow of a fluid about the inner region. The shape of the flow director(s) **231** can be substantially the same shape as the fluid director **221**, or the shape can be different from the fluid director **221**. FIGS. **3**A, **4**A, and **5**A depict the flow director **231** having a different shape from the fluid director **221**. FIG. **6** depicts a flow director **231** having substantially the same shape as the fluid director **221**. FIG. **7** depicts the shape of a flow director **231** according to another embodiment.

FIGS. **3**B, **4**B, and **5**B illustrate certain embodiments of the flow of a fluid about the exit assembly **200** when at least some of the fluid enters the assembly **200** in the direction of d_1. As discussed above, the fluid can be directed into the second fluid passageway **102** by the fluid switch **300** and enter the exit assembly **200** via the first fluid inlet **201** and flow in the direction of d_1. As also discussed above, the fluid can enter the exit assembly **200** via the first fluid inlet **201** and flow in the direction of d_1. According to an embodiment, as the fluid increasingly flows in the direction of d_1, the fluid increasingly flows rotationally about the exit assembly **200**. Accordingly, the fluid flows about the assembly **200** in one direction (depicted as d_1) and at least some of the fluid can contact the at least one boundary of the fluid director **221** that induces flow of the fluid rotationally about the assembly **200**. If there is more than one fluid director **221**, then some of the fluid can flow around a first fluid director **221** in the outer region and at least some of that fluid can contact the boundary of a second fluid director **221** that induces flow of the fluid rotationally about the assembly **200**. The fluid that contacts the boundary(ies) that induces rotational flow, can enter a space between the boundary(ies) and the first fluid outlet **210**. The fluid can also flow rotationally about the first fluid outlet **210** in the inner region. While not required, the exit assembly **200** can also include at least one flow director **231**. The flow director **231** can be positioned in the inner region. In this manner, the fluid that enters the inner region, can contact at least one boundary of the flow director **231**. The flow director **231** can help maintain the flow of the fluid rotationally about the first fluid outlet **210**. The fluid director **221** and the flow director **231** can increase the rotational flow of the fluid about the exit assembly **200** and/or about the first fluid outlet **210**.

According to an embodiment, as the fluid increasingly flows rotationally about the exit assembly **200**, the resistance to flow of the fluid through the assembly **200** increases. According to another embodiment, as the fluid increasingly flows rotationally about the first fluid outlet **210**, the resistance to flow of the fluid through the outlet **210** increases.

FIGS. **3**C, **4**C, and **5**C illustrate certain embodiments of the flow of a fluid about the exit assembly **200** when at least some of the fluid enters the assembly **200** in the direction of d_2. As discussed above, the fluid can be directed into the third fluid passageway **103** by the fluid switch **300**, enter the exit assembly **200** via the second fluid inlet **201**, and flow in the direction of d_2. As also discussed above, the fluid can enter the exit assembly **200** via the first fluid inlet **201** and flow in the direction of d_2. According to an embodiment, as the fluid increasingly flows in the direction of d_2, the fluid decreasingly flows rotationally about the exit assembly **200**. Accordingly, the fluid flows about the assembly **200** in another direction (depicted as d_2) and at least some of the fluid can contact the at least one boundary of the fluid director **221** that impedes flow of the fluid rotationally about the assembly **200**. If there is more than one fluid director **221**, then some of the fluid can flow around a first fluid director **221** in the outer region, and at least some of that fluid can contact another boundary of a second fluid director **221** that impedes flow of the fluid rotationally about the assembly **200**. The fluid that contacts the boundary(ies) that impedes rotational flow, can enter the inner region between the boundary(ies) and the first fluid outlet **210**. In a preferred embodiment, the fluid decreasingly flows rotationally about the first fluid outlet **210** in the inner region. It is preferred that the fluid enter the inner region substantially radially with respect to the first fluid outlet **210**. The exit assembly **200** can also include at least one flow director **231**. The flow director **231** can be positioned in the inner region. In this manner, the fluid that enters the space, can contact at least one boundary of the flow director **231**. The flow director **231** can help maintain a non-rotational flow of the fluid about the first fluid outlet **210**. The fluid director **221**

and the flow director **231** can decrease the rotational flow of the fluid about the exit assembly **200** and/or about the first fluid outlet **210**.

According to an embodiment, as the fluid decreasingly flows rotationally about the exit assembly **200**, the resistance to flow of the fluid through the assembly **200** decreases. According to another embodiment, as the fluid decreasingly flows rotationally about the first fluid outlet **210**, the resistance to flow of the fluid through the outlet **210** decreases. Accordingly, a fluid entering the exit assembly **200** in the direction of d_2 (compared to a fluid entering in the direction of d_1) can experience: a decreasing rotational flow about the assembly; less resistance to flow about the assembly; and less of a change in the flow rate of the fluid exiting the first fluid outlet **210** compared to the flow rate of the fluid entering the flow rate restrictor **25**.

FIG. **8** is a graph of pressure versus flow rate of a fluid through the exit assembly **200**. The two lines depict the difference in the resistance of a fluid to flow through exit assembly when the fluid enters the assembly in two different directions. The solid line represents a fluid entering the exit assembly **200** in the direction of d_1 and the dashed line represents a fluid entering the exit assembly **200** in the direction of d_2. As can be seen in FIG. **8**, the resistance to flow of a fluid entering in the direction of d_1 is greater than the resistance to flow of a fluid entering in the direction of d_2.

The components of the exit assembly **200** can be made from a variety of materials. Examples of suitable materials include, but are not limited to: metals, such as steel, aluminum, titanium, and nickel; alloys; plastics; composites, such as fiber reinforced phenolic; ceramics, such as tungsten carbide, boron carbide, synthetic diamond, or alumina; elastomers; and dissolvable materials.

The flow rate restrictor **25** can be used any place where the variable restriction or regulation of the flow rate of a fluid is desired. According to an embodiment, the flow rate restrictor **25** is used in a subterranean formation. According to another embodiment, the subterranean formation is penetrated by at least one wellbore. The subterranean formation can be a portion of a reservoir or adjacent to a reservoir. FIG. **9** is a well system **10** which can encompass certain embodiments. As depicted in FIG. **9**, a wellbore **12** has a generally vertical uncased section **14** extending downwardly from a casing **16**, as well as a generally horizontal uncased section **18** extending through a subterranean formation **20**.

A tubing string **22** (such as a production tubing string) is installed in the wellbore **12**. Interconnected in the tubing string **22** are multiple well screens **24**, flow rate restrictors **25**, and packers **26**.

The packers **26** seal off an annulus **28** formed radially between the tubing string **22** and the wellbore section **18**. In this manner, a fluid **30** may be produced from multiple zones of the formation **20** via isolated portions of the annulus **28** between adjacent pairs of the packers **26**.

Positioned between each adjacent pair of the packers **26**, a well screen **24** and a flow rate restrictor **25** are interconnected in the tubing string **22**. The well screen **24** filters the fluid **30** flowing into the tubing string **22** from the annulus **28**. The flow rate restrictor **25** regulates the flow rate of the fluid **30** into the tubing string **22**, based on certain characteristics of the fluid, e.g., the flow rate of the fluid entering the flow rate restrictor **25**, the viscosity of the fluid, or the density of the fluid. In another embodiment, the well system **10** is an injection well and the flow rate restrictor **25** regulates the flow rate of fluid **30** out of tubing string **22** and into the formation **20**.

It should be noted that the well system **10** is illustrated in the drawings and is described herein as merely one example of a wide variety of well systems in which the principles of this disclosure can be utilized. It should be clearly understood that the principles of this disclosure are not limited to any of the details of the well system **10**, or components thereof, depicted in the drawings or described herein. Furthermore, the well system **10** can include other components not depicted in the drawing. For example, cement may be used instead of packers **26** to isolate different zones. Cement may also be used in addition to packers **26**.

By way of another example, the wellbore **12** can include only a generally vertical wellbore section **14** or can include only a generally horizontal wellbore section **18**. The fluid **30** can be produced from the formation **20**, the fluid could also be injected into the formation, and the fluid could be both injected into and produced from the formation. The system can be used during any phase of the life of a well including, but not limited to, the drilling, evaluation, stimulation, injection, completion, production, and decommissioning of a well.

The well system does not need to include a packer **26**. Also, it is not necessary for one well screen **24** and one flow rate restrictor **25** to be positioned between each adjacent pair of the packers **26**. It is also not necessary for a single flow rate restrictor **25** to be used in conjunction with a single well screen **24**. Any number, arrangement and/or combination of these components may be used. Moreover, it is not necessary for any flow rate restrictor **25** to be used in conjunction with a well screen **24**. For example, in injection wells, the injected fluid could be flowed through a flow rate restrictor **25**, without also flowing through a well screen **24**. There can be multiple flow rate restrictors **25** connected in fluid parallel or series.

It is not necessary for the well screens **24**, flow rate restrictor **25**, packers **26** or any other components of the tubing string **22** to be positioned in uncased sections **14**, **18** of the wellbore **12**. Any section of the wellbore **12** may be cased or uncased, and any portion of the tubing string **22** may be positioned in an uncased or cased section of the wellbore, in keeping with the principles of this disclosure.

It will be appreciated by those skilled in the art that it would be beneficial to be able to regulate the flow rate of the fluid **30** entering into the tubing string **22** from each zone of the formation **20**, for example, to prevent water coning **32** or gas coning **34** in the formation. Other uses for flow regulation in a well include, but are not limited to, balancing production from (or injection into) multiple zones, minimizing production or injection of undesired fluids, maximizing production or injection of desired fluids, etc.

Referring now to FIGS. **1** and **4**, the flow rate restrictor **25** can be positioned in the tubing string **22** in a manner such that the fluid **30** enters the flow rate restrictor **25** and travels through the first fluid passageway **101**. For example, in a production well, the restrictor **25** may be positioned such that the opening to the first fluid passageway **101** is functionally oriented towards the formation **20**. Therefore, as the fluid **30** flows from the formation **20** into the tubing string **22**, the fluid **30** will enter the first fluid passageway **101**. By way of another example, in an injection well, the restrictor **25** may be positioned such that the flow rate restrictor **25** is functionally oriented towards the tubing string **22**. Therefore, as the fluid **30** flows from the tubing string **22** into the formation **20**, the fluid **30** will enter the first fluid passageway **101**.

An advantage for when the flow rate restrictor **25** is used in a subterranean formation **20**, is that it can help regulate the flow rate of a fluid within a particular zone and also regulate the flow rates of a fluid between two or more zones. Another advantage is that the flow rate restrictor **25** can help solve the problem of production of a heterogeneous fluid. For example, if oil is the desired fluid to be produced, the exit assembly **200**

can be designed such that if water enters the flow rate restrictor **25** along with the oil, then the exit assembly **200** can reduce the flow rate of the fluid exiting via the first fluid outlet **210** based on the decrease in viscosity of the fluid. The versatility of the exit assembly **200** allows for specific problems in a formation to be addressed.

The flow resistance through the flow rate restrictor **25** can be sized to alternately increase and decrease, causing the backpressure to alternately be increased and decreased in response. This backpressure can be useful, since in the well system **10** it will result in pressure pulses being propagated from the flow rate restrictor **25** upstream into the annulus **28** and formation **20** surrounding the tubular string **22** and wellbore section **18**.

Pressure pulses transmitted into the formation **20** can aid production of the fluids **30** from the formation, because the pressure pulses help to break down "skin effects" surrounding the wellbore **12**, and otherwise enhance mobility of the fluids in the formation. By making it easier for the fluids **30** to flow from the formation **20** into the wellbore **12**, the fluids can be more readily produced (e.g., the same fluid production rate will require less pressure differential from the formation to the wellbore, or more fluids can be produced at the same pressure differential, etc.).

The alternating increases and decreases in flow resistance through the flow rate restrictor **25** can also cause pressure pulses to be transmitted downstream of the first fluid outlet **210**. These pressure pulses downstream of the first fluid outlet **210** can be useful, for example, in circumstances in which the flow rate restrictor **25** is used for injecting the fluid **30** into a formation.

In these situations, the injected fluid would be flowed through the flow rate restrictor **25** from the opening to the first fluid passageway **101** to the first fluid outlet **210**, and thence into the formation. The pressure pulses would be transmitted from the outlet **210** into the formation as the fluid **30** is flowed through the flow rate restrictor **25** and into the formation. As with production operations, pressure pulses transmitted into the formation are useful in injection operations, because they enhance mobility of the injected fluids through the formation.

Other uses for the pressure pulses generated by the flow rate restrictor **25** are possible, in keeping with the principles of this disclosure. In another example, pressure pulses are used in a gravel packing operation to reduce voids and enhance consolidation of gravel in a gravel pack.

Therefore, the present invention is well adapted to attain the ends and advantages mentioned as well as those that are inherent therein. The particular embodiments disclosed above are illustrative only, as the present invention may be modified and practiced in different but equivalent manners apparent to those skilled in the art having the benefit of the teachings herein. Furthermore, no limitations are intended to the details of construction or design herein shown, other than as described in the claims below. It is, therefore, evident that the particular illustrative embodiments disclosed above may be altered or modified and all such variations are considered within the scope and spirit of the present invention. While compositions and methods are described in terms of "comprising," "containing," or "including" various components or steps, the compositions and methods also can "consist essentially of" or "consist of" the various components and steps. Whenever a numerical range with a lower limit and an upper limit is disclosed, any number and any included range falling within the range is specifically disclosed. In particular, every range of values (of the form, "from about a to about b," or, equivalently, "from approximately a to b") disclosed herein is to be understood to set forth every number and range encompassed within the broader range of values. Also, the terms in the claims have their plain, ordinary meaning unless otherwise explicitly and clearly defined by the patentee. Moreover, the indefinite articles "a" or "an", as used in the claims, are defined herein to mean one or more than one of the element that it introduces. If there is any conflict in the usages of a word or term in this specification and one or more patent(s) or other documents that may be incorporated herein by reference, the definitions that are consistent with this specification should be adopted.

What is claimed is:

1. An exit assembly comprising:

a first fluid inlet;

a first fluid outlet; and

at least one fluid director,

wherein a fluid enters the exit assembly in one direction, in another direction, or combinations thereof,

wherein the at least one fluid director induces flow of the fluid rotationally about the assembly when the fluid enters in the one direction and impedes flow of the fluid rotationally about the assembly when the fluid enters in the another direction, and

wherein the at least one fluid director is located adjacent to the fluid outlet and at least partially surrounds the fluid outlet.

2. The assembly according to claim **1**, wherein the fluid has a vector component that enters the assembly tangentially relative to a radius of the first fluid outlet.

3. The assembly according to claim **1**, wherein the size and shape of the at least one fluid director is selected such that the fluid director induces the flow of the fluid rotationally about the assembly when the fluid enters in the one direction and impedes the flow of the fluid rotationally about the assembly when the fluid enters in the another direction.

4. The assembly according to claim **1**, wherein the fluid director includes at least three boundaries.

5. The assembly according to claim **4**, wherein at least one of the boundaries induces flow of a fluid rotationally about the assembly.

6. The assembly according to claim **5**, wherein another one of the boundaries impedes flow of a fluid rotationally about the assembly.

7. The assembly according to claim **6**, further comprising a first fluid director and a second fluid director, and wherein the at least one boundary that induces rotational flow of a fluid of the first fluid director opposes the another one of the boundaries that impedes rotational flow of the fluid of the second fluid director and the another one of the boundaries that impedes rotational flow of the fluid of the first fluid director opposes the at least one boundary that induces rotational flow of the fluid of the second fluid director.

8. The assembly according to claim **7**, wherein there is at least one opening between the first and second fluid directors.

9. The assembly according to claim **1**, further comprising at least one flow director.

10. The assembly according to claim **9**, wherein the flow director helps to maintain a rotational flow of a fluid about the assembly and wherein the flow director helps to maintain a non-rotational flow of a fluid about the assembly.

11. The assembly according to claim **10**, wherein the flow director has a shape selected such that the flow director helps to maintain a rotational flow of a fluid about the assembly and helps to maintain a non-rotational flow of a fluid about the assembly.

12. The assembly according to Claim **9**, wherein the shape of the flow director is substantially the same shape as the fluid director.

13. The assembly according to claim 1, wherein based on at least one of the properties of the fluid, the fluid increasingly flows in the one direction.

14. The assembly according to claim 13, wherein as the fluid increasingly flows in the one direction, the fluid increasingly flows rotationally about the assembly.

15. The assembly according to claim 14, wherein as the fluid increasingly flows rotationally about the assembly, the resistance to flow of the fluid through the assembly increases.

16. The assembly according to claim 1, wherein based on at least one of the properties of the fluid, the fluid increasingly flows in the another direction.

17. The assembly according to claim 16, wherein as the fluid increasingly flows in the another direction, the fluid decreasingly flows rotationally about the assembly.

18. The assembly according to claim 17, wherein as the fluid decreasingly flows rotationally about the assembly, the resistance to flow of the fluid through the assembly decreases.

19. The assembly according to claim 1, further comprising a second fluid inlet.

20. The assembly according to claim 19, wherein the fluid entering the assembly via the first fluid inlet is entering in the one direction and the fluid entering the assembly via the second fluid inlet is entering in the another direction.

21. The assembly according to claim 1, wherein the exit assembly is used in a flow rate restrictor.

22. A flow rate restrictor comprises:

a fluid switch;

an exit assembly comprising:

(1) a first fluid inlet;

(2) a first fluid outlet; and

(3) at least one fluid director,

wherein the fluid switch causes a fluid to enter the exit assembly in one direction, in another direction, or combinations thereof,

wherein the at least one fluid director induces flow of the fluid rotationally about the assembly when the fluid enters in the one direction and impedes flow of the fluid rotationally about the assembly when the fluid enters in the another direction, and

wherein the at least one fluid director is located adjacent to the fluid outlet and at least partially surrounds the fluid outlet.

23. The restrictor according to claim 22, further comprising a first fluid passageway.

24. The restrictor according to claim 23, further comprising a second fluid passageway and a third fluid passageway.

25. The restrictor according to claim 24, further comprising a branching point wherein the first fluid passageway branches into the second and third fluid passageways at the branching point.

26. The restrictor according to claim 24, wherein the fluid switch directs the fluid into at least the second fluid passageway, the third fluid passageway, or combinations thereof.

27. The restrictor according to claim 26, wherein when the fluid switch directs the fluid into the second fluid passageway, the fluid enters the exit assembly in the one direction.

28. The restrictor according to claim 26, wherein when the fluid switch directs the fluid into the third fluid passageway, the fluid enters the exit assembly in the another direction.

29. The restrictor according to claim 22, wherein the restrictor is for use in a subterranean formation.

30. The restrictor according to claim 22, wherein the restrictor is used to create pressure pulses in at least a portion of the subterranean formation.

* * * * *

(APARECE CÓDIGO DE BARRAS)
US008555975B2

(12) **Patente de Estados Unidos**
Dykstra et al.

(10) Patente No.: **US 8,555,975 B2**
(45) Fecha de patente: **Oct. 15, 2013**

(54) **CONJUNTO DE SALIDA CON UN DIRECTOR DE FLUIDO PARA INDUCIR E IMPEDIR FLUJO ROTACIONAL DE UN FLUIDO**

(75) Inventores
Jason D. Dykstra, Carrollton, TX (US);
Michael L- Fripps Carrollton, TX (US)

(73) Cesionario: **Halliburton Energy Services, Inc.,** Houston, TX (US)

(*) Aviso:
Sujeto a cualquier descargo, el término de esta patente se extiende o ajusta en virtud de 35 U.S.C. 154(b) en 402 días

(21) Solicitud No.:**12/974,212**

(22) Presentado: **Dic. 21, 2010**

(65) **Datos de Publicación Anterior**
US 2012/0152527 A1 Jun. 21, 2012

(51) **Clasificación Internacional**
E21B 43/12 *(2006 01)*
F15C 1/16 *(2006.01)*

(52) **Clasificación estadounidense**
USPC **166/316**; 166/373; 137/809; 137/813

(58) **Campo de Búsqueda de clasificación**
USPC 166/316, 319, 373, 386, 223; 137/809, 137/813, 812, 804, 805, 810, 815, 823, 837, 137/838, 806, 829, 830, 834.
Véase el archivo de solicitud para completar historial de búsqueda.

56 **Referencias Citadas**
DOCUMENTOS DE PATENTE ESTADOUNIDENSE

553,727 A*	1/1896	Van Sickle	239/474
3,267,946 A*	8/1966	Adams et al.	137/813
3,566,900 A	3/1971	Black	
3,586,104 A	6/1971	Hyde	
3,620,238 A	11/1971	Kawabata	
3,712,321 A	1/1973	Bauer	
4,276,943 A	7/1981	Holmes	
3,323,991 A	4/1982	Holmes et al.	
4,418,721 A	12/1983	Holmes	
4,557,295 A	12/1985	Holmes	
4,895,582 A	1/1990	Bielefeltdt	
5,076,327 A	12/1991	Mettner	
6,497,252 B1	12/2002	Kohler et al	

(Continúa)

DOCUMENTOS DE PATENTE EXTRANJEROS

WO	WO 2010053378 A2	5/2010
WO	WO 2010087719 A1	8/2010

(Continúa)

OTRAS PUBLICACIONES

Angrist, Fluid Control Devices, Scientific American, Dec. 1964, pp. 80-88, USA

(Continúa)

Examinador Principal - Shane Bomar

Examinador Asistente - Wei Wang

(74) *Abogado, Agente o Firma*: Paul Herman; Sheri Higgins Law; Sheri Higgins

(57) **RESUMEN**

De acuerdo con una realización, un conjunto de salida comprende: una primera entrada de fluido; una primera salida de fluido; y por lo menos un director de fluido, en donde el fluido entra en el conjunto de salida en una dirección, en otra dirección, o combinaciones de las mismas, y en donde por lo menos un director de fluido induce el flujo del fluido en forma giratoria alrededor del conjunto cuando el fluido entra en una dirección e impide el flujo del fluido en forma giratoria alrededor del conjunto cuando el fluido entra en la otra dirección. En otra realización, el conjunto de salida incluye dos o más entradas de fluido. De acuerdo con otra realización, un reductor de caudal de flujo comprende: un conmutador de fluido; y el conjunto de salida. De acuerdo con otra realización, el reductor de caudal de flujo es para uso en una formación subterránea.

30 Reivindicaciones, 10 Hojas de Dibujos

56 **Referencias Citadas**

DOCUMENTOS DE PATENTE ESTADOUNIDENSE

7,828,067 B2	11/2010	Scott et al.
2009/0120647 A1	5/2009	Turick et al.
2011/0042092 A1	2/2011	Fripp et al.
2011/0198097 A1	8/2011	Moen

DOCUMENTOS DE PATENTE EXTRANJEROS

WO	WO 2011041674 A2	4/2011
WO	WO 2011095512 A2	8/2011
WO	WO 2011115494 A1	9/2011

OTRAS PUBLICACIONES

Wright et al., The Development and Application of HT/HP Fiber Optic Connectors for Use on Subsea Intelligent Wells, OTC 15323, May 2003, pp. 1-8, Para presentación en Conferencia OTC 2003 en Houston, Texas, USA.

Freyer et al., An Oil Selective Inflow Control System, SPE 78272, Oct. 2002, pp. 1-8, Para presentación en Conferencia SPE en 2002 en Aberdeen, Scotland, UK.

* citado por el examinador

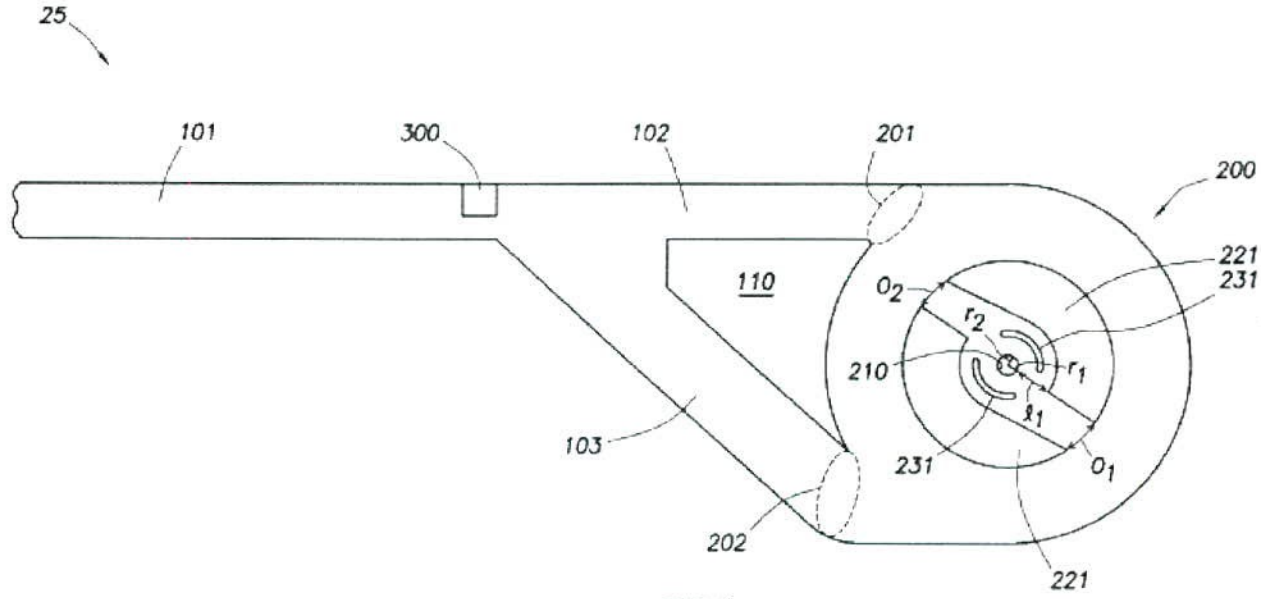

25
101
300
102
201
200
110
221
231
O_2
r_2
210
r_1
g_1
103
231
O_1
202
221

FIG. 1

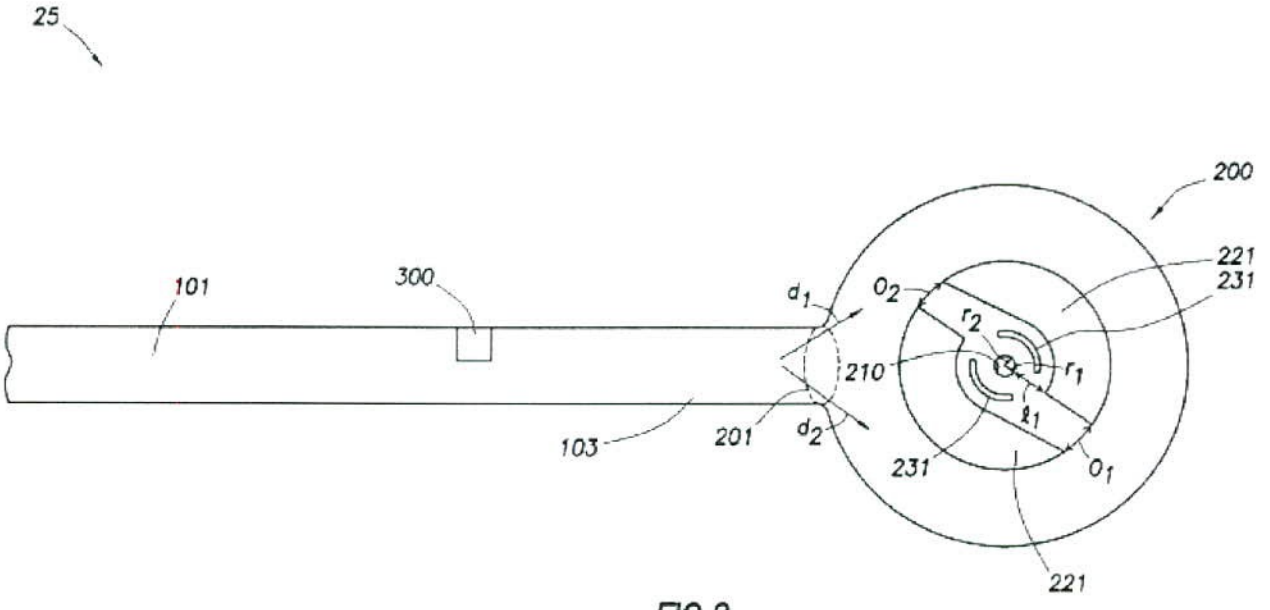


FIG.2

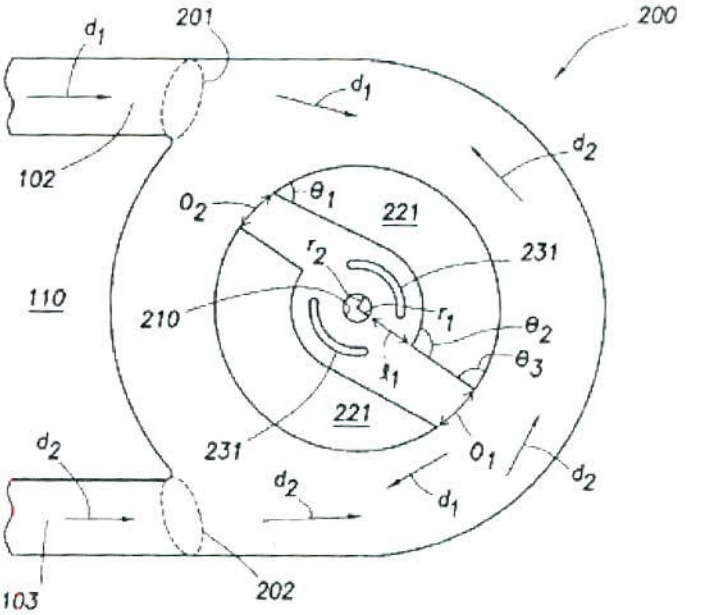

200
201
d_1
d_1
d_2
102
O_2
θ_1
221
231
r_2
110
210
r_1
θ_2
θ_3
t_1
221
231
O_1
d_2
d_2
d_1
d_2
103
202

FIG. 3A

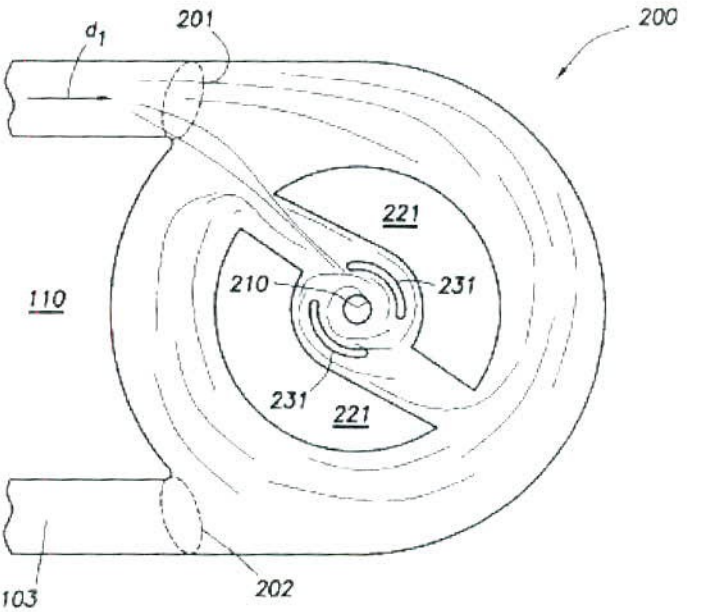

200
201
d_1
221
210
231
110
231
221
103
202

FIG. 3B

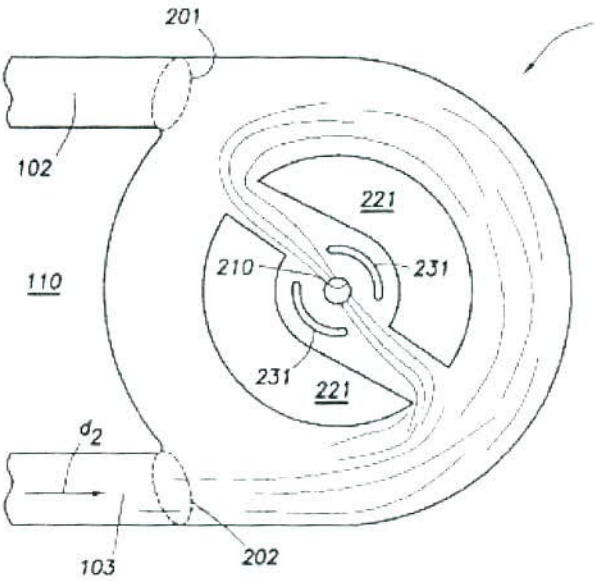

201
200
102
221
210
231
110
231
221
d_2
103
202

FIG.3C

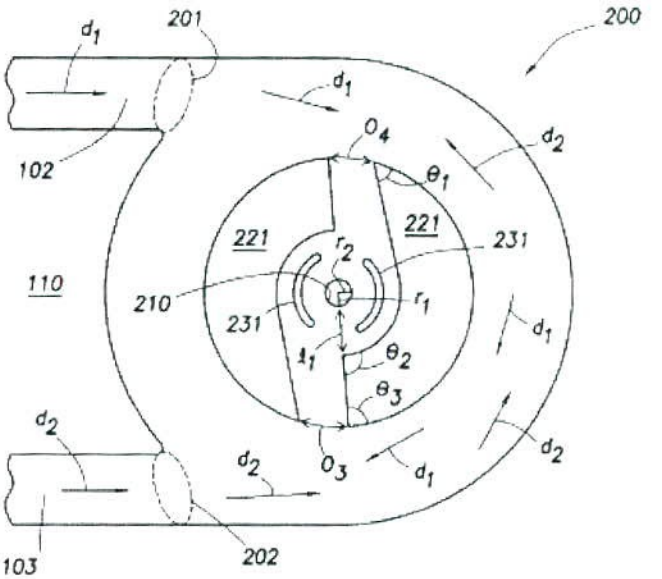

d_1
201
200
d_1
O_4
d_2
102
θ_1
221
221
231
r_2
110
210
r_1
231
d_1
t_1
θ_2
θ_3
d_2
d_2
O_3
d_1
d_2
103
202

FIG.4A

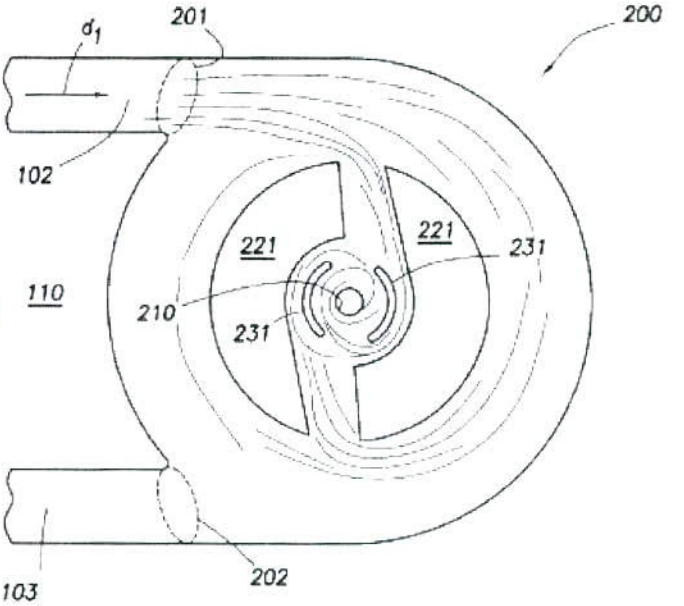

d_1
201
200
102
221
221
231
110
210
231
103
202

FIG.4B

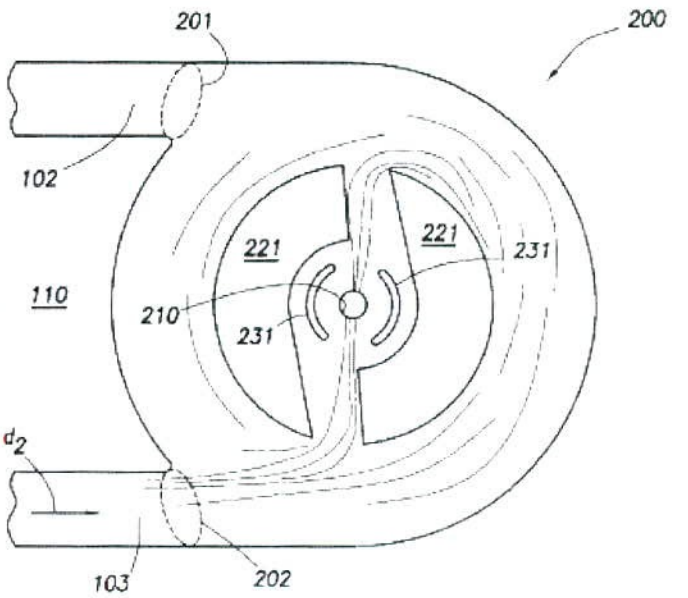

201
200
102
221
221
231
110
210
231
d_2
103
202

FIG.4C

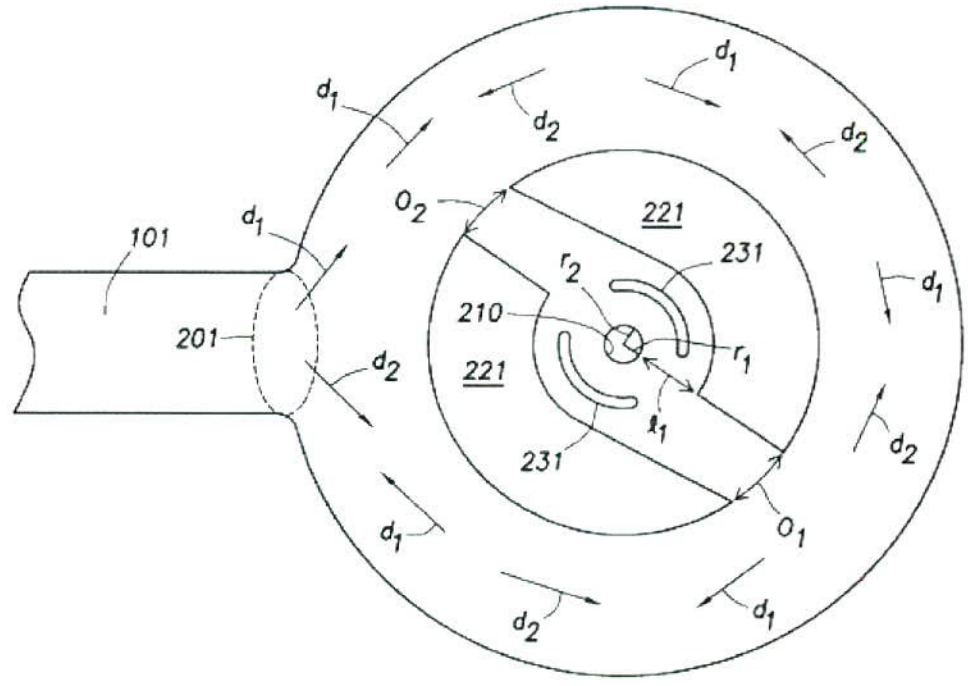


FIG.5A

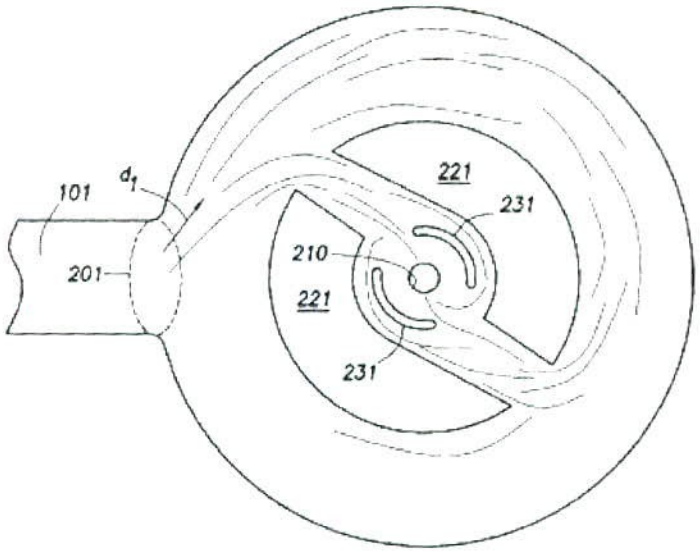


FIG.5B

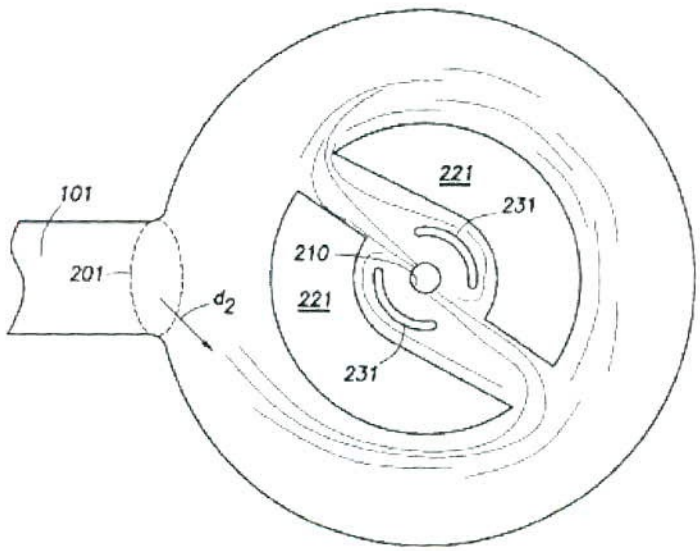


FIG.5C

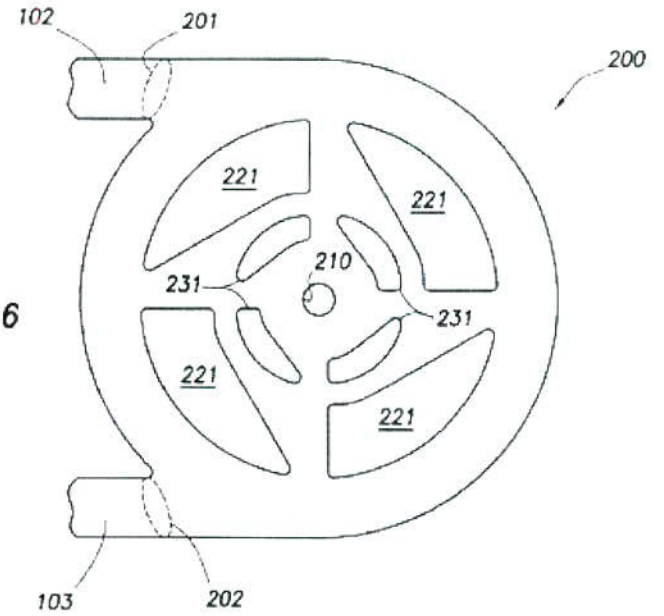

102
201
200
221
221
210
231
231
221
221
103
202

FIG.6

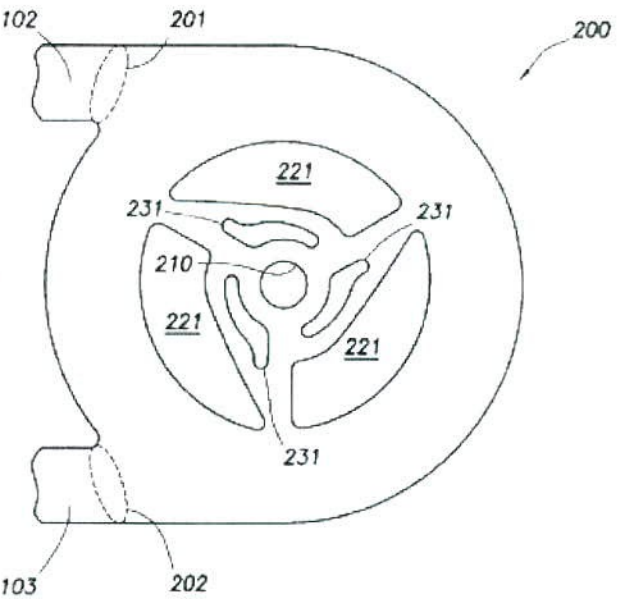

102
201
200
221
231
231
210
221
221
231
103
202

FIG.7

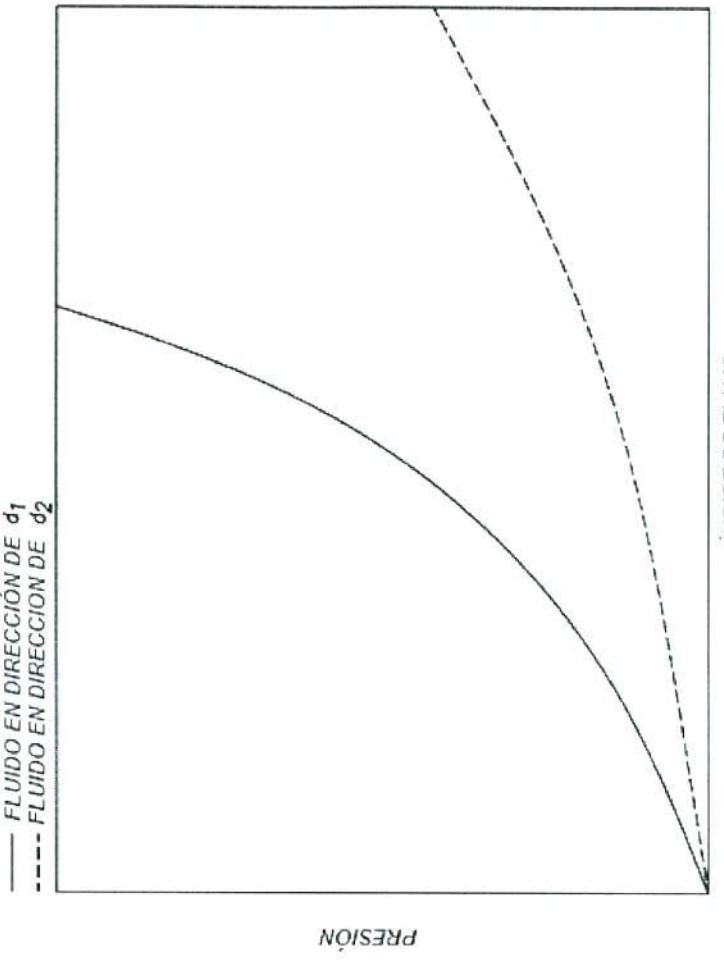

—— FLUIDO EN DIRECCIÓN DE d_1
---- FLUIDO EN DIRECCION DE d_2
PRESIÓN
ÍNDICE DE FLUJO

FIG.8

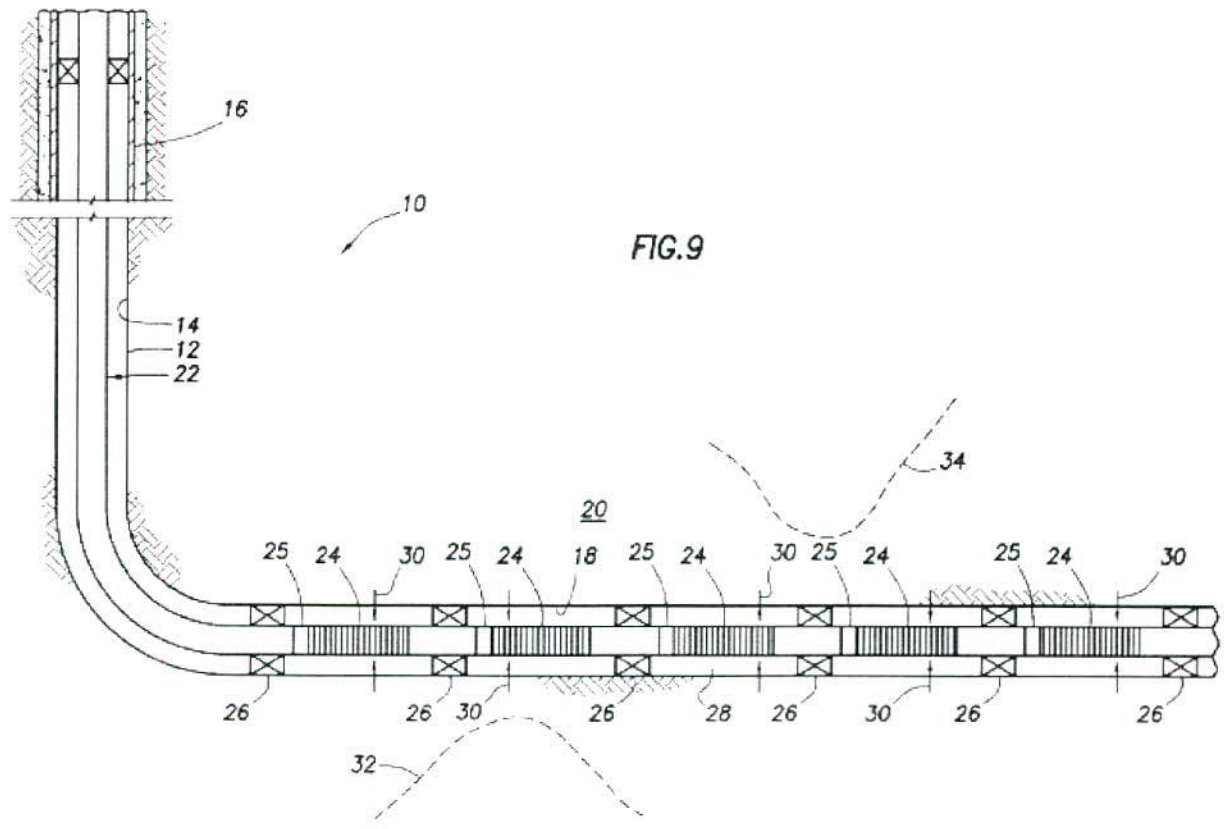


FIG.9

CONJUNTO DE SALIDA CON UN DIRECTOR DE FLUIDO PARA INDUCIR E IMPEDIR FLUJO ROTACIONAL DE UN FLUIDO

CAMPO TÉCNICO

Un conjunto de salida incluye por lo menos un director de fluido que induce el flujo del fluido en forma giratoria alrededor del conjunto cuando el fluido entra en una dirección e impide el flujo del fluido en forma giratoria alrededor del conjunto cuando el fluido entra en otra dirección. En otra realización, el conjunto de salida tiene una pluralidad de entradas de fluido. De acuerdo con otra realización, el conjunto de salida se utiliza en un reductor de caudal de flujo. En otra realización, el reductor de caudal de flujo se utiliza en una formación subterránea.

RESUMEN

De acuerdo con una realización, un conjunto de salida comprende: una primera entrada de fluido; una primera salida de fluido; y por lo menos un director de fluido, en donde el fluido entra en el conjunto de salida en una dirección, en otra dirección, o combinaciones de las mismas, y en donde por lo menos un director de fluido induce el flujo del fluido en forma giratoria alrededor del conjunto cuando el fluido entra en una dirección e impide el flujo del fluido en forma giratoria alrededor del conjunto cuando el fluido entra en la otra dirección.

De acuerdo con otra realización, un reductor de caudal de flujo comprende: un conmutador de fluido; un conjunto de salida que comprende: (1) una primera entrada de fluido; (2) una primera salida de fluido; y (3) por lo menos un director de

fluido, en donde el conmutador de fluido provoca que el fluido entre en el conjunto de salida en una dirección, en otra dirección, o combinaciones de las mismas, y en donde por lo menos un director de fluido induce el flujo del fluido en forma giratoria alrededor del conjunto cuando el fluido entra en una dirección e impide el flujo del fluido en forma giratoria alrededor del conjunto cuando el fluido entra en la otra dirección.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Las características y ventajas de ciertas realizaciones se apreciarán más fácilmente cuando se consideran en conjunto con las figuras acompañantes. Las figuras no se interpretan como limitantes de cualquiera de las realizaciones preferidas.

La Figura 1 es un reductor de caudal de flujo de acuerdo con una realización que comprende el conjunto de salida.

La Figura 2 es un reductor de caudal de flujo de acuerdo con otra realización que comprende el conjunto de salida.

Las Figuras 3A-3C representan el conjunto de salida de acuerdo con una realización y el flujo de un fluido alrededor del conjunto de salida.

Las Figuras 4A-4C representan el conjunto de salida de acuerdo con otra realización y el flujo de un fluido alrededor del conjunto de salida.

Las Figuras 5A-5C representan el conjunto de salida para uso en el reductor de caudal de flujo ilustrado en la Figura 2 y el flujo de un fluido alrededor del conjunto de salida.

La Figura 6 ilustra una forma de directores de fluido y directores de flujo de acuerdo con una realización.

La Figura 7 ilustra una forma de directores de fluido y directores de flujo de acuerdo con otra realización.

La Figura 8 es una gráfica de presión versus caudal de flujo de un fluido a través de un conjunto de salida cuando el fluido entra en el conjunto en dos direcciones diferentes.

La Figura 9 es un sistema de pozo que contiene por lo menos uno de los reductores de caudal de flujo representados en la Figura 1 o 2.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Como se utiliza aquí, las palabras "comprende", "tiene", "incluye", y todas las variaciones gramaticales de las mismas cada una se destina para que tenga un significado abierto, no limitante que no excluye elementos o etapas adicionales.

Se debe entender que, como se utiliza aquí, "primero", "segundo", "tercero", etc., se designan de forma arbitraria y se destinan solamente para diferenciar entre dos o más pasos, entradas, etc., cuando pueda ser el caso, y no se indique ninguna orientación o secuencia particular. Adicionalmente, se entiende que el solo uso del "primer" término no requiere que exista cualquier "segundo" y el solo uso del "segundo" término no requiere que exista cualquier "tercero", etc.

Como se utiliza aquí, un "fluido" es una sustancia que tiene una fase continua que tiende a fluir y conformarse al contorno de su contenedor cuando la sustancia se prueba a temperatura de 71° F. (22° C.) y una presión de una atmósfera "atm" (0.1 megapascales "MPa"). Un fluido puede ser un líquido o gas. Un fluido homogéneo tiene solo una fase, mientras que un fluido heterogéneo tiene más de una fase distinta. Un coloide es un ejemplo de un fluido heterogéneo. Un coloide puede ser: una suspensión, que incluye una fase líquida continua y partículas sólidas no disueltas como la fase dispersa; una emulsión, que incluye una fase líquida continua y por lo menos una fase dispersa de gotitas líquidas inmiscibles; una espuma, que incluye una fase líquida continua y un gas como la fase dispersa; o una niebla, que incluye una fase de gas continua y gotitas líquidas como la fase dispersa. Como se utiliza aquí, la "viscosidad" es el comportamiento de disipación del flujo de fluido e incluye, pero no se limita a, viscosidad cinemática, resistencia de corte, resistencia de rendimiento, tensión de superficie, viscoplasticidad, y tixotroficidad.

Los hidrocarburos de petróleo y gas son de origen natural en algunas formaciones subterráneas. Una formación subterránea que contiene petróleo o gas se refiere a veces como un depósito. Un depósito puede estar situado debajo de la tierra o de la costa. Los depósitos se encuentran normalmente en el rango de unos pocos cientos de pies (depósitos superficiales) a unos pocos cientos de miles de pies (depósitos ultraprofundos). Con el fin de producir petróleo o gas, un orificio de pozo se perfora en un depósito o adyacente a un depósito.

Un pozo puede incluir, sin limitación, un pozo de petróleo, gas, agua, o de de inyección. Un pozo utilizado para producir petróleo o gas se conoce generalmente como un pozo de producción. El fluido a menudo se inyecta en un pozo de producción como parte del proceso de construcción o como parte del proceso de estimulación. Como se utiliza aquí, un "pozo "incluye por lo menos un orificio de pozo. Un orificio de pozo puede incluir porciones verticales, inclinadas, y horizontales, y pueden ser rectas, curvas, o ramificadas. Como se utiliza aquí, el término "orificio de pozo" incluye cualquier porción de agujero abierto, no revestida del orificio de pozo. Una región de orificio de pozo cercana es el material subterráneo y roca de la formación subterránea que rodea el orificio de pozo. Como se utiliza aquí, un "pozo" también incluye la región del orificio de pozo cercana. La región de orificio de pozo cercana se considera generalmente que es la región dentro de aproximadamente 100 pies al orificio del pozo. Como se utiliza aquí, "en un pozo" significa e incluye en cualquier porción del pozo, que incluye en el pozo o en la región del orificio del pozo cercana a través del orificio del pozo.

Una porción de un orificio de pozo puede ser un agujero abierto o agujero revestido. En una porción de orificio de pozo de agujero abierto, se puede colocar una sarta de tubería en el orificio de pozo. La sarta de tubería permite que los fluidos se introduzca en o fluyan desde una porción remota del orificio de pozo. En una porción de orificio de pozo de agujero revestido, un revestimiento se coloca en el orificio de pozo que también puede contener una sarta de tubería. Un orificio de pozo puede contener un anillo. Ejemplos de un anillo incluyen, pero no se limitan a: el espacio entre el orificio de pozo y el exterior de una sarta de tubería en un orificio de pozo de agujero abierto; el espacio entre el orificio de pozo y el exterior de un revestimiento en un orificio de pozo de agujero revestido; y el espacio entre el interior de un revestimiento y el exterior de una sarta de tubería en un orificio de pozo de agujero revestido.

Un orificio de pozo se puede extender varios cientos de pies o varios miles de pies en una formación subterránea. La formación subterránea puede tener diferentes zonas. Por ejemplo, una zona puede tener una permeabilidad más alta en comparación con otra zona. La permeabilidad se refiere a cómo los fluidos pueden fluir fácilmente a través de un material. Por ejemplo, si la permeabilidad es alta, entonces los fluidos fluirán más fácilmente y más rápidamente a través de la formación subterránea. Si la permeabilidad es baja, entonces los fluidos fluirán menos fácilmente y más lentamente a través de la formación subterránea. Un ejemplo de una zona de alta permeabilidad en una formación subterránea es una fisura o fractura.

Durante las operaciones de producción, es común que un fluido no deseado se produzca junto con un fluido deseado. Por ejemplo, la producción de agua es cuando se produce agua (el líquido no deseado) junto con el petróleo o gas (fluido deseado). Por vía de otro ejemplo, el gas puede ser el fluido no deseado mientras que el petróleo es el fluido deseado. En otro ejemplo, el gas puede ser el fluido deseado mientras que el agua y el petróleo son los fluidos no deseados. Es beneficioso, producir tan poco del fluido no deseado como sea posible.

Durante las operaciones de recuperación mejorada, se pueden utilizar los pozos de inyección para inyección de agua. Las inundaciones es cuando se inyecta agua en el depósito para desplazar el petróleo o gas que no se produce durante las operaciones de recuperación principal. El agua desde el pozo de inyección físicamente barre algo del aceite o gas restante en el depósito a un pozo de producción. Las operaciones de recuperación mejoradas también pueden inyectar vapor, dióxido de carbono, ácidos u otros fluidos.

Adicionalmente al problema de la producción de fluido no deseado durante las operaciones de recuperación, el caudal de flujo de un fluido a partir de una formación subterránea en un orificio de pozo puede ser mayor en una zona en comparación con otra zona. Una diferencia en los caudales de flujo entre las zonas en la formación subterránea puede ser indeseable. Para un pozo de inyección, los problemas potenciales asociados con técnicas de recuperación mejorada pueden incluir recuperación ineficiente debido a la permeabilidad variable en una formación subterránea y una diferencia en los caudales de flujo de

un fluido desde el pozo de inyección en la formación subterránea Se puede utilizar un reductor de caudal de flujo para ayudar a superar algunos de estos problemas.

Se puede utilizar un reductor de caudal de flujo para restringir de forma variable el caudal de flujo de un fluido. También se puede utilizar un reductor de caudal de flujo para suministrar un caudal de flujo relativamente constante de un fluido dentro de una zona dada. También se puede utilizar un reductor de caudal de flujo para suministrar un caudal de flujo relativamente constante de un fluido entre dos o más zonas. Por ejemplo, se puede posicionar un reductor en un orificio de pozo en una ubicación para una zona particular para regular el caudal de flujo del fluido dentro de esa zona. Se puede utilizar más de un reductor para una zona particular. También, se puede posicionar un reductor en un orificio de pozo en una ubicación para una zona y se puede posicionar otro reductor en el orificio de pozo en una ubicación para una zona diferente con el fin de regular el caudal de flujo del fluido entre dos o más zonas.

Un conjunto de salida novedoso comprende por lo menos un director de fluido que: induce el flujo de un fluido en forma rotacional alrededor del conjunto cuando el fluido entra en una primera dirección; e impide el flujo del fluido en forma giratoria alrededor del conjunto cuando el fluido entra en una segunda dirección. De acuerdo con una realización, el conjunto de salida se utiliza en un reductor de caudal de flujo.

El conjunto de salida 200 no necesita ser utilizado en un reductor de caudal de flujo. Un reductor de caudal de flujo es un único dispositivo posible que se puede utilizar en el conjunto de salida. Las aplicaciones para el conjunto de salida no se limitan a aplicaciones en el campo de petróleos sino también a gasoductos, plantas químicas, refinerías de petróleo, procesamiento de alimentos, y automóviles.

De acuerdo con una realización, un conjunto de salida comprende: una primera entrada de fluido; una primera salida de fluido; y por lo menos un director de fluido. De acuerdo con otra realización, el conjunto de salida comprende adicionalmente una segunda entrada de fluido.

El fluido puede ser un fluido homogéneo o un fluido heterogéneo.

Volviendo a las figuras, la Figura 1 es un diagrama de un reductor de caudal de flujo 25 de acuerdo con una realización. La Figura 2 es un diagrama de un reductor de caudal de flujo 25 de acuerdo con otra realización. El reductor de caudal de flujo 25 puede incluir un primer paso de fluido 101, un conmutador de fluido 300, y un conjunto de salida 200. El conjunto de salida 200 se describirá en más detalle adelante. Como se muestra en la Figura 1, el reductor de caudal de flujo 25 puede incluir adicionalmente un segundo paso de fluido 102 y un tercer paso de fluido 103. El reductor de caudal de flujo 25 también puede incluir un punto de ramificación 110 en donde el primer paso de fluido 101 se puede ramificar en el segundo y tercer pasos de fluido 102 y 103 en el punto de

ramificación 110. Aunque las figuras representan el segundo y tercer pasos de fluido 102 y 103 conectadas al primer paso de fluido 101, en cambio se entiende que el segundo y tercer pasos de fluido se pueden conectar a otros pasos. El segundo y tercer pasos de fluido 102 y 103 se pueden ramificar de tal manera que se orientan sustancialmente paralelos entre sí antes de conectarse al conjunto de salida 200. De esta forma, el segundo y tercer pasos de fluido 102 y 103 se pueden ramificar de tal manera que se orientan para provocar que el fluido rote en la región de anillo (no etiquetada) en direcciones de rotación opuestas. Cualesquier de los pasos de fluido pueden tener cualquier forma que incluye, forma tubular, rectangular, piramidal, o de espiral. Aunque se ilustra como un único paso, el primer paso de fluido 101 (y otro paso) puede caracterizar múltiples pasos conectados de forma operacional en paralelo.

Como se puede ver en la Figura 1, el primer paso de fluido 101 se puede ramificar en el segundo y tercer pasos de fluido 102 y 103 en el punto de ramificación 110. El primer paso de fluido 101 se puede ramificar en el segundo y tercer pasos de fluido 102 y 103 de tal manera que el segundo paso de fluido 102 se ramifica en un ángulo de 180° con respecto al primer paso de fluido 101. Por vía de otro ejemplo, el segundo paso de fluido 102 se puede ramificar en una variedad de ángulos diferentes de 180° (por ejemplo, en un ángulo de 45°) con respecto al primer paso de fluido 101. El tercer paso de fluido 103 también se puede ramificar en una variedad de ángulos con respecto al primer paso de fluido 101. Preferiblemente, si el segundo paso de fluido 102 se ramifica en un ángulo de 180° con respecto al primer paso de fluido 101, entonces el tercer paso de fluido

103 se ramifica en un ángulo que no es 180° con respecto al primer paso de fluido 101. En una realización preferida, el segundo y tercer pasos de fluido 102 y 103, se orientan de tal manera que se adhieren al conjunto de salida 200 tangencial a la pared externa del conjunto de salida 200.

El reductor de caudal de flujo 25 incluye un conmutador de fluido 300. Un fluido pueden entrar en el reductor de caudal de flujo y viajar a través del primer paso de fluido 101 hacia el conmutador de fluido 300. De acuerdo con una realización, y como se representa en la Figura 1, el conmutador de fluido 300 puede dirigir el fluido en por lo menos el segundo paso de fluido 102, el tercer paso de fluido 103, y combinaciones de los mismos. De acuerdo con otra realización, el conmutador de fluido 300 dirige una mayoría del fluido en el segundo o tercer pasos de fluido 102 o 103. De acuerdo con aún otra realización, y como se representa en la Figura 2, el conmutador de fluido 300 puede dirigir el fluido en el conjunto de salida 200 en la dirección de d_1, d_2, y combinaciones de las mismas. El conmutador de fluido 300 puede ser cualquier tipo de conmutador que es capaz de dirigir un fluido desde un paso de fluido en dos o más pasos de fluido diferentes o dirigir el fluido en el conjunto de salida 200 en dos o más direcciones diferentes. Ejemplos de conmutadores de fluido adecuados incluyen, pero no se limitan a, un conmutador de presión, un conmutador mecánico, un conmutador electromecánico, un conmutador de impulso, un conmutador de fluido, un amplificador de biestable, y un amplificador proporcional.

El conmutador de fluido 300 puede dirigir un fluido en dos o más pasos de fluido diferentes o dos o más direcciones diferentes. En ciertas realizaciones, el conmutador de fluido 300 dirige el fluido con base en por lo menos una de las propiedades físicas del fluido. En otras realizaciones, el conmutador de fluido 300 dirige el fluido con base en una entrada desde una fuente externa. Por ejemplo, un operador puede provocar que el conmutador de fluido 300 dirija el fluido. Por lo menos una de las propiedades físicas del fluido puede incluir, pero no se limita a, el caudal de flujo del fluido en el primer paso de fluido 101, la viscosidad del fluido, y la densidad del fluido. Por vía de ejemplo, el conmutador de fluido 300 puede dirigir una cantidad en aumento del fluido en el segundo paso de fluido 102 cuando se aumenta el caudal de flujo del fluido en el primer paso de fluido 101 y puede dirigir una cantidad en aumento del fluido en el tercer paso de fluido 103 cuando se reduce el caudal de flujo del fluido del fluido en el primer paso de fluido 101. Por vía de otro ejemplo, el conmutador de fluido 300 puede dirigir una cantidad en aumento del fluido en el segundo paso de fluido 102 cuando se reduce la viscosidad del fluido y puede dirigir una cantidad en aumento del fluido en el tercer paso de fluido 103 cuando se aumenta la viscosidad del fluido. Por vía de otro ejemplo, el conmutador de fluido 300 puede dirigir una cantidad en aumento del fluido en el conjunto de salida 200 en la dirección de d_1 cuando se aumenta el caudal de flujo del fluido en el primer paso de fluido 101 y puede dirigir una cantidad en aumento del fluido en el conjunto de salida 200 en la dirección de d_2 cuando se reduce el caudal de flujo del fluido del fluido en el primer paso de fluido 101.

La Figura 3A representa el conjunto de salida 200 de acuerdo con una realización. La Figura 4A representa el conjunto de salida 200 de acuerdo con otra realización. La Figura 5A representa el conjunto de salida 200 de acuerdo con otra realización. El conjunto de salida 200 puede incluir una primera entrada de fluido 201, una segunda entrada de fluido 202, una primera salida de fluido 210, y por lo menos un director de fluido 221. El conjunto de salida 200 puede incluir solo una entrada de fluido y también puede incluir más de dos entradas de fluido. El conjunto de salida 200 también puede incluir más de una salida de fluido 210. De acuerdo con otra realización, el conjunto de salida incluye por lo menos dos directores de fluido 221.

Cuando el fluido se dirige en el segundo paso de fluido 102, el fluido puede entrar en el conjunto de salida 200 a través de la primera entrada de fluido 201. Cuando el fluido se dirige en el tercer paso de fluido 103, el fluido puede entrar en el conjunto de salida 200 a través de la segunda entrada de fluido 202. Preferiblemente, el fluido entra en el conjunto de salida 200 de forma tangencial con relación a un radio de la primera salida de fluido 210. De acuerdo con una realización, cuando el fluido entra en el conjunto de salida 200 a través de la primera entrada de fluido 201, el fluido fluye alrededor del conjunto de salida 200 en una dirección y cuando el fluido entra en el conjunto de salida 200 a través de la segunda entrada de fluido 202, el fluido fluye alrededor del conjunto de salida 200 en otra dirección. Por vía de ejemplo, y como se representa en las Figuras 3A y 4A, cuando el fluido entra a través de la primera entrada de fluido 201, el fluido fluye alrededor del conjunto de salida 200 en la dirección de d_1 y cuando el fluido

entra a través de la segunda entrada de fluido 202, el fluido fluye alrededor del conjunto de salida 200 en la dirección de d_2. Por vía de otro ejemplo, y como se representa en la Figura 5A, el fluido puede entrar en el conjunto de salida 200 a través de la primera entrada de fluido 201 y puede fluir alrededor del conjunto de salida 200 en la dirección de d_1 y/o en la dirección de d_2. De acuerdo con esta realización, una dirección es d_1 y la otra dirección es d_2.

Como se representa en las figuras, el conjunto de salida 25 puede incluir por lo menos un director de fluido 221 en donde una región externa existe entre la pared interna del conjunto de salida 200 y un límite del director de fluido 221. De acuerdo con otra realización, por lo menos un límite del director de fluido 221 hace contacto con la pared interna del conjunto de salida 200 de tal manera que no exista una región externa. Preferiblemente, existe una región interna entre por lo menos uno de los límites del director de fluido 221 y la primera salida de fluido 210.

El director de fluido(s) 221 puede inducir el flujo de un fluido en forma rotacional alrededor de la región interna del conjunto de salida 200. El director de fluido(s) 221 también puede impedir el flujo de un fluido en forma rotacional alrededor de la región interna del conjunto 200. De acuerdo con una realización, el director de fluido(s) 221 inducir el flujo de un fluido en forma rotacional alrededor del conjunto 200 cuando el fluido entra a través de la primera entrada de fluido 201 o en la dirección de d_1; e impide el flujo del fluido en forma giratoria alrededor del conjunto 200 cuando el fluido entra a través de la segunda entrada de fluido 202 o

en la dirección de d_2. De acuerdo con otra realización, el tamaño y forma del director de fluido(s) 221 se selecciona de tal manera que el director de fluido(s) 221 inducir el flujo de un fluido en forma rotacional alrededor del conjunto 200 cuando el fluido entra a través de la primera entrada de fluido 201 o en la dirección de d_1; e impide el flujo del fluido en forma giratoria alrededor del conjunto 200 cuando el fluido entra a través de la segunda entrada de fluido 202 o en la dirección de d_2.

Una forma preferida del director de fluido 221 para inducir e impedir el flujo de un fluido en forma rotacional alrededor del conjunto de salida 200 se muestra en las Figuras 3A, 4A y 5A. Se puede presentar más de un director de fluido 221. Si se utilizan por lo menos dos directores de fluido 221, los directores de fluido no tienen el mismo tamaño ni la misma forma. Preferiblemente, y como se representa en las Figuras 3A, 4A, 5A, 6 y 7, el conjunto de salida puede incluir por lo menos dos directores de fluido 221 que tienen sustancialmente el mismo tamaño y forma. La forma del director de fluido 221 puede ser cualquier forma que induce e impide el flujo rotacional de un fluido. Se entiende que las formas descritas aquí, y representadas en los dibujos no son solo las formas que son capaces de alcanzar el resultado deseado para inducir e impedir el flujo rotacional de un fluido. Más aún, se pueden utilizar múltiples formas dentro de un conjunto de salida 200 dado. El director de fluido 221 puede incluir por lo menos dos límites. El director de fluido 221 también puede incluir por lo menos tres límites. Preferiblemente, por lo menos uno de los límites induce el flujo de un fluido en forma rotacional alrededor del conjunto de salida 200. Más preferiblemente, dos de los límites induce el flujo

rotacional del fluido. Por ejemplo, cuando los límites son rectos, se puede orientar un primer límite en un ángulo de menos de 90° con respecto a un segundo límite. Cuando por lo menos se curva uno de los límites, entonces el primer límite se puede orientar en un ángulo de menos de 90° con respecto al segundo límite, en donde el ángulo se mide a una distancia de menos de una pulgada desde donde el primer límite se une al segundo límite. Este ejemplo se representa en las Figuras 3A y 4A, donde ángulo 1 (θ_1) es menor de 90°. Preferiblemente, el primer límite se orienta a un ángulo (θ_1) entre 5° y 45° con respecto al segundo límite. Por lo menos uno de los límites para inducir el flujo rotacional se puede alinear de forma tangencial con respecto a los radios (r_1 y r_2) de la primera salida de fluido 210. Los límites del director de fluido 221 se pueden unir entre sí en una variedad de formas. Por ejemplo, los límites pueden incluir esquinas rectas o esquinas redondeadas.

Preferiblemente, otro de los límites impide el flujo de un fluido en forma rotacional alrededor del conjunto de salida 200. Por ejemplo, cuando los límites son rectos, entonces un tercer límite se puede orientar en un ángulo entre 60° y 90° con respecto al primer límite. El tercer límite también se puede orientar en un ángulo entre 60° y 90° con respecto al segundo límite. Preferiblemente, el tercer límite se orienta en un ángulo de 90° con respecto al primer y segundo límites. Cuando por lo menos se curva uno de los límites, entonces el tercer límite se puede orientar en un ángulo entre 60° y 90° con respecto a el primer límite y el segundo límite, en donde el ángulo se mide a una distancia de menos de una pulgada desde donde el tercer límite se une al primer y segundo límites. Esta

realización se representa en las Figuras 3A y 4A, donde el ángulo 2 (θ_2) y el ángulo 3 (θ_3) tienen cada uno 90°. El límite para impedir el flujo rotacional del fluido se puede alinear con, o paralelo a, un radio (r_1) de la primera salida de fluido 210, mostrada como 1_1, también se puede alinear a la tangente de la primera salida de fluido 210, puede ser recta como se muestra en las Figuras 3A y 4A, puede ser curva, y puede tener cualquier otra configuración que sirva para impedir el flujo rotacional del fluido alrededor del conjunto 200.

Si el conjunto de salida incluye más de un director de fluido 221, entonces preferiblemente, por lo menos un límite que induce flujo rotacional de un fluido de un primer director de fluido 221 opone por lo menos un límite que impide flujo rotacional del fluido de un segundo director de fluido 221. En la misma manera, por lo menos un límite que impide flujo rotacional del fluido del primer director de fluido 221 opone por lo menos un límite que induce flujo rotacional del fluido del segundo director de fluido 221. Como se representa en la Figura 6, cada uno de los límites que impide flujo rotacional del fluido opone por lo menos otro límite que induce flujo rotacional del fluido.

Preferiblemente, existe por lo menos una abertura entre un primer y segundo director de fluido 221. Más preferiblemente, se presenta por lo menos dos aberturas entre un primer y segundo director de fluido 221. En otra realización, se presenta más de dos aberturas entre más de dos directores de fluido 221. Cualquiera de las aberturas se puede orientar en una variedad de posiciones con respecto a la primera entrada de fluido 201 o con respecto a la primera y segunda

entradas de fluido 201 y 202. Las Figuras 3A y 4A representan dos ejemplos diferentes de posibles posiciones de abertura con respecto a la primera y segunda entradas de fluido 201 y 202. Como se puede ver en las Figuras 3A y 4A, la abertura 1 (O_1) se posiciona más lejos de la segunda entrada de fluido 202 en comparación con la abertura 3 (O_3), mientras que la abertura 2 (O_2) se posiciona más cerca a la primera entrada de fluido 201 en comparación con la abertura 4 (O_4). Cada una de las dos aberturas (ya sea las aberturas 1 y 2 o aberturas 3 y 4), se puede orientar en una variedad de grados, más cerca a o más lejos de, la primera y segunda entradas de fluido 201 y 202. Las dos aberturas se pueden alinear sustancialmente opuestas entre sí. Las dos aberturas se pueden alinear en una multitud de otras orientaciones. Preferiblemente, las dos aberturas también se pueden alinear de tal manera que por lo menos se compensan parcialmente entre sí.

El conjunto de salida 200 puede incluir adicionalmente por lo menos un director de flujo 231. Se puede presentar más de un director de flujo 231. Aunque no mostrados, se pueden presentar múltiples directores de flujo 231 dispuestos en más de un patrón circular entre el director de fluido 221 y la primera salida de fluido 210. De acuerdo con una realización, el director de flujo 231 ayuda a mantener un flujo rotacional de un fluido alrededor de la región interna del conjunto de salida 200 y ayuda a mantener un flujo no rotacional de un fluido alrededor de la región interna del conjunto de salida 200. De acuerdo con otra realización, el director de flujo 231 tiene una forma seleccionada de tal manera que el director de flujo 231 ayuda a mantener un flujo rotacional de un fluido alrededor de la región

interna y ayuda a mantener un flujo no rotacional de un fluido alrededor de la región interna. La forma del director de flujo231 puede ser sustancialmente la misma que el director de fluido 221, o la forma puede ser diferente del director de fluido 221. Las Figuras 3A, 4A, y 5A representan el director de flujo 231 que tiene una forma diferente del director de fluido 221. La Figura 6 representa un director de flujo 231 que tiene sustancialmente al misma forma que el director de fluido 221. La Figura 7 representa la forma de a director de flujo 231 de acuerdo con otra realización.

Las Figuras 3B, 4B, y 5B ilustran ciertas realizaciones del flujo de un fluido alrededor del conjunto de salida 200 cuando por lo menos algo del fluido entra en el conjunto 200 en la dirección de d_1. Como se discutió anteriormente, el fluido se puede dirigir en el segundo paso de fluido 102 por el conmutador de fluido 300 y entrar en el conjunto de salida 200 a través de la primera entrada de fluido 201 y fluir en la dirección de d_1. Como se discutió anteriormente, el fluido puede entrar en el conjunto de salida 200 a través de la primera entrada de fluido 201 y fluir en la dirección de d_1. De acuerdo con una realización, cuando el fluido fluye de forma creciente en la dirección de d_1, el fluido aumenta el flujo en forma rotacional alrededor del conjunto de salida 200. De acuerdo con lo anterior, el fluido fluye alrededor del conjunto 200 en una dirección (representada como d_1) y por lo menos algo del fluido puede hacer contacto con por lo menos un límite del director de fluido 221 que induce el flujo del fluido en forma giratoria alrededor del conjunto 200. si se presenta más de un director de fluido 221, entonces algo del fluido puede fluir alrededor de un primer director de fluido 221 en la región externa y por

lo menos algo de ese fluido puede hacer contacto con el límite de un segundo director de fluido 221 que induce el flujo del fluido en forma giratoria alrededor del conjunto 200. El fluido que hace contacto con el límite(s) que induce flujo rotacional, puede entrar en un espacio entre el límite(s) y la primera salida de fluido 210. El fluido también puede fluir en forma rotacional alrededor de la primera salida de fluido 210 en la región interna. Aunque no se requiere, el conjunto de salida 200 también puede incluir por lo menos un director de flujo 231. El director de flujo 231 se puede posicionar en la región interna. De esta forma, el fluido que entra en la región interna, puede hacer contacto con por lo menos un límite del director de flujo 231. El director de flujo 231 puede ayudar a mantener el flujo del fluido en forma giratoria alrededor de la primera salida de fluido 210. El director de fluido 221 y el director de flujo 231 pueden aumentar el flujo rotacional del fluido alrededor del conjunto de salida 200 y/o alrededor de la primera salida de fluido 210.

De acuerdo con una realización, cuando el fluido aumenta el flujo en forma rotacional alrededor del conjunto de salida 200, aumenta la resistencia al flujo del fluido a través del conjunto 200. De acuerdo con otra realización, cuando el fluido aumenta el flujo en forma rotacional alrededor de la primera salida de fluido 210, aumenta la resistencia al flujo del fluido a través de la salida 210.

Las Figuras 3C, 4C, y 5C ilustran ciertas realizaciones del flujo de un fluido alrededor del conjunto de salida 200 cuando por lo menos algo del fluido entra en el conjunto 200 en la dirección de d_2. Como se discutió anteriormente, el fluido se

puede dirigir en el tercer paso de fluido 103 por el conmutador de fluido 300, entrar en el conjunto de salida 200 a través de la segunda entrada de fluido 201, y fluir en la dirección de d_2. Como se discutió anteriormente, el fluido puede entrar en el conjunto de salida 200 a través de la primera entrada de fluido 201 y fluir en la dirección de d_2. De acuerdo con una realización, cuando el fluido fluye de forma creciente en la dirección de d_2, el fluido reduce el flujo en forma rotacional alrededor del conjunto de salida 200. De acuerdo con lo anterior, el fluido fluye alrededor del conjunto 200 en otra dirección (representada como d_2) y por lo menos algo del fluido puede hacer contacto con por lo menos un límite del director de fluido 221 que impide el flujo del fluido en forma giratoria alrededor del conjunto 200. Si se presenta más de un director de fluido 221, entonces algo del fluido puede fluir alrededor de un primer director de fluido 221 en la región externa, y por lo menos algo de este fluido puede contactar otro límite de un segundo director de fluido 221 que impide el flujo del fluido en forma giratoria alrededor del conjunto 200. El fluido que hace contacto con el límite(s) que impide flujo rotacional, pueden entrar en la región interna entre el límite(s) y la primera salida de fluido 210. En una realización preferida, el fluido reduce el flujo en forma rotacional alrededor de la primera salida de fluido 210 en la región interna. Se prefiere que el fluido entre en la región interna sustancialmente radialmente con respecto a la primera salida de fluido 210. El conjunto de salida 200 también puede incluir por lo menos un director de flujo 231. El director de flujo 231 se puede posicionar en la región interna. De esta forma, el fluido que entra en el espacio, puede hacer contacto con por lo menos un límite del director de flujo 231. El director de flujo 231 puede ayudar a mantener un flujo no rotacional del fluido alrededor de la primera salida

de fluido 210. El director de fluido 221 y el director de flujo 231 pueden reducir el flujo rotacional del fluido alrededor del conjunto de salida 200 y/o alrededor de la primera salida de fluido 210.

De acuerdo con una realización, cuando el fluido reduce el flujo en forma rotacional alrededor del conjunto de salida 200, se reduce la resistencia al flujo del fluido a través del conjunto 200. De acuerdo con otra realización, cuando el fluido reduce el flujo en forma rotacional alrededor de la primera salida de fluido 210, se reduce la resistencia al flujo del fluido a través de la salida 210. De acuerdo con lo anterior, un fluido que entra en el conjunto de salida 200 en la dirección de d_2 (en comparación con un fluido que entra en la dirección de d_1) puede experimentar: un flujo rotacional reducido alrededor del conjunto; menor resistencia a flujo alrededor del conjunto; y menos de un cambio en el caudal de flujo del fluido que sale de la primera salida de fluido 210 en comparación con el caudal de flujo del fluido que entra en el reductor de caudal de flujo 25.

La Figura 8 es una gráfica de presión versus caudal de flujo de un fluido a través del conjunto de salida 200. Las dos líneas representan la diferencia en la resistencia de un fluido que fluye a través de conjunto de salida cuando el fluido entra en el conjunto en dos direcciones diferentes. La línea continua representa un fluido que entra en el conjunto de salida 200 en la dirección de d_1 y la línea discontinua representa un fluido que entra en el conjunto de salida 200 en la dirección de d_2. Como se puede ver en la Figura 8, la resistencia al flujo de un

fluido que entra en la dirección de d_1 es mayor que la resistencia al flujo de un fluido que entra en la dirección de d_2.

Los componentes del conjunto de salida 200 se pueden elaborar de una variedad de materiales. Ejemplos de materiales adecuados incluyen, pero no se limitan a: metales, tales como acero, aluminio, titanio, y níquel; aleaciones; plásticos; materiales compuestos, tales como fibra reforzada fenólica; cerámicas, tales como carburo de tungsteno, carburo de boro, diamante sintético, o alúmina; elastómeros, y materiales disolubles..

El reductor de caudal de flujo 25 se puede utilizar en cualquier lugar donde se desee la restricción o regulación variable del caudal de flujo de un fluido. De acuerdo con una realización, el reductor de caudal de flujo 25 se utiliza en una formación subterránea. De acuerdo con otra realización, la formación subterránea es penetrada mediante por lo menos un orificio de pozo. La formación subterránea puede ser una porción de un depósito o adyacente a un depósito. La Figura 9 es un sistema de pozo 10 que puede abarcar ciertas realizaciones. Como se representa en la Figura 9, un orificio de pozo 12 tiene una sección sin revestir generalmente vertical 14 que se extiende hacia abajo desde un revestimiento 16, así como también una sección sin revestir generalmente horizontal 18 que se extiende a través de una formación subterránea 20.

Se instala una sarta de tubería 22 (tal como una sarta de tubería de producción) en el orificio de pozo 12. Interconectada en la sarta de tubería 22 hay múltiples tamices de pozo 24, reductores de caudal de flujo 25, y empacadores 26.

Los empacadores 26 cierran un anillo 28 formado radialmente entre la sarta de tubería 22 y la sección de orificio de pozo 18. De esta forma, un fluido 30 se puede producir desde múltiples zonas de la formación 20 a través de porciones aisladas del anillo 28 entre pares adyacentes de los empacadores 26.

Posicionado entre cada par adyacente de los empacadores 26, un tamiz de pozo 24 y un reductor de caudal de flujo 25 se interconectan en la sarta de tubería 22. El tamiz de pozo 24 filtra el fluido 30 que fluye en la sarta de tubería 22 desde el anillo 28. El reductor de caudal de flujo 25 regula el caudal de flujo del fluido 30 en la sarta de tubería 22, con base en ciertas características del fluido, por ejemplo, el caudal de flujo del fluido que entra en el reductor de caudal de flujo 25, la viscosidad del fluido, o la densidad del fluido. En otra realización, el sistema de pozo 10 es un pozo de inyección y el reductor de caudal de flujo 25 regula el caudal de flujo del fluido 30 fuera de la sarta de tubería 22 y en la formación 20.

Cabe notar que el sistema de pozo 10 se ilustra en los dibujos y se describe aquí solamente como un ejemplo de una amplia variedad de sistemas de pozo en los que se pueden utilizar los principios de esta descripción. Se debe entender claramente que los principios de esta descripción no se limitan a ninguno de los detalles del sistema de pozo 10, o componentes de los mismos, representados en

los dibujos o descritos aquí. Adicionalmente, el sistema de pozo 10 puede incluir otros componentes no representados en el dibujo. Por ejemplo, se puede utilizar cemento en lugar de empacadores 26 para aislar las diferentes zonas. También se puede utilizar cemento adicionalmente a los empacadores 26.

Por vía de otro ejemplo, el orificio de pozo 12 puede incluir solo una sección de orificio de pozo generalmente vertical 14 o puede incluir solo una sección de orificio de pozo generalmente horizontal 18. El fluido 30 se puede producir a partir de la formación 20, el fluido también se puede inyectar en la formación, y el fluido puede ser inyectado en y producido desde la formación. El sistema se puede utilizar durante cualquier fase de la vida del pozo que incluye, pero no se limita a, la perforación, evaluación, estimulación, inyección, terminación, producción, y desmantelamiento de un pozo.

El sistema de pozo no necesita incluir un empacador 26. Tampoco, es necesario que un tamiz de pozo 24 y un reductor de caudal de flujo 25 se posicionen entre cada par adyacente de los empacadores 26. Tampoco es necesario que un único reductor de caudal de flujo 25 se utilice en conjunto con un único tamiz de pozo 24. Se puede utilizar cualquier número, disposición y/o combinación de estos componentes. Más aún, no es necesario para cualquier reductor de caudal de flujo 25 ser utilizado en conjunto con un tamiz de pozo 24. Por ejemplo, en los pozos de inyección, el fluido inyectado puede fluir a través de un reductor de caudal de flujo 25, aunque también fluir a través de un tamiz de

pozo 24. Se pueden presentar múltiples reductores de caudal de flujo 25 conectados en paralelo o en serie fluido.

No es necesario para los tamices de pozo 24, reductor de caudal de flujo 25, empacadores 26 o cualesquier otros componentes de la sarta de tubería 22 ser posicionados en las secciones no revestidas 14, 18 del orificio de pozo 12. Cualquier sección del orificio de pozo 12 puede ser revestida o no revestida, y cualquier porción de la sarta de tubería 22 se puede posicionar en una sección no revestida o revestida del orificio de pozo, de acuerdo con los principios de esta descripción.

Se apreciará por aquellos expertos en la técnica que sería benéfico ser capaz de regular el caudal de flujo del fluido 30 que entra en la sarta de tubería 22 desde cada zona de la formación 20, por ejemplo, evitar la conificación del agua 32 o conificación del gas 34 en la formación. Otros usos para la regulación del flujo en un pozo incluyen, pero no se limitan a, equilibrar la producción desde (o inyección en) las múltiples zonas, minimizar la producción o inyección de fluidos no deseados, maximizar la producción o inyección de fluidos deseados, etc.

Con referencia ahora a las Figuras 1 y 4, el reductor de caudal de flujo 25 se puede posicionar en la sarta de tubería 22 en una forma de tal manera que el fluido 30 entre en el reductor de caudal de flujo 25 y viaje a través del primer paso de fluido 101. Por ejemplo, en un pozo de producción, el reductor 25 se puede posicionar de tal manera que la abertura para el primer paso de fluido 101 se

orienta funcionalmente hacia la formación 20. Por lo tanto, cuando el fluido 30 fluye desde la formación 20 en la sarta de tubería 22, el fluido 30 entrará en el primer paso de fluido 101. Por vía de otro ejemplo, en un pozo de inyección, el reductor 25 se puede posicionar de tal manera que el reductor de caudal de flujo 25 se orienta funcionalmente hacia la sarta de tubería 22. Por lo tanto, cuando el fluido 30 fluye desde la sarta de tubería 22 en la formación 20, el fluido 30 entrará en el primer paso de fluido 101.

Una ventaja para cuando el reductor de caudal de flujo 25 se utiliza en una formación subterránea 20, es que puede ayudar a regular el caudal de flujo de un fluido dentro de una zona particular y también regular los caudales de flujo de un fluido entre dos o más zonas. Otra ventaja es que el reductor de caudal de flujo 25 puede ayudar a resolver el problema de producción de un fluido heterogéneo. Por ejemplo, si el petróleo es el fluido deseado que se va a producir, se puede diseñar el conjunto de salida 200 de tal manera que si entra agua en el reductor de caudal de flujo 25 junto con el petróleo, entonces el conjunto de salida 200 puede reducir el caudal de flujo del fluido que sale a través de la primera salida de fluido 210 con base en la reducción en la viscosidad del fluido. La versatilidad del conjunto de salida 200 permite que se aborden los problemas específicos en una formación.

La resistencia al flujo a través del reductor de caudal de flujo 25 puede tener un tamaño para aumentar o reducir alternativamente, provocando la contrapresión para alternativamente ser aumentado o reducido en respuesta. Esta contrapresión puede ser útil, debido a que en el sistema de pozo 10 resultará en pulsos de

presión que se propagan desde el reductor de caudal de flujo 25 corriente arriba en el anillo 28 y la formación 20 que rodea la sarta tubular 22 y sección de orificio de pozo 18.

Los pulsos de presión transmitidos en la formación 20 pueden ayudar a la producción de los fluidos 30 a partir de la formación, debido a que los pulsos de presión ayudan a romper los "efectos de piel" que rodean el orificio de pozo 12, y de otra forma mejoran la movilidad de los fluidos en la formación. Por lo que es más fácil para los fluidos 30 fluir desde la formación 20 en el orificio de pozo 12, los fluidos se pueden producir más fácilmente (por ejemplo, el mismo índice de producción de fluido requerirá menor presión diferencial desde la formación hasta el orificio de pozo, o se pueden producir más fluidos en la misma presión diferencial, etc.).

Los aumentos y reducciones alternantes en la resistencia de flujo a través del reductor de caudal de flujo 25 también pueden provocar que los pulsos de presión se transmitan corriente abajo de la primera salida de fluido 210. Estos pulsos de presión corriente abajo de la primera salida de fluido 210 pueden ser útiles, por ejemplo, en circunstancias en las que el reductor de caudal de flujo 25 se utiliza para inyectar el fluido 30 en una formación.

En estas situaciones, el fluido inyectado podría fluir a través del reductor de caudal de flujo 25 desde la abertura hasta el primer paso de fluido 101 hasta la primera salida de fluido 210, y desde allí a la formación. Los pulsos de presión

podrían ser transmitidos desde la salida 210 en la formación cuando el fluido 30 de hace fluir a través del reductor de caudal de flujo 25 y en la formación. Como con las operaciones de producción, los pulsos de presión transmitidos en la formación son útiles en las operaciones de inyección, porque mejoran la movilidad de los fluidos inyectados a través de la formación.

Son posibles otros usos para los impulsos de presión generados por el reductor de caudal de flujo 25, de acuerdo con los principios de la presente descripción. En otro ejemplo, los pulsos de presión se utilizan en una operación de empaque de grava para reducir los huecos y mejorar la consolidación de grava en un empaque de grava.

Por lo tanto, la presente invención se adapta bien para lograr los fines y ventajas mencionados, así como aquellos que son inherentes a la misma. Las realizaciones particulares descritas anteriormente son sólo ilustrativas, ya que la presente invención se puede modificar y practicar en diferentes pero equivalentes formas evidentes para los expertos en la técnica que tengan el beneficio de las enseñanzas aquí. Adicionalmente, las limitaciones no están destinadas a los detalles de construcción o diseño mostrados aquí, excepto como se describe en las reivindicaciones adelante. Por lo tanto, es evidente que las realizaciones ilustrativas particulares descritas anteriormente se pueden alterar o modificar y todas dichas variaciones se consideran dentro del alcance y espíritu de la presente invención. Aunque las composiciones y métodos se describen en términos de "que comprende", "que contiene", o "que incluye" diversos

componentes o etapas, las composiciones y métodos también pueden "consistir esencialmente de" o "consistir en" los diversos componentes y etapas. Cada vez que se describe un rango numérico con un límite inferior y un límite superior, se describe específicamente cualquier número y cualquier rango incluido que cae dentro del rango. En particular, cada rango de valores (de la forma, "desde aproximadamente A hasta aproximadamente B", o, de forma equivalente, "desde aproximadamente A hasta B") descrito aquí se ha de entender que establece cada número y el rango abarcado dentro del rango de valores más amplio. También, los términos en las reivindicaciones tienen su significado plano, corriente a menos que se defina explícitamente y claramente por el titular de la patente. Más aún, los artículos indefinidos "un" o "una", como se utiliza en las reivindicaciones, se definen aquí para significar uno o más de uno de los elementos que se introduce. Si se presenta algún conflicto en los usos de una palabra o término en esta memoria y una o más patentes u otros documentos que se pueden incorporar aquí mediante referencia, se deben adoptar las definiciones que sean consistentes con esta especificación.

REIVINDICACIONES

Lo que se reivindica es:

1. Un conjunto de salida que comprende:

una primera entrada de fluido;

una primera salida de fluido; y

por lo menos un director de fluido,

en donde un fluido entra en el conjunto de salida en una dirección, en otra dirección, o combinaciones de las mismas,

en donde por lo menos un director de fluido induce el flujo del fluido en forma giratoria alrededor del conjunto cuando el fluido entra en una dirección e impide el flujo del fluido en forma giratoria alrededor del conjunto cuando el fluido entra en la otra dirección, y

en donde por lo menos un director de fluido se ubica adyacente a la salida de fluido y por lo menos rodea parcialmente la salida de fluido.

2. El conjunto de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde el fluido tiene un componente vector que entra en el conjunto de forma tangencial con relación a un radio de la primera salida de fluido.

3. El conjunto de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde el tamaño y forma de por lo menos un director de fluido se selecciona de tal manera que el director de fluido induce el flujo del fluido en forma giratoria alrededor del conjunto cuando el fluido entra en una dirección e impide el flujo del fluido en forma giratoria alrededor del conjunto cuando el fluido entra en la otra dirección.

4. El conjunto de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde el director de fluido incluye por lo menos tres límites.

5. El conjunto de acuerdo con la Reivindicación 4, en donde por lo menos uno de los límites induce el flujo de un fluido en forma rotacional alrededor del conjunto.

6. El conjunto de acuerdo con la Reivindicación 5, en donde otro de los límites impide el flujo de un fluido en forma rotacional alrededor del conjunto.

7. El conjunto de acuerdo con la Reivindicación 6, que comprende adicionalmente un primer director de fluido y un segundo director de fluido, y en donde por lo menos un límite que induce flujo rotacional de un fluido del primer director de fluido se opone al otro de los límites que impide flujo rotacional del fluido del segundo director de fluido y el otro de los límites que impide flujo rotacional del fluido del primer director de fluido opone por lo menos un límite que induce flujo rotacional del fluido del segundo director de fluido.

8. El conjunto de acuerdo con la Reivindicación 7, en donde se presenta por lo menos una abertura entre el primer y segundo directores de fluido.

9. El conjunto de acuerdo con la Reivindicación 1, que comprende adicionalmente por lo menos un director de flujo.

10. El conjunto de acuerdo con la Reivindicación 9, en donde el director de flujo ayuda a mantener un flujo rotacional de un fluido alrededor del conjunto y en donde el director de flujo ayuda a mantener un flujo no rotacional de un fluido alrededor del conjunto.

11. El conjunto de acuerdo con la Reivindicación 10, en donde el director de flujo tiene una forma seleccionada de tal manera que el director de flujo ayuda a mantener un flujo rotacional de un fluido alrededor del conjunto y ayuda a mantener un flujo no rotacional de un fluido alrededor del conjunto.

12. El conjunto de acuerdo con la Reivindicación 9, en donde la forma del director de flujo es sustancialmente la misma forma como el director de fluido.

13. El conjunto de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde con base en por lo menos una de las propiedades del fluido, el fluido fluye de forma creciente en una dirección.

14. El conjunto de acuerdo con la Reivindicación 13, en donde cuando el fluido fluye de forma creciente en una dirección, el fluido aumenta el flujo en forma rotacional alrededor del conjunto.

15. El conjunto de acuerdo con la Reivindicación 14, en donde cuando el fluido aumenta el flujo en forma rotacional alrededor del conjunto, aumenta la resistencia al flujo a través del conjunto.

16. El conjunto de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde con base en por lo menos una de las propiedades del fluido, el fluido fluye de forma creciente en la otra dirección.

17. El conjunto de acuerdo con la Reivindicación 16, en donde cuando el fluido fluye de forma creciente en la otra dirección, el fluido reduce el flujo en forma rotacional alrededor del conjunto.

18. El conjunto de acuerdo con la Reivindicación 17, en donde cuando el fluido reduce el flujo en forma rotacional alrededor del conjunto, se reduce la resistencia al flujo del fluido a través del conjunto.

19. El conjunto de acuerdo con la Reivindicación 1, comprende adicionalmente una segunda entrada de fluido.

20. El conjunto de acuerdo con la Reivindicación 19, en donde el fluido que entra en el conjunto a través de la primera entrada de fluido está ingresando en una dirección y el fluido que entra en el conjunto a través de la segunda entrada de fluido está ingresando en la otra dirección.

21. El conjunto de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde el conjunto de salida se utiliza en un reductor de caudal de flujo.

22. Un reductor de caudal de flujo comprende:

un conmutador de fluido;

un conjunto de salida que comprende:

(1) una primera entrada de fluido;

(2) una primera salida de fluido; y

(3) por lo menos un director de fluido,

en donde el conmutador de fluido provoca que un fluido entre en el conjunto de salida en una dirección, en otra dirección, o combinaciones de las mismas,

en donde por lo menos un director de fluido induce el flujo del fluido en forma giratoria alrededor del conjunto cuando el fluido entra en una dirección e impide el flujo del fluido en forma giratoria alrededor del conjunto cuando el fluido entra en la otra dirección, y

en donde por lo menos un director de fluido se ubica adyacente a la salida de fluido y por lo menos rodea parcialmente la salida de fluido.

23. El reductor de acuerdo con la Reivindicación 22, comprende adicionalmente un primer paso de fluido.

24. El reductor de acuerdo con la Reivindicación 23, comprende adicionalmente un segundo paso de fluido y un tercer paso de fluido.

25. El reductor de acuerdo con la Reivindicación 24, comprende adicionalmente un punto de ramificación en donde el primer paso de fluido se ramifica en el segundo y tercer pasos de fluido en el punto de ramificación.

26. El reductor de acuerdo con la Reivindicación 24, en donde el conmutador de fluido dirige el fluido en por lo menos el segundo paso de fluido, el tercer paso de fluido, o combinaciones de las mismas.

27. El reductor de acuerdo con la Reivindicación 26, en donde cuando el conmutador de fluido dirige el fluido en el segundo paso de fluido, el fluido entra al conjunto de salida en una dirección.

28. El reductor de acuerdo con la Reivindicación 26, en donde cuando el conmutador de fluido dirige el fluido en el tercer paso de fluido, el fluido entra al conjunto de salida en la otra dirección.

29. El reductor de acuerdo con la Reivindicación 22, en donde el reductor es para uso en una formación subterránea.

30. El reductor de acuerdo con la Reivindicación 22, en donde el reductor se utiliza para crear pulsos de presión en por lo menos una porción de la formación subterránea.

Notice of References Cited	Application/Control No. 12/974,212	Applicant(s)/Patent Under Reexamination DYKSTRA ET AL.	
	Examiner WEI WANG	Art Unit 3676	Page 1 of 1

U.S. PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Name	Classification
*	A	US-553,727 A	01-1896	SICKLE J.P. VAN	239/474
*	B	US-3,267,946 A	08-1966	ADAMS ROBERT B et al.	137/813
	C	US-			
	D	US-			
	E	US-			
	F	US-			
	G	US-			
	H	US-			
	I	US-			
	J	US-			
	K	US-			
	L	US-			
	M	US-			

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Country	Name	Classification
	N					
	O					
	P					
	Q					
	R					
	S					
	T					

NON-PATENT DOCUMENTS

*		Include as applicable: Author, Title Date, Publisher, Edition or Volume, Pertinent Pages)
	U	
	V	
	W	
	X	

*A copy of this reference is not being furnished with this Office action. (See MPEP § 707.05(a).)
Dates in MM-YYYY format are publication dates. Classifications may be US or foreign.

Receipt date: 12/20/2012
Doc code: IDS
Doc description: Information Disclosure Statement (IDS) Filed

12974212 - GAU: 3676

PTO/SB/08a (07-10)
Approved for use through 07/31/2012. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT

(Not for submission under 37 CFR 1.99)

Application Number	12974212
Filing Date	2010-12-21
First Named Inventor	Jason D. DYKSTRA
Art Unit	3672
Examiner Name	RUNYAN, RONALD R.
Attorney Docket Number	2010-IP-037304U2

U.S.PATENTS Remove

Examiner Initial*	Cite No	Patent Number	Kind Code[1]	Issue Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1	3586104	A	1971-06-22	HYDE	
	2	3566900	A	1971-03-02	BLACK	
	3	3620238	A	1971-11-16	KAWABATA	
	4	3712321	A	1973-01-23	BAUER	
	5	4276943	A	1981-07-07	HOLMES	
	6	4323991	A	1982-04-06	HOLMES et al.	
	7	4557295	A	1985-12-10	HOLMES	
	8	4895582	A	1990-01-23	BIELEFELDT	

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /W.

Receipt date: 12/20/2012

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT

(Not for submission under 37 CFR 1.99)

Application Number	12974212
Filing Date	2010-12-21
First Named Inventor	Jason D. DYKSTRA
Art Unit	3672
Examiner Name	RUNYAN, RONALD R.
Attorney Docket Number	2010-IP-037304U2

77

12974212 - GAU: 3676

	9	5076327	A	1991-12-31	METTNER	
	10	6497252	B1	2002-12-24	KOHLER et al.	
	11	4418721	A	1983-12-06	HOLMES	
	12	7828067	B2	2010-11-09	SCOTT et al.	

If you wish to add additional U.S. Patent citation information please click the Add button. Add

U.S.PATENT APPLICATION PUBLICATIONS

Remove

Examiner Initial*	Cite No	Publication Number	Kind Code[1]	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1	20110198097	A1	2011-08-18	MOEN	
	2	20110042092	A1	2011-02-24	FRIPP et al.	
	3	20090120647	A1	2009-05-14	TURICK et al.	

If you wish to add additional U.S. Published Application citation information please click the Add button. Add

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

Remove

Examiner Initial*	Cite No	Foreign Document Number[3]	Country Code[2] i	Kind Code[4]	Publication Date	Name of Patentee or Applicant of cited Document	Pages,Columns,Lines where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T[5]

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /W.

78

Receipt date: 12/20/2012

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT

(Not for submission under 37 CFR 1.99)

Application Number	12974212 12974212 - GAU: 3676
Filing Date	2010-12-21
First Named Inventor	Jason D. DYKSTRA
Art Unit	3672
Examiner Name	RUNYAN, RONALD R.
Attorney Docket Number	2010-IP-037304U2

	1	WO 2010053378	WO	A2	2010-05-14	STATOIL ASA		☐
	2	WO 2010087719	WO	A1	2010-08-05	STATOIL ASA		☐
	3	WO 2011041674	WO	A2	2011-04-07	BAKER HUGHES INC.		☐
	4	WO 2011095512	WO	A2	2011-08-11	STATOIL PETROLEUM		☐
	5	WO 2011115494	WO	A1	2011-09-22	STATOIL ASA		☐

If you wish to add additional Foreign Patent Document citation information please click the Add button Add

NON-PATENT LITERATURE DOCUMENTS

Remove

Examiner Initials*	Cite No	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc), date, pages(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.	T5
	1	ANGRIST, Fluid Control Devices, Scientific American, December 1964, pages 80-88, USA.	☐
	2	WRIGHT et al., The Development and Application of HT/HP Fiber Optic Connectors For Use On Subsea Intelligent Wells, OTC 15323, May 2003, pages 1-8, For Presentation in 2003 OTC Conference in Houston, Texas, USA.	☐
	3	FREYER et al., An Oil Selective Inflow Control System, SPE 78272, October 2002, pages 1-8, For Presentation in 2002 SPE Conference in Aberdeen, Scotland, U.K.	☐

If you wish to add additional non-patent literature document citation information please click the Add button Add

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /W.

79

Receipt date: 12/20/2012

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT

(Not for submission under 37 CFR 1.99)

Application Number	12974212 12974212 - GAU: 3676
Filing Date	2010-12-21
First Named Inventor	Jason D. DYKSTRA
Art Unit	3672
Examiner Name	RUNYAN, RONALD R.
Attorney Docket Number	2010-IP-037304U2

EXAMINER SIGNATURE

Examiner Signature	/Wei Wang/	Date Considered	03/22/2013

*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through a citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

[1] See Kind Codes of USPTO Patent Documents at www.USPTO.GOV or MPEP 901.04. [2] Enter office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). [3] For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. [4] Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. [5] Applicant is to place a check mark here if English language translation is attached.

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /W.

Notificación de Referencias Citadas	Solicitud/Control No. 12/974,212	Solicitante/Patente Bajo Nuevo Examen DYKSTRA ET AL.	
	Examinador WEI WANG	Unidad Técnica 3676	Página 1 de 1

DOCUMENTOS DE PATENTE ESTADOUNIDENSES

*		Número de Documento Código de País-Número-Código de Clase	Fecha MM-AAAA	Nombre	Clasificación
*	A	US-553,727 A	01-1896	SICKLE J.P. VAN	239/474
*	B	US-3,267,946 A	08-1966	ADAMS ROBERT B et al.	137/813
	C	US-			
	D	US-			
	E	US-			
	F	US-			
	G	US-			
	H	US-			
	I	US-			
	J	US-			
	K	US-			
	L	US-			
	M	US-			

DOCUMENTOS DE PATENTE EXTRANJERA

*		Número de Documento Código de País-Número-Código de Clase	Fecha MM-AAAA	Nombre	Clasificación
	N				
	O				
	P				

	Q				
	R				
	S				
	T				

DOCUMENTOS DIFERENTES A PATENTES

		Incluye como pertinente: Autor, Fecha del Título, Editor, Edición o Volumen, Páginas Pertinentes)
	U	
	V	
	W	
	X	

* No se presenta una copia de esta referencia con esta acción Oficial (Véase MPEP § 707.05(a).)

Las fechas en el formato MM-AAAA son las fechas de publicación. Las clasificaciones pueden ser estadounidenses o extranjeras.

Código Doc.: IDS

Descripción de Doc.: Declaración de Divulgación de información (IDS) presentada

PTO/SB/08a (01-10)

Aprobado para uso desde 07/31/2012. OMB 0651-0031

Oficina de Marcas y Patentes de los Estados Unidos: DEPARTAMENTO DE COMERCIO DE LOS ESTADOS UNIDOS

De conformidad con la Ley de Reducción de Papeleo de 1995, no se requiere que las personas respondan a una recolección de información a menos que se presente un número de control OMB válido.

DECLARACIÓN DE DIVULGACIÓN DE INFORMACIÓN POR EL SOLICITANTE (No para presentación de conformidad con 37 CFR 1.99)	Número de Solicitud	12974212
	Fecha de presentación	2010-12-21
	Primer Nombre del Inventor	Jason D. DYKSTRA
	Unidad Técnica	3672
	Nombre del Examinador	RUNYAN, RONALD R.
	Número de Expediente de Abogado	2010-IP-037304U2

PATENTES ESTADOUNIDENSES						Elimina
Iniciales de Examinador*	Cita No.	Número de Patente	Código de Clase[1]	Fecha de Emisión	Nombre del Titular de la Patente o Solicitante del Documento citado	Páginas, Columnas, Líneas donde Aparecen los Pasajes o Figuras Pertinentes
	1	3586104	A	1971-06-22	HYDE	
	2	3566900	A	1971-03-02	BLACK	
	3	3620238	A	1971-11-16	KAWABATA	

DECLARACIÓN DE DIVULGACIÓN DE INFORMACIÓN POR EL SOLICITANTE (No para presentación de conformidad con 37 CFR 1.99)	Número de Solicitud	12974212
	Fecha de presentación	2010-12-21
	Primer Nombre del Inventor	Jason D. DYKSTRA
	Unidad Técnica	3672
	Nombre del Examinador	RUNYAN, RONALD R.
	Número de Expediente de Abogado	2010-IP-037304U2

	4	3712321	A	1973-01-23	BAUER	
	5	4276943	A	1981-07-07	HOLMES	
	6	4323991	A	1982-04-06	HOLMES et al.	
	7	4557295	A	1985-12-10	HOLMES	
	8	4895582	A	1990-01-23	BIELEFELDT	
	9	5076327	A	1991-12-31	METTNER	
	10	6497252	B1	2002-12-24	KOHLER et al.	
	11	4418721	A	1983-12-06	HOLMES	
	12	7828067	B2	2010-11-09	SCOTT et al.	
Si desea agregar información de citación de Patente Estadounidense adicional por favor haga clic en el botón Agregar						Agregar

PUBLICACIONES DE SOLICITUDES DE PATENTES ESTADOUNIDENSES Elimina

Iniciales de Examinador *	Cita No.	Número de Publicación	Código de Clase[1]	Fecha de Publicación	Nombre del Titular de la Patente o Solicitante del Documento citado	Páginas, Columnas, Líneas donde Aparecen los Pasajes o Figuras Pertinentes

DECLARACIÓN DE DIVULGACIÓN DE INFORMACIÓN POR EL SOLICITANTE (No para presentación de conformidad con 37 CFR 1.99)	Número de Solicitud	12974212
	Fecha de presentación	2010-12-21
	Primer Nombre del Inventor	Jason D. DYKSTRA
	Unidad Técnica	3672
	Nombre del Examinador	RUNYAN, RONALD R.
	Número de Expediente de Abogado	2010-IP-037304U2

	1	20110198097	A1	2011-08-18	MOEN	
	2	20110042092	A1	2011-02-24	FRIPP et al.	
	3	20090120647	A1	2009-05-14	TURICK et al.	
Si desea agregar información de citación de Solicitud Publicada Estadounidense adicional por favor haga clic en el botón Agregar						Agregar

DOCUMENTOS DE PATENTES EXTRANJEROS							Elimina	
Iniciales de Examinador*	Cita No.	Número de Documento Extranjero	Código de país [2] i	Código de Clase [4]	Fecha de Publicación	Nombre del Titular de la Patente o Solicitante del Documento citado	Páginas, Columnas, Líneas donde Aparecen los Pasajes o Figuras Pertinentes	T [5]
	1	WO 2010053378	WO	A2	2010-05-14	STATOIL ASA		☐
	2	WO	WO	A1	2010-08-05	STATOIL ASA		☐

DECLARACIÓN DE DIVULGACIÓN DE INFORMACIÓN POR EL SOLICITANTE (No para presentación de conformidad con 37 CFR 1.99)	Número de Solicitud	12974212
	Fecha de presentación	2010-12-21
	Primer Nombre del Inventor	Jason D. DYKSTRA
	Unidad Técnica	3672
	Nombre del Examinador	RUNYAN, RONALD R.
	Número de Expediente de Abogado	2010-IP-037304U2

		2010087719						
	3	WO 2011041674	WO	A2	2011-04-07	BAKER HUGHES INC.		☐
	4	WO 2011095512	WO	A2	2011-08-11	STATOIL PETROLEUM		☐
	5	WO 2011115494	WO	A1	2011-09-22	STATOIL ASA		☐

Si desea agregar información de citación de Documento de Patente Extranjero adicional por favor haga clic en el botón Agregar — Agregar

DOCUMENTO DE BIBLIOGRAFÍA DIFERENTE DE PATENTES — Elimina

Iniciales de Examinador*	Cita No.	Incluye el nombre del autor (en MAYÚSCULAS), título del artículo (cuando sea apropiado), título del ítem (libro, magazine, periódico, serie, simposio, catálogo, etc.) fecha, páginas, número de volumen-edición, editor, ciudad y/o país cuando se publica.	T[5]
	1	ANGRIST, Fluid Control Devices, Scientific American, diciembre 1964, páginas 80-88, USA.	☐
	2	WRIGHT el al., The Development and Application of HT/HP Fiber Optic Connectors For Use On Subsea Intelligent Wells, OTC 15323, Mayo 2003, páginas 1-8, Para Presentación en Conferencia OTC 2003 en Houston, Texas, EE.UU.	☐

DECLARACIÓN DE DIVULGACIÓN DE INFORMACIÓN POR EL SOLICITANTE (No para presentación de conformidad con 37 CFR 1.99)	Número de Solicitud	12974212
	Fecha de presentación	2010-12-21
	Primer Nombre del Inventor	Jason D. DYKSTRA
	Unidad Técnica	3672
	Nombre del Examinador	RUNYAN, RONALD R.
	Número de Expediente de Abogado	2010-IP-037304U2

	3	FREYER et al., An Oil Selective Inflow Control System, SPE 78272, Octubre 2002, páginas 1-8, Para Presentación en Conferencia SPE 2002 en Aberdeen, Escocia, R.U.	☐

Si desea agregar información de citación de documento de bibliografía diferente de patente adicional por favor haga clic en el botón Agregar Agregar

FIRMA DEL EXAMINADOR

Firma del Examinador	/Wei Wang/	Fecha Considerada	03/22/2013

* EXAMINADOR: Inicial si la referencia considerada, ya sea o no citación está de conformidad con MPEP 609. Dibuje una línea a través de una cita si no está conforme y no la considera. Incluye copia de este formulario con la siguiente comunicación al solicitante.

[1] Véase Códigos de Clase de los documentos de patente USPTO en www.USPTO.GOV o MPEP 901.04. [2] Oficina de ingreso que emite documento, mediante el código de dos letras (estándar WIPO ST.3). [3] Para los documentos de patente japonesa, la indicación del año del reinado del emperador debe preceder el número de serie del documento de patente [4] Tipo de documento mediante símbolos adecuados como se indica en el documento de conformidad con el Estándar de la WIPO ST.16, si es posible. [5] El solicitante coloca una marca de verificación aquí si se adjunta traducción del idioma inglés.

87

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

NOTICE OF ALLOWANCE AND FEE(S) DUE

12211 7590 08/12/2013

Halliburton Dallas / IDA
4106 University BLVD.
Dallas, TX 75205

EXAMINER	
WANG, WEI	
ART UNIT	PAPER NUMBER
3676	

DATE MAILED: 08/12/2013

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
12/974,212	12/21/2010	Jason D. DYKSTRA	2010-IP-037304U2 US	3287

TITLE OF INVENTION: EXIT ASSEMBLY WITH A FLUID DIRECTOR FOR INDUCING AND IMPEDING ROTATIONAL FLOW OF A FLUID

APPLN. TYPE	ENTITY STATUS	ISSUE FEE DUE	PUBLICATION FEE DUE	PREV. PAID ISSUE FEE	TOTAL FEE(S) DUE	DATE DUE
nonprovisional	UNDISCOUNTED	$1780	$300	$0	$2080	11/12/2013

THE APPLICATION IDENTIFIED ABOVE HAS BEEN EXAMINED AND IS ALLOWED FOR ISSUANCE AS A PATENT. PROSECUTION ON THE MERITS IS CLOSED. THIS NOTICE OF ALLOWANCE IS NOT A GRANT OF PATENT RIGHTS. THIS APPLICATION IS SUBJECT TO WITHDRAWAL FROM ISSUE AT THE INITIATIVE OF THE OFFICE OR UPON "ITION BY THE APPLICANT. SEE 37 CFR 1.313 AND MPEP 1308.

THE ISSUE FEE AND PUBLICATION FEE (IF REQUIRED) MUST BE PAID WITHIN THREE MONTHS FROM THE MAILING DATE OF THIS NOTICE OR THIS APPLICATION SHALL BE REGARDED AS ABANDONED. THIS STATUTORY PERIOD CANNOT BE EXTENDED. SEE 35 U.S.C. 151. THE ISSUE FEE DUE INDICATED ABOVE DOES NOT REFLECT A CREDIT FOR ANY PREVIOUSLY PAID ISSUE FEE IN THIS APPLICATION. IF AN ISSUE FEE HAS PREVIOUSLY BEEN PAID IN THIS APPLICATION (AS SHOWN ABOVE), THE RETURN OF PART B OF THIS FORM WILL BE CONSIDERED A REQUEST TO REAPPLY THE PREVIOUSLY PAID ISSUE FEE TOWARD THE ISSUE FEE NOW DUE.

HOW TO REPLY TO THIS NOTICE:

I. Review the ENTITY STATUS shown above. If the ENTITY STATUS is shown as SMALL or MICRO, verify whether entitlement to that entity status still applies.

If the ENTITY STATUS is the same as shown above, pay the TOTAL FEE(S) DUE shown above.

If the ENTITY STATUS is changed from that shown above, on PART B - FEE(S) TRANSMITTAL, complete section number 5 titled "Change in Entity Status (from status indicated above)".

For purposes of this notice, small entity fees are 1/2 the amount of undiscounted fees, and micro entity fees are 1/2 the amount of small entity fees.

II. PART B - FEE(S) TRANSMITTAL, or its equivalent, must be completed and returned to the United States Patent and Trademark Office (USPTO) with your ISSUE FEE and PUBLICATION FEE (if required). If you are charging the fee(s) to your deposit account, section "4b" of Part B - Fee(s) Transmittal should be completed and an extra copy of the form should be submitted. If an equivalent of Part B is filed, a request to reapply a previously paid issue fee must be clearly made, and delays in processing may occur due to the difficulty in recognizing the paper as an equivalent of Part B.

III. All communications regarding this application must give the application number. Please direct all communications prior to issuance to Mail Stop ISSUE FEE unless advised to the contrary.

IMPORTANT REMINDER: Utility patents issuing on applications filed on or after Dec. 12, 1980 may require payment of maintenance fees. It is patentee's responsibility to ensure timely payment of maintenance fees when due.

PART B - FEE(S) TRANSMITTAL

Complete and send this form, together with applicable fee(s), to: Mail **Mail Stop ISSUE FEE**
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
or Fax (571)-273-2885

INSTRUCTIONS: This form should be used for transmitting the ISSUE FEE and PUBLICATION FEE (if required). Blocks 1 through 5 should be completed where appropriate. All further correspondence including the Patent, advance orders and notification of maintenance fees will be mailed to the current correspondence address as indicated unless corrected below or directed otherwise in Block 1, by (a) specifying a new correspondence address; and/or (b) indicating a separate "FEE ADDRESS" for maintenance fee notifications.

CURRENT CORRESPONDENCE ADDRESS (Note: Use Block 1 for any change of address)

12211 7590 08/12/2013
Halliburton Dallas / IDA
4106 University BLVD.
Dallas, TX 75205

Note: A certificate of mailing can only be used for domestic mailings of the Fee(s) Transmittal. This certificate cannot be used for any other accompanying papers. Each additional paper, such as an assignment or formal drawing, must have its own certificate of mailing or transmission.

Certificate of Mailing or Transmission
I hereby certify that this Fee(s) Transmittal is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage for first class mail in an envelope addressed to the Mail Stop ISSUE FEE address above, or being facsimile transmitted to the USPTO (571) 273-2885, on the date indicated below.

(Depositor's name)
(Signature)
(Date)

APPLICATION NO	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
12/974,212	12/21/2010	Jason D. DYKSTRA	2010-IP-037304U2 US	3287

TITLE OF INVENTION: EXIT ASSEMBLY WITH A FLUID DIRECTOR FOR INDUCING AND IMPEDING ROTATIONAL FLOW OF A FLUID

APPLN. TYPE	ENTITY STATUS	ISSUE FEE DUE	PUBLICATION FEE DUE	PREV. PAID ISSUE FEE	TOTAL FEE(S) DUE	DATE DUE
nonprovisional	UNDISCOUNTED	$1780	$300	$0	$2080	11/12/2013

EXAMINER	ART UNIT	CLASS-SUBCLASS
WANG, WEI	3676	166-223000

1. Change of correspondence address or indication of "Fee Address" (37 CFR 1.363).

☐ Change of correspondence address (or Change of Correspondence Address form PTO/SB/122) attached.

☐ "Fee Address" indication (or "Fee Address" Indication form PTO/SB/47; Rev 03-02 or more recent) attached. **Use of a Customer Number is required.**

2. For printing on the patent front page, list

(1) the names of up to 3 registered patent attorneys or agents OR, alternatively,

(2) the name of a single firm (having as a member a registered attorney or agent) and the names of up to 2 registered patent attorneys or agents. If no name is listed, no name will be printed.

1 _____
2 _____
3 _____

3. ASSIGNEE NAME AND RESIDENCE DATA TO BE PRINTED ON THE PATENT (print or type)

PLEASE NOTE: Unless an assignee is identified below, no assignee data will appear on the patent. If an assignee is identified below, the document has been filed for recordation as set forth in 37 CFR 3.11. Completion of this form is NOT a substitute for filing an assignment.

(A) NAME OF ASSIGNEE (B) RESIDENCE: (CITY and STATE OR COUNTRY)

Please check the appropriate assignee category or categories (will not be printed on the patent): ☐ Individual ☐ Corporation or other private group entity ☐ Government

4a. The following fee(s) are submitted:

☐ Issue Fee

☐ Publication Fee (No small entity discount permitted)

☐ Advance Order - # of Copies _____

4b. Payment of Fee(s): **(Please first reapply any previously paid issue fee shown above)**

☐ A check is enclosed.

☐ Payment by credit card. Form PTO-2038 is attached.

☐ The Director is hereby authorized to charge the required fee(s), any deficiency, or credit any overpayment, to Deposit Account Number _____ (enclose an extra copy of this form).

5. **Change in Entity Status** (from status indicated above)

❑ Applicant certifying micro entity status. See 37 CFR 1.29	NOTE: Absent a valid certification of Micro Entity Status (see form PTO/SB/15A and 15B), issue fee payment in the micro entity amount will not be accepted at the risk of application abandonment.
❑ Applicant asserting small entity status. See 37 CFR 1.27	NOTE: If the application was previously under micro entity status, checking this box will be taken to be a notification of loss of entitlement to micro entity status.
❑ Applicant changing to regular undiscounted fee status.	NOTE: Checking this box will be taken to be a notification of loss of entitlement to small or micro entity status, as applicable.

NOTE: The Issue Fee and Publication Fee (if required) will not be accepted from anyone other than the applicant; a registered attorney or agent; or the assignee or other party in interest as shown by the records of the United States Patent and Trademark Office.

Authorized Signature _____ Date _____

Typed or printed name _____ Registration No. _____

This collection of information is required by 37 CFR 1.311. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

90

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
12/974,212	12/21/2010	Jason D. DYKSTRA	2010-IP-037304U2 US	3287

12211 7590 08/12/2013

Halliburton Dallas / IDA
4106 University BLVD.
Dallas, TX 75205

EXAMINER	
WANG, WEI	

ART UNIT	PAPER NUMBER
3676	

DATE MAILED: 08/12/2013

Determination of Patent Term Adjustment under 35 U.S.C. 154 (b)

(application filed on or after May 29, 2000)

The Patent Term Adjustment to date is 402 day(s). If the issue fee is paid on the date that is three months after the mailing date of this notice and the patent issues on the Tuesday before the date that is 28 weeks (six and a half months) after the mailing date of this notice, the Patent Term Adjustment will be 402 day(s).

Continued Prosecution Application (CPA) was filed in the above-identified application, the filing date that determines Patent Term Adjustment is the filing date of the most recent CPA.

Applicant will be able to obtain more detailed information by accessing the Patent Application Information Retrieval (PAIR) WEB site (http://pair.uspto.gov).

Any questions regarding the Patent Term Extension or Adjustment determination should be directed to the Office of Patent Legal Administration at (571)-272-7702. Questions relating to issue and publication fee payments should be directed to the Customer Service Center of the Office of Patent Publication at 1-(888)-786-0101 or (571)-272-4200.

Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether disclosure of these records is required by the Freedom of Information Act.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspection or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

92

Notice of Allowability	Application No. 12/974,212	Applicant(s) DYKSTRA ET AL.	
	Examiner WEI WANG	Art Unit 3676	AIA (First Inventor to File) Status No

-- The MAILING DATE of this communication appears on the cover sheet with the correspondence address--

All claims being allowable, PROSECUTION ON THE MERITS IS (OR REMAINS) CLOSED in this application. If not included herewith (or previously mailed), a Notice of Allowance (PTOL-85) or other appropriate communication will be mailed in due course. **THIS NOTICE OF ALLOWABILITY IS NOT A GRANT OF PATENT RIGHTS.** This application is subject to withdrawal from issue at the initiative of the Office or upon petition by the applicant. See 37 CFR 1.313 and MPEP 1308.

1. ☒ This communication is responsive to 7/24/2013.

   ☐ A declaration(s)/affidavit(s) under **37 CFR 1.130(b)** was/were filed on_____.

2. ☐ An election was made by the applicant in response to a restriction requirement set forth during the interview on _____; the restriction requirement and election have been incorporated into this action.

3. ☒ The allowed claim(s) is/are 1-30. As a result of the allowed claim(s), you may be eligible to benefit from the **Patent Prosecution Highway** program at a participating intellectual property office for the corresponding application. For more information, please see http://www.uspto.gov/patents/init_events/pph/index.jsp or send an inquiry to PPHfeedback@uspto.gov .

4. ☐ Acknowledgment is made of a claim for foreign priority under 35 U.S.C. § 119(a)-(d) or (f).

   Certified copies:

   a) ☐ All b) ☐ Some *c) ☐ None of the:

   1. ☐ Certified copies of the priority documents have been received.
   2. ☐ Certified copies of the priority documents have been received in Application No. _____ .
   3. ☐ Copies of the certified copies of the priority documents have been received in this national stage application from the International Bureau (PCT Rule 17.2(a)).

   * Certified copies not received: _____.

Applicant has THREE MONTHS FROM THE "MAILING DATE" of this communication to file a reply complying with the requirements noted below. Failure to timely comply will result in ABANDONMENT of this application.
THIS THREE-MONTH PERIOD IS NOT EXTENDABLE.

5. ☐ CORRECTED DRAWINGS (as "replacement sheets") must be submitted.

   ☐ including changes required by the attached Examiner's Amendment / Comment or in the Office action of Paper No./Mail Date _____.

   Identifying indicia such as the application number (see 37 CFR 1.84(c)) should be written on the drawings in the front (not the back) of each sheet. Replacement sheet(s) should be labeled as such in the header according to 37 CFR 1.121(d).

6. ☐ DEPOSIT OF and/or INFORMATION about the deposit of BIOLOGICAL MATERIAL must be submitted. Note the attached Examiner's comment regarding REQUIREMENT FOR THE DEPOSIT OF BIOLOGICAL MATERIAL.

Attachment(s)

1. ☐ Notice of References Cited (PTO-892)
2. ☐ Information Disclosure Statements (PTO/SB/08), Paper No./Mail Date _____
3. ☐ Examiner's Comment Regarding Requirement for Deposit of Biological Material
4. ☐ Interview Summary (PTO-413), Paper No./Mail Date _____ .
5. ☐ Examiner's Amendment/Comment
6. ☐ Examiner's Statement of Reasons for Allowance
7. ☐ Other _____.

/SHANE BOMAR/
Supervisory Patent Examiner, Art Unit 3676

ESTA ES UNA TRADUCCIÓN OFICIAL DE UN DOCUMENTO DEL IDIOMA INGLÉS AL ESPAÑOL, REALIZADA EL 8 DE JULIO DE 2013 POR LUIS AUGUSTO RESTREPO, TRADUCTOR E INTERPRETE OFICIAL CON LICENCIA No. 1725 DEL MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES

OFICINA DE MARCAS Y PATENTES DE LOS ESTADOS UNIDOS

DEPARTAMENTO DE COMERCIO DE LOS ESTADOS UNIDOS

Oficina de Marcas y Patentes de los Estados Unidos

Dirección: COMISIONADO PARA PATENTES

P.O. Box 1450

Alexandria Virginia 22313-1450

www.uspto.gov

NOTIFICACIÓN DE ASIGNACIÓN Y TARIFAS POR PAGAR

12211 7590 08/12/2013

HALLIBURTON DALLAS / IDA

4106 University BLVD.

DALLAS, TX 75205

EXAMINADOR	
WANG, WEI	
UNIDAD TÉCNICA	NÚMERO DE DOCUMENTO
3676	

FECHA DE CORRESPONDENCIA 08/12/2013

SOLICITUD NO.	FECHA DE PRESENTACIÓN	PRIMER INVENTOR MENCIONADO	EXPEDIENTE DE ABOGADO No.	CONFIRMACIÓN NO.
12/974,212	12/21/2010	Jason D. DYKSTRA	2010-IP-037304U2 US	3287

TÍTULO DE LA INVENCIÓN: UN CONJUNTO DE SALIDA CON DIRECTOR DE FLUIDO E IMPEDIR EL FLUJO GIRATORIO DEL MISMO

TIPO DE SOLICITUD	ESTADO DE ENTIDAD	TARIFA DE EMISIÓN POR PAGAR	TARIFA DE PUBLICACIÓN POR PAGAR	TARIFA DE EMISIÓN PAGADA PREVIAM	TOTAL DE TARIFAS POR	FECHA DE VENCIMIENTO

				ENTE	PAGAR	
No provisional	SIN DESCUENTO	USD$1780	USD$300	USD$0	USD$2080	11/12/2013

SE HA EXAMINADO LA SOLICITUD IDENTIFICADA ANTERIORMENTE Y SE APRUEBA PARA SU PUBLICACIÓN COMO PATENTE. LA TRAMITACIÓN EN CUANTO AL FONDO SE CIERRA. ESTA NOTIFICACIÓN DE ASIGNACIÓN NO ES UN OTORGAMIENTO DE DERECHOS DE PATENTE. ESTA SOLICITUD SE SOMETE A RETIRO DE PUBLICACIÓN A LA INICIATIVA DE LA OFICINA O A PETICIÓN DEL SOLICITANTE. VÉASE 37 CFR 1.313 Y MPEP 1308.

LA TARIFA DE EMISIÓN Y LA TARIFA DE PUBLICACIÓN (SI SE REQUIERE) SE DEBEN PAGAR DENTRO DE LOS TRES MESES A PARTIR DE LA FECHA DE CORRESPONDENCIA DE ESTA NOTIFICACIÓN O ESTA SOLICITUD SE CONSIDERARÁ ABANDONADA. ESTE PERIODO ESTATUTARIO NO SE PUEDE EXTENDER. VÉASE 35 U.S.C. 151. LA TARIFA DE EMISIÓN POR PAGAR INDICADA ANTERIORMENTE NO REFLEJA NINGÚN CRÉDITO PARA NINGUNA TARIFA DE EMISIÓN PREVIAMENTE PAGA EN ESTA SOLICITUD. SI CON ANTERIORIDAD SE HA PAGADO UNA TARIFA DE EMISIÓN EN ESTA SOLICITUD (COMO SE MOSTRÓ ANTERIORMENTE), LA DEVOLUCIÓN DE LA PARTE B DE ESTE FORMULARIO SE CONSIDERARÁ UNA SOLICITUD PARA SOLICITAR DE NUEVO LA TARIFA DE EMISIÓN PAGADA CON ANTERIORIDAD HACIA LA TARIFA DE EMISIÓN AHORA POR PAGAR.

CÓMO RESPONDER A ESTA NOTIFICACIÓN:

I. Revisar el ESTADO DE ENTIDAD mostrado anteriormente. Si el ESTADO DE ENTIDAD se muestra como PEQUEÑA o MICRO, verificar si aún aplica el derecho a ese estado de entidad.

Si el ESTADO DE ENTIDAD es el mismo que se muestra anteriormente, pagar el TOTAL DE TARIFAS POR PAGAR mostrado anteriormente.

Si se cambia el ESTADO DE ENTIDAD de aquel mostrado anteriormente, en la Parte B – REMISIÓN DE TARIFAS, complete la sección número 5 titulada "Cambio en el Estado de Entidad (del estado indicado anteriormente)".

Para propósitos de esta notificación, las tarifas de pequeñas entidades son la mitad del monto de las tarifas sin descuento y las tarifas de las entidades micro son la mitad del monto de las tarifas de pequeña entidad.

II. PARTE B – REMISIÓN DE TARIFAS, o su equivalente, se debe completar y devolver a la Oficina de Marcas y Patentes de los Estados Unidos (USPTO) con su TARIFA DE EMISIÓN y TARIFA DE PUBLICACIÓN (si se requiere). Si se cargan las tarifas a su cuenta de depósito, sección "4b" de la Parte B – se debe completar la Remisión de tarifas y se debe presentar una copia adicional del formulario. Si se presenta un equivalente de la Parte B, se debe hacer claramente una solicitud para volver a solicitar una tarifa de emisión pagada previamente, y pueden ocurrir atrasos en el procesamiento debido a la dificultad en el reconocimiento del documento como un equivalente de la Parte B.

III. Todas las comunicaciones relacionadas con esta solicitud deben indicar el número de solicitud. Por favor, dirija todas las comunicaciones antes de la expedición a TARIFA DE EMISIÓN Parada de Correo a menos que se indique lo contrario.

RECORDATORIO IMPORTANTE: Las patentes de utilidad que se emiten sobre las solicitudes presentadas en o a partir del 12 de diciembre de 1980 pueden requerir el pago de tarifas de mantenimiento. Es responsabilidad del titular de patente garantizar el pago oportuno de las tarifas de mantenimiento a su vencimiento.

PARTE B – REMISIÓN DE TARIFAS

Complete y envíe este formulario, junto con las tarifas aplicables, a:

Correo **TARIFA DE EMISIÓN Parada de Correo**

Comisionado de Patentes

P.O. Box 1450

Alexandria, Virginia 22313-1450

o Fax **(571)-273-2885**

INSTRUCCIONES: Se debe utilizar este formulario para remitir la TARIFA DE EMISIÓN y la TARIFA DE PUBLICACIÓN (si es necesario). Se deben completar los bloques 1 a 5 cuando sea apropiado. Toda la correspondencia adicional que incluye la Patente, pedidos por adelantado y notificación de tarifas de mantenimiento se enviarán por correo a la dirección de correspondencia actual como se indica a menos que se corrija adelante o se dirija de otra forma en el Bloque 1, al (a) especificar una nueva dirección de correspondencia; y/o (b) indicar una "DIRECCIÓN DE TARIFA" separada para las notificaciones de tarifa de mantenimiento.

DIRECCIÓN DE CORRESPONDENCIA ACTUAL (Nota: Utilice el Bloque 1 para cualquier cambio de dirección)

12211 7590 08/12/2013

HALLIBURTON DALLAS / IDA

Nota: Solo se puede utilizar un certificado de envió por correo para envíos por correos nacionales de la Remisión de tarifas. Este certificado no se puede utilizar para ningún otro documento acompañante. Cada documento adicional tal como una cesión o dibujo formal, debe tener su propio certificado de correspondencia o transmisión.

Certificado de Correspondencia o Remisión

Por la presente certifico que la Remisión

4106 University BLVD.

DALLAS, TX 75205

de tarifas se deposita ante el Servicio Postal de los Estados Unidos con suficiente franqueo para el correo de primera clase en un sobre dirigido a la dirección Parada de Correo de TARIFA DE EMISIÓN anterior, o se transmite por facsímile a la USPTO (571) 273-2885, en la fecha indicada adelante.

(Nombre del depositante)
(Firma)
(Fecha)

SOLICITUD NO.	FECHA DE PRESENTACIÓN	PRIMER INVENTOR MENCIONADO	EXPEDIENTE DE ABOGADO No.	CONFIRMACIÓN NO.
12/974,212	12/21/2010	Jason D. DYKSTRA	2010-IP-037304U2 US	3287

TÍTULO DE LA INVENCIÓN: UN CONJUNTO DE SALIDA CON DIRECTOR DE FLUIDO E IMPEDIR EL FLUJO GIRATORIO DEL MISMO

TIPO DE SOLICITUD	ESTADO DE ENTI-DAD	TARIFA POR PAGAR DE EMISIÓN	TARIFA POR PAGAR DE PUBLICACIÓN	TARIFA DE EMISIÓN PAGADA ANTERIORMENTE	TOTAL DE TARIFAS POR PAGAR	FECHA DE VENCIMIENTO
No provisi	SIN DESCU	USD$1780	USD$300	USD$0	USD$2080	11/12/2013

onal ENTO

EXAMINADOR	UNIDAD TÉCNICA	CLASE-SUBCLASE
WANG, WEI	3676	166-223000

1. Cambio de dirección de correspondencia o indicación de "Dirección de Tarifa" (37 CFR 1.363).

☐ Cambio de dirección de correspondencia adjunto (o formulario de Cambio de Dirección de correspondencia)

☐ Indicación de "Dirección de Tarifa" adjunta (o formularios de Indicación de "Dirección de Tarifa" PTO/SB/47; Rev 03-02 o más reciente). **Utilice un Número de Cliente si se requiere.**

2. Para imprimir en la portada de patente, enumere

(1) los nombres de hasta 3 abogados o agentes de patente registrados O, alternativamente, 1_____

(2) el nombre de una única firma (que tiene como un socio un abogado o agente registrado) y los nombres de hasta 2 abogados o agentes de patente registrados. Si no se enumera ningún nombre, no se imprimirá ningún nombre 2_____

3_____

3. NOMBRE DEL CESIONARIO Y DATOS DE RESIDENCIA QUE SE VAN A IMPRIMIR EN LA PATENTE (letra imprenta o a máquina)

POR FAVOR OBSERVE: A menos que se identifique un cesionario adelante, no aparecerán datos del cesionario en la patente. Si se identifica un cesionario adelante, el documento ha sido presentado para registro como se establece en 37 CFR 3.11. La terminación de este formulario NO es un sustituto para presentar una cesión.

(A) NOMBRE DEL CESIONARIO	(B) RESIDENCIA: (CIUDAD y ESTADO O PAÍS)

Por favor verifique la categoría o categorías adecuadas del cesionario (no se imprimirán en la patente):	☐ Individual	☐ Sociedad u otra entidad privada	☐ Gobierno

4a. Se presentan las siguientes tarifas:

☐ Tarifa de Emisión

☐ Tarifa de Publicación (No se permite descuento para pequeña entidad)

☐ Pedidos por adelantado - # de Copias _____

4b. Pago de Tarifas: (Por favor primero vuelva a solicitar la tarifa de emisión previamente pagada mostrada anteriormente)

☐ Se adjunta un cheque

☐ Pago con tarjeta de crédito. Se adjunta formulario PTO 2038.

☐ Por la presente se autoriza al Director cargar las tarifas requeridas, cualquier cantidad que haga falta, o abonar cualquier sobrepago, al Número de Cuenta de Depósito _____ (anexe una copia adicional de este formulario).

5. **Cambio en Estado de Entidad** (del estado indicado anteriormente)

☐ Solicitante que certifica estado de entidad micro. Véase 37 CFR 1.29

NOTA: Ausencia de una certificación válida de Estado de Entidad Micro (véase formulario PTO/SB/ISA y 15B), el pago de la tarifa de emisión en el monto de entidad micro no se aceptará por riesgo de abandono de la solicitud.

☐ Solicitante que afirma estado de entidad pequeña. Véase 37 CFR 1.27

NOTA: Si la solicitud está previamente bajo estado de entidad micro, el marcado de esta casilla se tomará como una notificación de pérdida de derechos al estado de entidad micro.

☐ Solicitante que cambia a estado de tarifa sin descuento regular.

NOTA: El marcado de esta casilla se tomará como una notificación de pérdida de derechos para estado de entidad pequeña o micro, cuando sea aplicable.

NOTA: La Tarifa de Emisión y la Tarifa de Publicación (si se requiere) no se aceptará de cualquier persona diferente al solicitante; un abogado o agente registrado; o el cesionario u otra parte en interés como se muestra por los registros de la Oficina de Marcas y Patentes de los Estados Unidos.

Firma Autorizada _____ Fecha _____

Nombre en letra imprenta o a máquina _____ Registro No. _____

Se requiere esta recolección de información por el 37 CFR 1.311. Se requiere información para obtener o retener un beneficio por el público que es presentar una solicitud (y por la USPTO para proceso). La confidencialidad se rige por el 35 U.S.C. 122 y 37 CFR 1.14. Se estima que esta recolección toma 12 minutos para completarse, que incluye recolectar, preparar y presentar el formulario de solicitud completo a la USPTO. El tiempo variará dependiendo del caso individual. Cualesquier comentarios sobre la cantidad de tiempo que usted requiere para completar este formulario y/o las sugerencias para reducir este límite, se deben enviar al Director de Información, Oficina de Marcas y Patentes de los Estados Unidos, Departamento de Comercio de los Estados Unidos, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313 1450. NO ENVIAR TARIFAS NI FORMULARIOS COMPLETOS A ESTA DIRECCIÓN. ENVIAR A Comisionado para Patentes P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313 1450.

De conformidad con la Ley de Reducción de Papeleo de 1995, no se requiere que las personas respondan a una recolección de información a menos que se presente un

número de control OMB válido.

PTOL-85 (Rev. 0211 1) Aprobado para uso a partir de 08/31/2013	OMB 0651-0033	Oficina de Marcas y patentes de los Estados Unidos; DEPARTAMENTO DE COMERCIO DE LOS ESTADOS UNIDOS

OFICINA DE MARCAS Y PATENTES DE LOS ESTADOS UNIDOS

DEPARTAMENTO DE COMERCIO DE LOS ESTADOS UNIDOS

Oficina de Marcas y patentes de los Estados Unidos

Dirección: COMISIONADO PARA PATENTES

P.O. Box 1450

Alexandria Virginia 22313-1450

www.uspto.gov

SOLICITUD NO.	FECHA DE PRESENTACIÓN	PRIMER INVENTOR MENCIONADO	EXPEDIENTE DE ABOGADO No.	CONFIRMACIÓN NO.
12/974,212	12/21/2010	Jason D. DYKSTRA	2010-IP-037304U2 US	3287

12211 7590 08/12/2013

HALLIBURTON DALLAS / IDA

4106 University BLVD.

DALLAS, TX 75205

EXAMINADOR
WANG, WEI

UNIDAD TÉCNICA	NÚMERO DE DOCUMENTO
3676	

FECHA DE CORRESPON-DENCIA: 08/12/2013

Determinación de Ajuste de Vigencia de Patente en virtud del 35 U.S.C. 154 (b)

(solicitud presentada en o después del 29 de mayo, 2000)

El Ajuste de Vigencia de Patente hasta la fecha es 402 días. Si se paga la tarifa de emisión en la fecha que es tres meses después de la fecha de correspondencia de esta notificación y las emisiones de patentes en el Martes antes de la fecha que es de 28 semanas (seis meses y medio) después de la fecha de correspondencia de esta notificación, el Ajuste de Vigencia de Patente será de 402 días.

Si se presenta una Solicitud de Procesamiento Continua (CPA) en la solicitud identificada anteriormente, la fecha de presentación que determina el Ajuste de Vigencia de Patente es la fecha de presentación del CPA más reciente.

El solicitante será capaz de obtener información más detallada al acceder al sitio web de Recuperación de Información de Solicitud de Patente (PAIR) (http://pair.uspto.gov).

Cualquier pregunta que se relacione con la Extensión de Vigencia de Patente o la determinación de Ajuste se debe dirigir a la Oficina de Administración Legal de Patentes al (571) -272-7702. Las preguntas relacionadas con los pago de tarifa de emisión y de publicación se deben dirigir al Centro de Servicio al Cliente de la Oficina de Publicación de Patentes al 1- (888) -786-0101 o (571) -272-4200.

DECLARACIÓN DE LEY DE PRIVACIDAD

La Ley de Privacidad de 1974 (P. L. 93-579) requiere que usted suministre cierta información relacionada con la presentación del formulario adjunto relacionado con una patente o solicitud de patente. De acuerdo con lo anterior, conforme a los requerimientos de Ley, tenga en cuenta que: (1) la autoridad general para la recolección de esta información es el 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) la presentación de la información solicitada es voluntaria; y (3) el propósito principal para el que la Oficina de Marcas y Patentes de los Estados Unidos utiliza la información es procesar y/o maximizar su presentación relacionada con una patente o solicitud de patente. Si usted no presenta la información solicitada, la Oficina de Marcas y Patentes de los Estados Unidos no será capaz de procesar y/o examinar su presentación, lo que puede resultar en la terminación de los actos o abandono de la solicitud o expiración de la patente.

La información solicitada por usted en este formulario se someterá a los siguientes usos de rutina:

1. La información en este formulario se tratará confidencialmente al grado permitido de conformidad con la Ley de Libertad de Información (5 U.S.C. 552) y la Ley de Privacidad (5 U.S.C. 552a). Los registros de este sistema de registros se puede divulgar al Departamento de Justicia para determinar si se requiere la descripción de dichos registros por la Ley de Libertad de Información.

2. Un registro de este sistema de registros se puede divulgar, como un uso de rutina, en el curso de la presentación de evidencia a una corte, magistratura, o tribunal administrativo, que incluye la descripción para oposición en el curso de negociaciones de arreglos.

3. Se puede describir un registro en este sistema de registros, como un uso de rutina, a un Miembro del Congreso que presenta una solicitud que involucra a un individuo, a quien pertenece el registro, cuando dicho individuo ha solicitado asistencia del Miembro del Congreso con respecto a la materia objeto del registro.

4. Un registro en el sistema de registros se puede divulgar, como uso de rutina, a un contratista de la Agencia que tiene necesidad de la información con el fin de desarrollar un contrato. Se requiere que los receptores de la información cumplan con los requerimientos de la Ley de Privacidad de 1974, como se corrige conforme al 5 U.S.C. 552a(m).

5. Un registro relacionado con una Solicitud Internacional presentada en virtud del Tratado de Cooperación de Patentes en este sistema de registro se puede divulgar, como un uso de rutina, a la Oficina Internacional de la Organización Mundial de Propiedad Intelectual conforme al Tratado de Cooperación de Patentes.

6. Un registro en este sistema de registros se puede divulgar, como un uso de rutina, a otra Agencia Federal para propósitos de revisión de la Seguridad Nacional (35 U.S.C. 181) y para revisión de conformidad con la Ley de Energía Atómica (42 U.S.C. 218(c)).

7. Un registro de este sistema de registros se puede divulgar, como un uso de rutina, al Administrador, Servicios Generales o su designado, durante una inspección de registros conducidos por GSA como parte de esa responsabilidad de la agencia para mejoras recomendadas en programas y prácticas de manejo de registros, en virtud de la autoridad del 44 U.S.C. 2904 y 2906. Dicha descripción se hará de conformidad con las regulaciones GSA que rigen la inspección de registros para este propósito, y cualquier otra directiva pertinente (es decir GSA o Comercio). Dicha descripción no se debe utilizar para hacer determinaciones acerca de individuos.

8. Un registro para este sistema de registros se puede divulgar, como un uso de rutina, al público, después de la publicación de la solicitud conforme al 35 U.S.C. 122 (b) o publicación de una patente conforme al 35 U.S.C. 151. Adicionalmente, se puede describir un registro, sujeto a las limitaciones del 37 CFR 1.14, como un uso de rutina, al público si el registro se presenta en una solicitud que llega a ser abandonada o en la que los actos se terminan y cuya solicitud se referencia mediante una solicitud publicada, una solicitud abierta a inspección al público o una patente publicada.

9. Un registro de este sistema de registros se puede divulgar, como un uso de rutina, a una agencia Federal, Estatal, o agencia de aplicación de la Ley local, si la USPTO llega hacer consciente de una violación o potencial violación de la Ley o regulación

Notificación de Admisibilidad	**Solicitud No.** 12/974,212	**Solicitante(s)** DYKSTRA ET AL.	
	Examinador WEI WANG	**Unidad Técnica** 3676	Estado AIA (Primer Inventor para registrar) No

-- ***La FECHA DE CORRESPONDENCIA de esta comunicación aparece en la portada con la dirección de correspondencia--***

Todas las reivindicaciones son permitidas, la TRAMITACIÓN EN CUANTO AL FONDO SE CIERRA (O PERMANECE CERRADA) en esta solicitud. Si no se incluye junto con esta (o envía previamente por correo), se enviarán por correo a su debido tiempo una Notificación de Asignación (PTOL-85) u otra comunicación apropiada. **ESTA NOTIFICACIÓN DE ADMISIBILIDAD NO ES UN OTORGAMIENTO DE LOS DERECHOS DE PATENTE**. Esta solicitud está sujeta a retiro de publicación en la iniciativa de la Oficina o a petición del solicitante. Véase 37 CFR 1.313 y 1.308 MPEP.

1. ☒ Esta comunicación es respuesta a la *7/24/2013*.

   ☐ se presenta una o más declaraciones/declaraciones juradas en virtud del 37 CFR 1.130(b) en _____.

2. ☐ El solicitante hace una elección en respuesta a un requisito de restricción establecido durante la entrevista en ____, el requisito de restricción y las elecciones se han incorporado a esta acción.

3. ☒ Las reivindicaciones admitidas son 1-30. Como un resultado de las reivindicaciones admitidas, usted puede ser elegible para beneficiarse del programa **Patent Prosecution Highway** en una oficina de propiedad intelectual que participa en la solicitud correspondiente. Para obtener más información, por favor vea http://www.uspto.gov/patents/init_events/pph/index.jsp o consulte a PPHfeedback@uspto.gov.

4. ☐ Se hace reconocimiento de una reivindicación para una solicitud de prioridad extranjera de conformidad con 35 U.S.C. § 119(a) - (d) o (f).

Copias certificadas:

a) ☐ Todas b) ☐ Algunas *c) ☐ ninguno de

1. ☐ Se han recibido copias certificadas de los documentos de prioridad.

2. ☐ Se han recibido copias certificadas de los documentos de prioridad en la Solicitud No. _____.

3. ☐ Se han recibido copias de las copias certificadas de los documentos de prioridad en esta solicitud de fase nacional de la Oficina Internacional (PCT Regla 17.2(a)).

* Copias certificadas no recibidas: _____.

El solicitante tiene TRES MESES A PARTIR DE LA "FECHA DE CORRESPONDENCIA" de esta comunicación para presentar una respuesta que cumpla con los requisitos indicados adelante. El no cumplir oportunamente dará como resultado el ABANDONO de esta solicitud.

ESTE PERIODO DE TRES MESES NO ES PRORROGABLE.

5. ☐ Se deben presentar DIBUJOS CORREGIDOS (como "hojas de reemplazo").

☐ incluyendo los cambios requeridos por la Modificación/comentario del Examinador adjunto o en la Acción Oficial del documento No./Fecha de correspondencia _____.

Los indicios de identificación tales como el número de solicitud (véase 37 CFR 1.84 (c)) deben ser escritos en los dibujos, en la parte delantera (no posterior) de cada hoja. Se deben etiquetar las hojas de reemplazo tal como en el encabezado de

acuerdo con 37 CFR 1.121 (d).

6. ☐ Se debe presentar DEPÓSITO DE y/o INFORMACIÓN sobre el depósito de MATERIAL BIOLÓGICO. Tenga en cuenta el comentario del Examinador adjunto con respecto a los REQUISITOS PARA EL DEPÓSITO DE MATERIAL BIOLÓGICO.

Anexos

1. ☐ Notificación de las Referencias Citadas (PTO-892)
2. ☐ Declaraciones de Divulgación de Información (PTO/SB/08), Documento No./Fecha de correspondencia ____.
3. ☐ Comentario del Examinador con Respecto a los Requisitos para el Depósito de Material Biológico.
4. ☐ Resumen de Entrevista (PTO-413), Documento No./Fecha de correspondencia _____.
5. ☐ Modificación/comentario del Examinador.
6. ☐ Declaración del Examinador de las Razones para la Asignación
7. ☐ Otros _____.

	/SHANE BOMAR/ Supervisor Examinador de Patentes, Unidad Técnica 3676

Oficina de Marcas y Patentes de los Estados Unidos

PTOL-37 (Rev. 05-13) **Notificación de Admisibilidad**

Parte del documento No./Fecha de correspondencia 20130731