

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-171409-00000-0000

Fecha: 2013-07-19 12:27:01
Tra. 11 PATENTEIYII
Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 DIR.NUEVASOR
Eve: 378 FASENACIONALI
Folios: 113

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

DELEGATURA PROPIEDAD INDUSTRIAL

REGISTRO
PATENTE DE INVENCION
PCT

EXPEDIENTE No _____

TITULO UN CONJUNTO DE SALIDA CON
DIRECTOR DE FLUIDO PARA INDUCIR E IMPEDIR
EL FLUJO GIRATORIO DEL MISMO

CLASIFICACION INTERNACIONAL _____

SOLICITANTE HALLIBURTON ENERGY SERVICES, INC

DOMICILIO HOUSTON, TEXAS, ESTADOS
UNIDOS DE AMÉRICA

APODERADO JUANITA ACOSTA GOMEZ

BOGOTA D.C. _____

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO  No. 13-171409- -00000-0000 Fecha: 2013-07-19 12:27:01 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI Act. 411 PRESENTACION Folios: 113
---	--

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
SOLICITUD FASE NACIONAL -PCT

1	(12) TIPO DE SOLICITUD	☒	Patente de invención	☐	Patente de Modelo de Utilidad
		☒	Capitulo I	☐	Capitulo II
2	DATOS SOLICITUD INTERNACIONAL PCT (86)				
Solicitud Internacional No.		PCT/US2011/062284		Fecha	29.11.2011
Publicación Internacional No.		WO 2012/087496 A3		Fecha	28.06.2012
3	(54) TÍTULO DE LA INVENCIÓN (200 caracteres o espacios máximos)				
UN CONJUNTO DE SALIDA CON DIRECTOR DE FLUIDO PARA INDUCIR E IMPEDIR EL FLUJO GIRATORIO DEL MISMO					
4	CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL (51) CIP				
5	(71) SOLICITANTE (S) ☐ Esta persona también es inventor. Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria				
APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL		NOMBRE		IDENTIFICACIÓN	
1	HALLIBURTON ENERGY SERVICES, INC				
6	DATOS DEL SOLICITANTE				
DIRECCIÓN		10200 Bellaire Boulevard		No. TELÉFONO	313 7800
CIUDAD		Houston		E-MAIL	infopi@cardenasycardenas.com
DEPARTAMENTO/ESTADO		Texas		NACIONALIDAD O LUGAR DE CONSTITUCIÓN	Estados Unidos de América
PAÍS DE RESIDENCIA		Estados Unidos de América			
7	(72) INVENTOR (ES) Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria				
APELLIDOS		NOMBRE		NACIONALIDAD	
1.	DYKSTRA	Jason, D.		Estadounidense	
2.	FRIPP	Michael, L.		Estadounidense	
DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:					
8	DATOS INVENTOR (ES)				
PAÍS RESIDENCIA		DEPARTAMENTO		CIUDAD	
Estados Unidos de América		Texas		Carrollton	
Estados Unidos de América		Texas		Carrollton	
OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S)) INVENTOR(ES)					
Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en una hoja a continuación.					
9	(74)	REPRESENTANTE		☒	APODERADO
APELLIDOS		NOMBRES		IDENTIFICACIÓN	
ACOSTA GOMEZ		JUANITA		C.C 52618636 T.P .79.686 CSJ Usaquén	
DIRECCIÓN		Carrera 7 No 71-52 Torre B Piso 9		No. TELÉFONO	313 7800
CIUDAD		BOGOTA		E-MAIL	infopi@cardenasycardenas.com
PAÍS		COLOMBIA		No. DE PROTOCOLO EN LA OFICINA	

10	(30)	DECLARACIONES DE PRIORIDAD		SI	X	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
		2.				
		3.				
11	DECLARACIÓN SOBRE USO DE RECURSOS GENÉTICOS O BIOLÓGICOS					
<i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de recursos genéticos o biológicos de los que cualquiera de los países miembros de la Comunidad Andina es país de origen.</i>						
☐ SI ☒ NO						
Nota: En caso afirmativo deberá anexar copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o número de registro, expedido por la Autoridad competente.						
12	DECLARACIÓN SOBRE USO DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES					
<i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de conocimientos tradicionales de comunidades indígenas, afroamericanas o locales de países miembros de la Comunidad Andina.</i>						
☐ SI ☒ NO						
Nota: En caso afirmativo deberá anexar la licencia o autorización de uso de conocimiento tradicional, o certificado, o número de registro expedido por la Autoridad competente.						
13	REDUCCIÓN DE TASAS					
<i>Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente.</i>						
☐ SI ☒ NO						
Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.						
Micro, pequeñas y medianas empresas		Universidades públicas o privadas		Entidades sin ánimo de lucro		
☐	Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea.	☐	Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación. Acreditación Colciencias.	☐	Copia de registro vigente en Cámara de comercio.	
☐	Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004.			☐	Hoja de información complementaria.	
				☐	Otros, especificar	
14	AUTORIZACIÓN DE NOTIFICACIÓN EN LÍNEA		SI	x	NO	
Manifiesto que he leído y entendido perfectamente los términos y condiciones de uso de medios electrónicos para las notificaciones en línea a través de Internet de los actos administrativos proferidos por la Superintendencia de Industria y Comercio que deben ser notificados personalmente y, en consecuencia, autorizo el servicio de notificación a través de internet.						
14	COMPROBANTE DE PAGO O PAGO ELECTRÓNICO		N° 13-0069603		Fecha 12.07.2013	
15	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 GOMEZ NPV						
16	ORDEN Y RELACIÓN DE DOCUMENTOS QUE ACOMPAÑAN LA SOLICITUD					
Documentación Técnica			Documentación Jurídica			
Solicitud Internacional en castellano						
1.	☒	Descripción	N° de folios: 39	9.	☐	Poderes, si fuera el caso.
2.	☒	Reivindicaciones.....	N° Reivindicaciones 30	10.	☒	Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante
3.	☒	Dibujos y/o figuras	N° folios: 10	11.	☐	Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, certificado o número de registro, si fuera el caso.
4.	☒	Resumen.		12.	☐	Copia de la licencia o autorización de Conocimientos Tradicionales, certificado o número de registro, si fuera el caso.
5.	☐	Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso		13.	☐	Documento que acredita la existencia y representación legal, cuando el solicitante es persona jurídica.
6.	☐	Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso		14.	☒	Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.
7.	☒	Arte final 12 x 12.		15.	☐	Comprobante de pago por reivindicación de prioridad.
8.	☐	Anexo formato digital.		16.	☐	Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación.
				17.	☒	Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 13 - 0069603

Bogotá D.C., Julio 12 de 2013 - 09:44:38

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	196846554	12/07/2013	4.245.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNDITARIO	Vr. CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	500.000.00	500.000.00
				\$500.000.00

SON: **QUINIENTOS MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

CARDENAS & CARDENAS ABOGADOS

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-171409-00000-0000

Fecha: 2013-07-19 12:27:01
Tra. 11 PATENTE I/II
Act. 411 PRESENTACIONDep. 2020 DIR. NUEVAS CR.
Eve: 378 FASENACIONALI
Folios: 113

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

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

Julio 12 de 2013 - 09:44:39

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 13 - 0071087

Bogotá D.C., Julio 17 de 2013 - 12:12:40

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	599258306	17/07/2013	8.835.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNDITARIO	Vr. CONCEPTO
20	50005-01-01 SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION PATENTE UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INIC	30.000.00	600.000.00
				\$600.000.00

SON: **SEISCIENTOS MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-171409- -00000-0000

Fecha: 2013-07-19 12:27:01 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 113

CARDENAS & CARDENAS
ABOGADOS

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

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

Julio 17 de 2013 - 12:12:41

Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA		EXTRACTO PARA PUBLICACION		
		☐ Patente de Invención	☐ Patente modelo de utilidad	☒ PCT
(21) No De solicitud		(51) int. Cl:		
(22) Fecha de solicitud		(71) Solicitante (s) HALLIBURTON		ENERGY SERVICES, INC
(30) Prioridad		(72) Inventor (es)		
(31) No Prioridad 12/974,212		Jason, D. Dykstra; Michael, L. Fripp		
(32) Fecha 21.12.2010				
(33) País US		(74) Apoderado (s) JUANITA ACOSTA GOMEZ		
(54) Título UN CONJUNTO DE SALIDA CON DIRECTOR DE FLUIDO PARA INDUCIR E IMPEDIR EL FLUJO GIRATORIO DEL MISMO				
Las casillas identificadas con 85, 86 y 87 sólo aplican para PCT				
(85) Fecha límite de inicio Fase Nacional 21.07.2013				
(86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT Fecha de presentación de la solicitud 29.11.2011 No de Solicitud PCT PCT/US2011/062284		(87) Publicación internacional Fecha 28.06.2012 No Publicación WO 2012/087496 A3		
Resumen reivindicación (es): De acuerdo con una forma, un conjunto de salida comprende: una primera entrada de fluido; una primera salida de fluido; y por lo menos un director de fluido, en el cual este último entra en el conjunto de salida en una dirección, en otra dirección o combinaciones de las mismas; y en el cual por lo menos un director de fluido provoca el paso de este último en forma giratoria alrededor del conjunto cuando dicho fluido entra en una dirección e impide el paso del mismo en forma giratoria alrededor del conjunto cuando entra en otra dirección. En otra forma, el conjunto de salida incluye dos o más entradas de fluido. De acuerdo con otra forma, un reductor de caudal de flujo comprende: un conmutador de fluido y el conjunto de salida. De acuerdo con otra forma, el reductor de caudal de flujo es utilizado en una formación subterránea.				

S

PATENTE DE INVENCION

PCT

X

MODELO DE UTILIDAD

DISEÑO INDUSTRIAL

(21) No de solicitud:

(22) Fecha de solicitud:

(71) Solicitante(s) HALLIBURTON ENERGY SERVICES, INC

(72) Inventor (es) Jason, D. Dykstra; Michael, L. Fripp

(74) Apoderado: JUANITA ACOSTA GOMEZ

(30) Prioridad

(31) No Prioridad

(32) Fecha

(33) País

12/974,212

21.12.2010

US

(85) Fecha límite inicio fase nacional: 21.07.2013

(87) Publicación internacional:

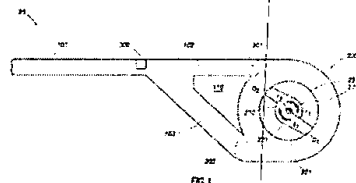
(86) Datos relativos a la presentación de la solíc. PCT

Fecha:28.06.2012

Fecha de presentación de la solicitud: 29.11.2011

No Publicación: WO 2012/087496 A3

No de Solicitud PCT/US2011/062284



	SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO									
	DIVISION DE NUEVAS CREACIONES									
	TARJETA DE ARCHIVO PROPIETARIOS									
	PATENTE DE INVENCION			PCT	X	MODELO DE UTILIDAD			DISEÑO INDUSTRIAL	
(21) No de solicitud:					(22) Fecha de solicitud:					
(51) Clasificación Internacional:										
(71) Solicitante(s) HALLIBURTON ENERGY SERVICES, INC										
(72) Inventor(es) Jason, D. Dykstra; Michael, L. Fripp										
(74) Apoderado: JUANITA ACOSTA GOMEZ										
(30) Prioridad		(31) No Prioridad		(32) Fecha			(33) País			
		12/974,212		21.12.2010			US			
(85) Fecha inicio fase nacional: 21.07.2013										
(86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT										
Fecha de presentación de la solicitud: 29.11.2011										
No de solicitud: PCT/US2011/062284										
(54) Título UN CONJUNTO DE SALIDA CON DIRECTOR DE FLUIDO PARA INDUCIR E IMPEDIR EL FLUJO GIRATORIO DEL MISMO										

7



PODER

PATENTE

2010-IP-037304 U2 US

CESIÓN

En contraprestación de un dólar (USD\$ 1.00) y a título oneroso, cuyo recibo y suficiencia por este medio se reconocen, yo el signatario **Jason D. DYKSTRA** y **Michael L. FRIPP**, hemos realizado una invención titulada **"UN ENSAMBLE DE SALIDA CON UN DIRECTOR DE FLUIDO PARA INDUCIR E IMPEDIR EL FLUJO ROTATORIO DE UN FLUIDO"** siendo empleados de HALLIBURTON ENERGY SERVICES, INC., una sociedad constituida y vigente de conformidad con las leyes del Estado de Delaware, con actividad comercial en 10200 Bellaire Boulevard, Houston, Texas 77072, (algunas veces denominada CESIONARIO), por la presente CEDEMOS, VENDEMOS y TRANSMITIMOS a dicho CESIONARIO, sus sucesores, y cesionarios, el derecho completo, título y participación en todo el mundo en y para:

1. Dicha invención titulada **"UN ENSAMBLE DE SALIDA CON UN DIRECTOR DE FLUIDO PARA INDUCIR E IMPEDIR EL FLUJO ROTATORIO DE UN FLUIDO"**;

2. Solicitud de patente de los Estados Unidos de América sobre dicha invención, Expediente de Abogado No. **2010-IP-037304 U2 US**, No. De Serie Estadounidense **12/974,212** presentada el **21 de diciembre, 2010**, legalizada por mí, titulada **"UN ENSAMBLE DE SALIDA CON UN DIRECTOR DE FLUIDO PARA INDUCIR E IMPEDIR EL FLUJO ROTATORIO DE UN FLUIDO"**;

3. Todas las solicitudes de patente o protección similar sobre dicha invención que se pueden realizar ahora o en el

futuro por nosotros o nuestros representantes legales, ya sea en los Estados Unidos de América o cualquier otro lugar en cualquier parte del mundo;

4. Todas las patentes o protección similar que se pueden otorgar ahora o en el futuro sobre dicha invención a nosotros o a nuestros representantes legales, ya sea en los Estados Unidos de América o en cualquier otro país o cualquier lugar en cualquier parte del mundo;

5. Todas las sustituciones para y divisiones, continuaciones, continuaciones en parte, renovaciones, reemisiones, extensiones y similares de dichas solicitudes y patentes y otorgamientos similares, que incluyen sin limitaciones, aquellos obtenidos o permisibles de conformidad con la ley y estatutos pasados, presentes y futuros.

6. Todos los derechos de acción en razón del uso no autorizado pasado, presente y futuro de dicha invención por infracción de dichas patentes y protección similar.

7. El derecho para que el CESIONARIO presente a su nombre las solicitudes de patentes y protección similar para dicha invención en cualquier país o países diferentes a los Estados Unidos; y

8. Todos los derechos de prioridad internacionales asociados con dicha invención, solicitudes, patentes y protección similar; y convenimos que nosotros, nuestros herederos, representantes legales, cesionarios, administradores y albaceas a expensas del CESIONARIO sus

sucesores y cesionarios legalizaremos todos los documentos y realizaremos dichos otros actos que puedan ser de manera razonable necesarios para dar al CESIONARIO, sus sucesores y cesionarios, el beneficio completo de esta Cesión.

LEGALIZADO en el Condado de Dallas, Texas, el día 31 de marzo, 2011.

Aparece firma
Jason D. DYKSTRA

ESTADO DE TEXAS, §
§
CONDADO DE DALLAS §

ANTE MÍ, la autoridad signataria, en este día compareció personalmente **Jason D. DYKSTRA** a quien conozco como la persona cuyo nombre se suscribe en el instrumento anterior, y reconoció ante mí que él legalizó el mismo para los propósitos y contraprestación que se expresan en el mismo.

DADO BAJO MI FIRMA Y SELLO DE LA OFICINA, el día 31 de marzo, 2011.

(aparece sello:
RUTHIENE LIEBMAN
Notario Público Estado de Texas
Mi Comisión Expira
21 de diciembre, 2014)

Aparece firma
Notario Público

[Sello]
Mi Comisión Expira:

LEGALIZADO en el Condado de Dallas, Texas, el día 24 de febrero, 2011.

Aparece firma

Michael L. FRIPP

ESTADO DE TEXAS, §

§

CONDADO DE DALLAS §

ANTE MÍ, la autoridad signataria, en este día compareció personalmente **Michael L. FRIPP** a quien conozco como la persona cuyo nombre se suscribe en el instrumento anterior, y reconoció ante mí que él legalizó el mismo para los propósitos y contraprestación que se expresan en el mismo.

DADO BAJO MI FIRMA Y SELLO DE LA OFICINA, el día 24 de febrero, 2011.

(aparece sello:
RUTHIENE LIEBMAN
Notario Público Estado de Texas
Mi Comisión Expira
21 de diciembre, 2014)

Aparece firma

Notario Público

[Sello]

Mi Comisión Expira:

CARDENAS & CARDENAS
ABOGADOS

PROPIEDAD INTELECTUAL LTDA
Reporte Individual por Folder
Asunto : LEMAS COMERCIALES

N/Ref: 18-515	S/Ref:	País: COLOMBIA	
Lema: SABOR, COLOR Y CUERPO			
No. Solicitud: 97050501	Fecha Solicitud: 1997/09/01		
País Prioridad: NO TIENE	Prioridad No:	Fecha Prioridad: 0000/00/00	
Titular: BAVARIA S.A.			
Gaceta: 464	Fecha Publicación: 1998/08/21	Gaceta Vence: 1998/10/01	
Resolución No: 15822	Fecha Resolución: 1999/08/12	Registro No: 220999	Renovación Vence: 2023/05/18

Marca Base: AGUILA			
No. Solicitud:	Registro No: 100614	Renovación Vence: 2023/05/18	
Prods/Servs:	Cervezas; aguas minerales y gaseosas y otras bebidas no alcohólicas; bebidas y zumos de frutas; siropes y otras prepa- raciones para hacer bebidas. productos comprendidos en la clase 32 de la clasificación internacional de Niza.	Clases: 32	

TRAMITES		ESTADO	
Fecha	Trámite	Fecha	Estado
2013/06/04	RENOVACION	2013/06/04	CONCEDIDA
2013/05/17	RENOVACION	2013/05/17	SOLICITUD RENOVACION
2012/11/29	RENOVACION	2012/11/29	AVISO DE RENOVACION
2003/12/23	RENOVACION	2003/12/23	TITULO EXPEDIDO
2003/11/13	RENOVACION	2003/11/13	CONCEDIDA
2003/07/14	RENOVACION	2003/07/14	REQUERIMIENTO CONTESTADO
2003/06/11	RENOVACION	2003/06/11	REQUERIMIENTO
2003/05/19	RENOVACION	2003/05/19	SOLICITUD RENOVACION
2003/04/24	TRASPASO	2003/04/24	NORMAL
1999/08/12	REGISTRO	1999/08/12	NORMAL
1998/08/21	REGISTRO	1998/08/21	PUBLICADA
1997/09/01	REGISTRO	1997/09/01	SOLICITUD REGISTRO

El presente reporte contiene información general y no constituye orientación o asesoría legal.
Se recomienda consultar cualquier caso específico antes de tomar una decisión con base en la información aquí contenida.

PATENT
2010-IP-037304 U2 US

ASSIGNMENT

In consideration of one dollar (\$1.00), and other good and valuable consideration, the receipt and sufficiency of which are hereby acknowledged, I (we) the undersigned, **Jason D. DYKSTRA** and **Michael L. FRIPP**, having made an invention in **"AN EXIT ASSEMBLY WITH A FLUID DIRECTOR FOR INDUCING AND IMPEDING ROTATIONAL FLOW OF A FLUID"** while in the employ of HALLIBURTON ENERGY SERVICES, INC., a corporation organized and existing under the laws of the State of Delaware, doing business at 10200 Bellaire Boulevard, Houston, Texas 77072, (sometimes hereinafter called "ASSIGNEE"), do hereby ASSIGN, SELL and CONVEY to said ASSIGNEE, its successors and assigns, the entire right, title and interest throughout the world in and to:

1. Said invention in **"AN EXIT ASSEMBLY WITH A FLUID DIRECTOR FOR INDUCING AND IMPEDING ROTATIONAL FLOW OF A FLUID"**;

2. United States of America patent application on said invention, Attorney File No. **2010-IP-037304 U2 US**, U.S. Serial No. **12/974,212** filed **December 21, 2010**, executed by me, entitled **"AN EXIT ASSEMBLY WITH A FLUID DIRECTOR FOR INDUCING AND IMPEDING ROTATIONAL FLOW OF A FLUID"**;

3. All applications for patent or like protection on said invention that have now been or may in the future be made by us or our legal representatives, whether in the United States of America or any other place anywhere in the world;

4. All patents and like protection that have now been or may in the future be granted on said invention to us or our legal representatives, whether in the United States of America or in any other country or place anywhere in the world;

5. All substitutions for and divisions, continuations, continuations-in-part, renewals, reissues, extensions, and the like of said applications and patents and like grants, including without limitations, those obtained or permissible under past, present and future law and statutes;

6. All rights of action on account of past, present and future unauthorized use of said invention for infringement of said patents and like protection;

7. The right to ASSIGNEE to file in its name applications for patents and like protection for said invention in any country or countries foreign to the United States; and

8. All international rights of priority associated with said invention, applications, patents and like protection; and I covenant that I, my heirs, legal representatives, assigns, administrators, and executors will at the expense of ASSIGNEE, its successors and assigns, execute all papers and perform such other acts as may be reasonably necessary to give ASSIGNEE, its successors and assigns, the full benefit of this Assignment.

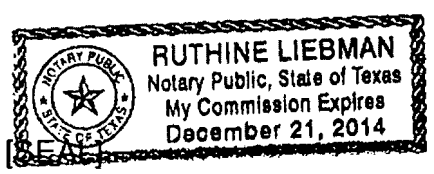
EXECUTED at Dallas County, Texas, on the 31 day of March, 2011.

Jason D. Dykstra
Jason D. Dykstra

STATE OF TEXAS §
 §
COUNTY OF DALLAS §

BEFORE ME, the undersigned authority, on this day personally appeared Jason D. Dykstra known to me to be the person whose name is subscribed to the foregoing instrument, and acknowledged to me that he executed the same for the purposes and consideration therein expressed.

GIVEN UNDER MY HAND AND SEAL OF OFFICE, this the 31st day of March, 2011.



Ruthine Lieberman
Notary Public

My Commission Expires:

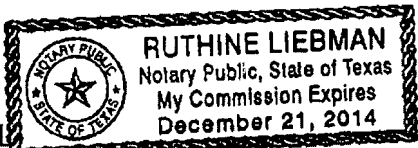
EXECUTED at Dallas County, Texas, on the 24 day of February, 2011.

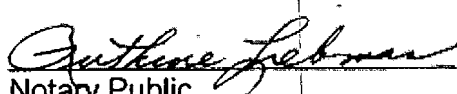

Michael L. Fripp

STATE OF TEXAS §
 §
COUNTY OF DALLAS §

BEFORE ME, the undersigned authority, on this day personally appeared **Michael L. Fripp** known to me to be the person whose name is subscribed to the foregoing instrument, and acknowledged to me that he executed the same for the purposes and consideration therein expressed.

GIVEN UNDER MY HAND AND SEAL OF OFFICE, this the 24th day of February, 2011.

[SEAL]  RUTHINE LIEBMAN
Notary Public, State of Texas
My Commission Expires
December 21, 2014


Notary Public

My Commission Expires:

ESPAÑOL
DESCRIPCIÓN

UN CONJUNTO DE SALIDA CON DIRECTOR DE FLUIDO PARA IN-
DUCIR E IMPEDIR EL FLUJO GIRATORIO DEL MISMO

Campo Técnico

[0001] Un conjunto de salida incluye por lo menos un director de fluido que induce el paso del mismo en forma giratoria alrededor del conjunto, cuando dicho fluido entra en una dirección e impide el paso del mismo en forma giratoria alrededor del conjunto cuando el fluido entra en otra dirección. En otra forma, el conjunto de salida tiene varias entradas de fluido. De acuerdo con otra forma, se utiliza al conjunto de salida en un reductor de caudal de flujo. En otra forma, se utiliza al reductor de caudal de flujo en una formación subterránea.

Resumen

[0002] De acuerdo con una forma, un conjunto de salida comprende: una primera entrada de fluido; una primera salida de fluido; y por lo menos un director de fluido, en el cual este último entra en el conjunto de salida en una dirección, en otra dirección o combinaciones de las mismas y en el cual el por lo menos un director de fluido induce el paso del fluido en forma giratoria alrededor del conjunto cuando este último entra en una dirección e

impide el paso del fluido en forma giratoria alrededor del conjunto cuando este último entra en otra dirección.

[0003] De acuerdo con otra forma, 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 el cual el conmutador de flujo da lugar a que dicho fluido entre en el conjunto de salida en una dirección, en otra dirección o combinaciones de las mismas; y en el cual por lo menos un director de fluido provoca el paso del fluido en forma giratoria alrededor del conjunto cuando este último entra en una dirección e impide el paso de dicho fluido en forma giratoria alrededor del conjunto cuando el mismo entra en otra dirección.

Breve Descripción de las Figuras

[0004] Se apreciarán fácilmente las características y ventajas de ciertas formas cuando se consideren conjuntamente con las figuras adjuntas. Las figuras no son consideradas como limitativas de cualesquiera de las formas preferidas.

[0005] La Figura 1 es un reductor de caudal de flujo de acuerdo con una forma que comprende al conjunto de salida.

[0006] La Figura 2 es un reductor de caudal de flujo de acuerdo con otra forma que comprende al conjunto de salida.

[0007] Las Figuras 3A-3C ilustran al conjunto de salida de acuerdo con una forma y al paso de un fluido alrededor de dicho conjunto de salida.

[0008] Las Figuras 4A-4C ilustran al conjunto de salida de acuerdo con otra forma y al paso de un fluido alrededor de dicho conjunto de salida.

[0009] Las Figuras 5A-5C ilustran al conjunto de salida para uso en el reductor de caudal de flujo ilustrado en la Figura 2 y el paso de un fluido alrededor del conjunto de salida.

[0010] La Figura 6 ilustra una forma de directores de fluido y director de flujo de acuerdo con una forma.

[0011] La Figura 7 ilustra una forma de directores de fluido y directores de flujo de acuerdo con otra forma.

[0012] La Figura 8 es un gráfico de presión versus caudal de flujo de un fluido a través de un conjunto de salida, cuando el fluido entra en este último en dos direcciones diferentes.

[0013] La Figura 9 es un sistema de pozo que contiene por lo menos uno de los reductores de caudal de flujo ilustrados en las Figuras 1 ó 2.

Descripción Detallada

[0014] Tal como se emplea aquí, las palabras "comprende", "tiene", "incluye" y todas sus variaciones gramaticales están destinadas cada una a tener un significado abierto no limitativo que no excluye elementos o etapas adicionales.

[0015] Se comprenderá que, tal como se emplea aquí, "primero", "segundo", "tercero", etc., son asignados arbitrariamente y están destinados simplemente a diferenciar entre dos o más pasajes, entradas, etc., según pueda ser el caso, y no indican cualquier orientación o secuencia en particular. Además, se comprenderá que el simple uso del término "primero" no requiere que haya un "segundo" y el simple uso del término "segundo" no requiere que haya cualquier "tercero".

[0016] Tal como se emplea aquí, un "fluido" es una sustancia que tiene una fase continua que tiende a fluir y conformarse al perfil de su recipiente cuando se prueba a la sustancia una temperatura de 71°F (22°C) y una presión de una atmósfera "atm" (0,1 megapascuales "MPa"). Un fluido puede ser un líquido o gas. Un fluido homogéneo tiene solamente 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 pasta que incluye una fase líquida continua y partículas sólidas no disueltas como la fase dispersada; una emulsión que incluye una fase líquida continua y por lo menos una fase dispersada de gotas líquidas inmiscibles; una espuma que incluye una fase líquida continua y un gas como la fase dispersada; o una neblina que incluye una fase gaseosa continua y gotas de líquido como la fase dispersada. Tal como se emplea aquí, la "viscosidad" es el comportamiento de disipación de la corriente de fluido e incluye pero no está limitada a viscosidad cinemática, resistencia al corte, resistencia a la deformación, tensión superficial, viscoplasticidad y tixotropiedad.

[0017] Los hidrocarburos petróleo y gas tienen su origen natural en algunas formaciones subterráneas. Se hace referencia algunas veces como yacimiento a una formación subterránea que contiene petróleo y gas. Un yacimiento puede estar situado bajo tierra o fuera de la costa. Los yacimientos están situados típicamente en la escala de unos cuantos cientos de pies (yacimientos poco profundos) hasta unas cuantas decenas de miles de pies (yacimientos ultra-profundos). Para producir petróleo o gas, se perfora un orificio de pozo en un yacimiento o adyacente al mismo.

[0018] Un pozo puede incluir, sin limitación, un pozo de petróleo, gas, agua o inyección. Un pozo utilizado para producir petróleo o gas es referido generalmente como un pozo de producción. Se inyecta frecuentemente fluido en un pozo de producción como parte del proceso de construcción o como parte del proceso de estimulación. Tal como se emplea aquí, un "pozo" incluye por lo menos un orificio de pozo. Un orificio de pozo puede incluir porciones vertical, inclinada y horizontal y puede ser recto, curvo o ramificado. Tal como se emplea aquí, el término "orificio de pozo" incluye cualquier porción de orificio abierto entubado y cualquier porción no entubada del mismo. Una región cerca del orificio de pozo es el material y roca de la formación subterránea que rodea al mismo. Tal como se emplea aquí, un "pozo" incluye también a la región cerca al orificio de pozo. La región cerca al orificio de pozo será considerada generalmente como la región dentro de más o menos 100 pies del mismo. Tal como se emplea aquí "hacia un pozo" significa e incluye hacia cualquier porción del pozo, incluyendo hacia el orificio de pozo o hacia la región cercana al mismo a través de él.

[0019] Una porción de un orificio de pozo puede ser un orificio abierto o un orificio entubado. En una porción

de orificio de pozo abierto, se puede colocar una sarta de tubería en el mismo. La sarta de tubería permite que los fluidos sean introducidos hacia o fluyan desde una porción alejada del orificio de pozo. En una porción de orificio de pozo entubado, se coloca en el mismo un entubado que puede contener también una sarta de tubería. Un orificio de pozo puede contener una corona. Ejemplos de corona incluyen pero no están limitados a: el espacio entre el orificio de pozo y la parte externa de una sarta de tubería en un orificio de pozo abierto; el espacio entre el orificio de pozo y la parte externa de un entubado en un orificio de pozo entubado; y el espacio entre el interior de un entubado y la parte externa de una sarta de tubería en un orificio de pozo entubado.

[0020] Un orificio de pozo puede extenderse varios cientos de pies o varios miles de pies hacia una formación subterránea. Esta formación subterránea puede tener diferentes zonas. Por ejemplo, una zona puede tener una permeabilidad más alta en comparación con otra zona. Permeabilidad se refiere a la facilidad con la cual pueden pasar los fluidos a través de un material. Por ejemplo, si la permeabilidad es alta, entonces, los fluidos pasarán con mayor facilidad y en forma más rápida a través de la formación subterránea. Si la permeabilidad es baja,

entonces los fluidos pasarán con menos facilidad y en forma más lenta a través de la formación subterránea. Un ejemplo de una zona altamente permeable en una formación subterránea es una fisura o fractura.

[0021] Durante las operaciones de producción, es común que se produzca un fluido indeseado junto con un fluido deseado. Por ejemplo, producción de agua es cuando se produce agua (el fluido indeseado) junto con petróleo o gas (el fluido deseado). A modo de otro ejemplo, el gas puede ser el fluido indeseado mientras que el petróleo es el fluido deseado. En todavía otro ejemplo, el gas puede ser el fluido deseado mientras que el agua y petróleo son los fluidos no deseados. Es beneficioso producir tan poca cantidad como sea posible del fluido indeseado.

Durante las operaciones de recuperación mejorada, se puede utilizar un pozo de inyección para inundación con agua. La inundación con agua es cuando se inyecta a la misma en el yacimiento para desplazar al petróleo o gas que no fue producido durante las operaciones de recuperación primaria. El agua procedente del pozo de inyección barre físicamente algo del petróleo o gas restante en el yacimiento para llevarlo hacia un pozo de producción. Las operaciones de recuperación mejorada pueden inyectar también vapor, dióxido de carbono, ácidos u otros fluidos.

[0023] Además del problema de la producción de fluido indeseado durante las operaciones de recuperación, el caudal de flujo de un fluido desde una formación subterránea hacia un orificio de pozo puede ser mayor en una zona en comparación con otra zona. Puede ser indeseable una diferencia en los caudales de flujo entre zonas de la formación subterránea. Para un pozo de inyección, los problemas potenciales asociados con las técnicas de recuperación mejorada pueden incluir recuperación deficiente 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 hacia la formación subterránea. Se puede utilizar un reductor de caudal de flujo para ayudar a solucionar algunos de estos problemas.

[0024] Se puede utilizar un reductor de caudal de flujo para restringir en forma variable el caudal de flujo de un fluido. Se puede utilizar también un reductor de caudal de flujo para suministrar un caudal de flujo relativamente constante de un fluido dentro de determinada zona. Se puede utilizar también un reductor de caudal de flujo para suministrar un caudal de flujo relativamente constante entre dos o más zonas. Por ejemplo, se puede colocar un reductor de flujo en un orificio de pozo en un

sitio para una zona particular a fin de regular el caudal de flujo del fluido dentro de esa zona. Se puede utilizar más de un reductor de flujo para una zona particular. Del mismo modo, se puede colocar un reductor en un orificio de pozo en un sitio para una zona y se puede colocar otro reductor en el orificio de pozo en un sitio para una zona diferente, a fin de regular el caudal de flujo del fluido entre dos o más zonas.

[0025] Un nuevo conjunto de salida comprende por lo menos un director de fluido que: provoca el paso de un fluido en forma giratoria alrededor del conjunto cuando el mismo entra en una primera dirección; e impide el paso del fluido en forma giratoria alrededor del conjunto cuando el mismo entra en una segunda dirección. De acuerdo con una forma, se utiliza al conjunto de salida en un reductor de caudal de flujo.

[0026] El conjunto de salida 200 no tiene que ser utilizado necesariamente en un reductor de caudal de flujo. Un reductor de caudal de flujo es solamente un posible dispositivo que podría utilizar el conjunto de salida. Las aplicaciones para el conjunto de salida no están limitadas a aplicaciones de campos petroleros sino también a tuberías, plantas químicas, refinerías de petróleo, procesamiento de alimentos y automóviles.

[0027] De acuerdo con una forma, 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 forma, el conjunto de salida comprende además una segunda entrada de fluido.

[0028] El fluido puede ser un fluido homogéneo o un fluido heterogéneo.

[0029] Volviendo a las Figuras, la Figura 1 es un diagrama de un reductor 25 de caudal de flujo de acuerdo con una forma. La Figura 2 es un diagrama de un reductor 25 de caudal de flujo de acuerdo con otra forma. El reductor 25 de caudal de flujo puede incluir un primer pasaje 101 de fluido, un conmutador 300 de fluido y un conjunto de salida 200. Se describe detalladamente más adelante al conjunto de salida 200. Tal como se ilustra en la Figura 1, el reductor 25 de caudal de flujo puede incluir además un segundo pasajes 102 de fluido y un tercer pasaje 103 de fluido. El reductor 25 de caudal de flujo puede incluir también un punto 110 de ramificación en el cual el primer pasaje 102 de fluido puede ramificarse hacia el segundo y tercer pasajes de fluido 102 y 103 en dicho punto de ramificación 110. Aunque las Figuras ilustran al segundo y tercer pasajes de fluido 102 y 103 conectados al primer pasaje 101 de fluido, se comprenderá que el se-

gundo y tercer pasajes de fluido pueden estar conectados a otros pasajes. El segundo y tercer pasajes de fluido 102 y 103 pueden ramificarse de modo que queden orientados esencialmente paralelos entre si antes de conectar con el conjunto de salida 200. En esta forma, el segundo y tercer pasajes de fluido 102 y 103 pueden ramificarse de modo que queden orientados para obligar al fluido a girar en la región de anillo (no marcada) en direcciones opuestas de rotación. Cualquiera de los pasajes de fluido puede tener cualquier forma, incluyendo tubular, rectangular, piramidal o curva. Aunque se ilustra como un solo pasaje, el primer pasaje de fluido 101 (y cualesquiera otros pasajes) podrían caracterizar pasajes múltiples operativamente conectados en paralelo.

[0030] Como se puede apreciar en la Figura 1, el primer pasaje 101 de fluido puede ramificarse hacia el segundo y tercer pasajes de fluido 102 y 103 en el punto 110 de ramificación. El primer pasaje 101 de fluido puede ramificarse hacia el segundo y tercer pasajes de fluido 102 y 103, de modo que el segundo pasaje de fluido 102 se ramifica en un ángulo de 180° con respecto al primer pasaje 101 de fluido. A modo de otro ejemplo, el segundo pasaje de fluido 102 puede ramificarse en una variedad de ángulos diferentes a 180° (por ejemplo, en un ángulo de

45°) con respecto al primer pasaje 101 de fluido. El tercer pasaje 103 de fluido puede ramificarse también en una variedad de ángulos con respecto al primer pasaje 101 de fluido. Preferiblemente, si el segundo pasaje 102 de fluido se ramifica en un ángulo de 180° con respecto al primer pasaje 101 de fluido, entonces, el tercer pasaje 103 de fluido se ramifica en un ángulo que no es de 180° con respecto al primer pasaje 101 de fluido. En una forma preferida, el segundo y tercer pasajes 102 y 103 de fluido están orientados de modo que se acoplan al conjunto de salida 200 en sentido tangencial a la pared externa del conjunto 200 de salida.

[0031] El reductor 25 de caudal de flujo incluye un conmutador 300 de fluido. Un fluido puede entrar en el reductor de caudal y desplazarse a través del primer pasaje 101 hacia el conmutador 300. De acuerdo con una forma y tal como se ilustra en la Figura 1, un conmutador 300 puede dirigir al fluido hacia por lo menos el segundo pasaje 102, el tercer pasaje 103 y sus combinaciones. De acuerdo con otra forma, el conmutador 300 de fluido dirige a la mayor parte del mismo hacia el segundo o tercer pasajes 102 ó 103. De acuerdo con todavía otra forma y tal como se ilustra en la Figura 2, el conmutador 300 puede dirigir al fluido hacia el conjunto de entrada 200

en la dirección d_1 , d_2 y sus combinaciones. El conmutador 300 de fluido puede ser de cualquier tipo que sea capaz de dirigir al fluido desde un pasaje hacia dos o más pasajes diferentes o dirigir al fluido hacia el conjunto 200 de salida en dos o más direcciones diferentes. Ejemplos de conmutadores apropiados de fluido incluyen pero no están limitados a un conmutador de presión, un conmutador mecánico, un conmutador electro-mecánico, un conmutador de impulso, un conmutador de fluido, un amplificador bi-estable y un amplificador proporcional.

[0032] El conmutador 300 de fluido puede dirigir al mismo hacia dos o más pasajes diferentes o dos o más direcciones diferentes. En ciertas formas, el conmutador 300 de fluido dirige al mismo basado en por lo menos una de las propiedades físicas de dicho fluido. En otras formas, el conmutador 300 dirige al fluido basado en una entrada desde una fuente externa. Por ejemplo, el operador puede causar que el conmutador 300 dirija al fluido. Por lo menos una de las propiedades físicas del fluido puede incluir pero no está limitada al caudal de flujo del fluido en el primer pasaje 101, la viscosidad del fluido y la densidad del mismo. A modo de ejemplo, el conmutador 300 puede dirigir una cantidad creciente del fluido hacia el segundo pasaje 102 cuando aumenta el caudal de flujo

en el primer pasaje 101 y puede dirigir una cantidad creciente del fluido hacia el tercer pasaje 103 cuando disminuye el caudal del fluido en el primer pasaje 101. A modo de otro ejemplo, el conmutador 300 puede dirigir una cantidad creciente de fluido hacia el segundo pasaje 102 cuando disminuye la viscosidad del fluido y puede dirigir una cantidad creciente de fluido hacia el tercer pasaje 103 cuando aumenta la viscosidad del fluido. A modo de otro ejemplo, el conmutador 300 puede dirigir una cantidad creciente del fluido hacia el conjunto 200 de salida en la dirección de d_1 cuando aumenta el caudal de flujo en el primer pasaje 101 y puede dirigir una cantidad creciente de fluido hacia el conjunto 200 de salida en la dirección de d_2 cuando disminuye el caudal de flujo en el primer pasaje 101.

[0033] La Figura 3A ilustra al conjunto 200 de salida de acuerdo con una forma. La Figura 4A ilustra al conjunto 200 de salida de acuerdo con otra forma. La Figura 5A ilustra al conjunto 200 de salida de acuerdo con otra forma. El conjunto 200 de salida puede incluir una primera entrada 201 de fluido, una segunda entrada 202 de fluido, una primera salida 210 de fluido y por lo menos un director 221 de fluido. El conjunto 200 de salida puede incluir solamente una entrada de fluido y puede in-

cluir también más de dos entradas de fluido. El conjunto 200 de salida puede incluir también más de una salida 210 de fluido. De acuerdo con otra forma, el conjunto de salida incluye por lo menos dos directores 221 de fluido.

[0034] Cuando el fluido es dirigido hacia el segundo pasaje 102 de fluido, este último puede entrar en el conjunto 200 de salida a través de la primera entrada 201 de fluido. Cuando el líquido es dirigido hacia el tercer pasaje 103 de fluido, este último puede entrar en el conjunto 200 de salida a través de la segunda entrada 202 de fluido. Preferiblemente, el fluido entra en el conjunto 200 de salida tangencialmente con relación a un radio de la primera salida 210. De acuerdo con una forma, cuando el fluido entra en el conjunto 200 de salida a través de la primera entrada 201 de fluido, este último corre alrededor del conjunto 200 en una dirección y, cuando el fluido entra en el conjunto 200 de salida a través de la segunda entrada 202, el fluido corre alrededor del conjunto 200 de salida en otra dirección. A modo de ejemplo y tal como se ilustra en las Figuras 3A y 4A, cuando el fluido entra a través de la primera entrada 201, corre alrededor del conjunto 200 de salida en la dirección de d_1 y, cuando el fluido entra a través de la segunda entrada 202, corre alrededor del conjunto 200 de salida en

la dirección de d_2 . A modo de otro ejemplo y tal como se ilustra en la Figura 5A, el fluido puede entrar en el conjunto 200 de salida a través de la primera entrada 201 y puede correr alrededor del conjunto 200 de salida en la dirección de d_1 y/o en la dirección de d_2 . De acuerdo con estas formas, una dirección es d_1 y la otra dirección es d_2 .

[0035] Tal como se ilustra en las Figuras, el conjunto 25 de salida puede incluir por lo menos un director 221 de fluido en el cual existe una región externa entre la pared interna 200 del conjunto de salida y un margen del director 221 de fluido. De acuerdo con otra forma, por lo menos un margen del director 221 de fluido hace contacto con la pared interna del conjunto 200 de salida, de modo que no existe tal región externa. Preferiblemente, existe una región interna entre por lo menos uno de los márgenes del director 221 de fluido y la primera salida 210 de este último.

[0036] El director o directores de fluido 221 pueden provocar el paso de un fluido en forma giratoria alrededor de la región interna del conjunto 200 de salida. El director o directores 221 de fluido pueden impedir también el paso de un fluido en forma giratoria alrededor de la región interna del conjunto 200. De acuerdo con una

forma, el director o directores 221 de fluido provocan el paso del fluido en forma giratoria alrededor del conjunto 200 cuando entra a través de la primera entrada 201 o en la dirección de d_1 ; e impiden el paso del fluido en forma giratoria alrededor del conjunto 200 cuando el mismo entra a través de la segunda entrada 202 o en la dirección de d_2 . De acuerdo con otra forma, el tamaño y configuración del director o directores de fluido 221 está seleccionado de modo que provocan el paso del mismo en forma giratoria alrededor del conjunto 200 cuando el fluido entra a través de la primera entrada 201 o en la dirección de d_1 ; e impide el paso del fluido en forma giratoria alrededor del conjunto 200 cuando el mismo entra a través de la segunda entrada 202 o en la dirección de d_2 .

[0037] En las Figuras 3A, 4A y 5A se ilustra una forma preferida del director 221 de fluido par provocar e impedir el paso de un fluido en forma giratoria alrededor del conjunto 200 de salida. Puede haber más de un director 221 de fluido. Si se utiliza por lo menos dos directores 221 de fluido, los mismos no tienen que ser del mismo tamaño y forma. Preferiblemente y tal como se ilustra 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 esencialmente el mismo tamaño y forma. La forma

del director 221 de fluido puede cualesquiera que induzca e impida el paso del mismo en forma giratoria. Se comprenderá que las formas descritas aquí e ilustradas en los dibujos no son las únicas formas capaces de lograr el resultado deseado de inducir e impedir el paso del fluido en forma giratoria. Además, se puede utilizar varias formas que pueden ser empleadas dentro de determinado conjunto 200 de salida. El director 221 de fluido puede incluir por lo menos tres márgenes. Preferiblemente, por lo menos uno de los márgenes induce el paso de fluido en forma giratoria alrededor del conjunto 200 de salida. En forma más preferible, dos de los márgenes provocan la corriente giratoria del fluido. Por ejemplo, cuando los márgenes son rectos, un primer margen puede estar orientado en un ángulo de menos de 90° con respecto a un segundo margen. Cuando por lo menos uno de los márgenes es curvo, entonces, el primer margen puede estar orientado en un ángulo de menos de 90° con respecto al segundo margen, en el cual se mide el ángulo a una distancia de menos de una pulgada desde el sitio en el cual el primer margen se une al segundo margen. Este ejemplo se ilustra en las Figuras 3A y 4A, donde el ángulo 1 (θ_1) es menor de 90° . Preferiblemente, el primer margen está orientado en un ángulo (θ_1) entre 5° y 45° con respecto al segundo

margen. Por lo menos uno de los márgenes para inducir el flujo giratorio puede estar alineado tangencialmente con respecto a los radios (r_1 y r_2) de la primera salida 210 de fluido. Los márgenes del director 221 de fluido pueden unirse entre sí en varias formas. Por ejemplo, los márgenes pueden incluir esquinas rectas o esquinas redondeadas.

[0038] Preferiblemente, otro de los márgenes impide el paso de un fluido en forma giratoria alrededor del conjunto de salida 200. Por ejemplo, cuando los márgenes son rectos, entonces, se puede orientar un tercer margen en un ángulo entre 60° y 90° con respecto al primer margen. El tercer margen puede estar orientado también en un ángulo comprendido entre 60° y 90° con respecto al segundo margen. Preferiblemente, el tercer margen está orientado en un ángulo de 90° con respecto al primer y segundo márgenes. Cuando por lo menos uno de los márgenes es curvo, entonces, el tercer margen puede estar orientado en un ángulo entre 60° y 90° con respecto al primer margen y al segundo margen, donde se mide el ángulo a una distancia de menos de una pulgada desde el punto en el cual el tercer margen se une al primero y segundo márgenes. Esta forma se ilustra en las Figuras 3A y 4A, en las cuales el ángulo 2 (θ_2) y el ángulo (θ_3) son cada uno de 90° . El

margen para impedir el flujo giratorio del fluido puede estar alineado o puede ser paralelo a un radio (r_1) de de la primera salida 210 de fluido, ilustrado como 1₁, y puede estar alineado también con la tangente de la primera salida 210 de fluido, puede ser recto tal como se ilustra en las Figuras 3A y 4A, puede ser curvo y puede tener cualquier otra configuración que sirva para impedir el paso giratorio del fluido alrededor del conjunto 200.

[0039] Si el conjunto de salida incluye más de un director 221 de fluido, entonces preferiblemente el por lo menos un margen que provoca la corriente giratoria de un fluido perteneciente al director 221, se opone a por lo menos margen que impide la corriente giratoria del fluido de un segundo director 221. En la misma forma, el por lo menos un margen que impide la corriente giratoria del fluido perteneciente al director 221, se opone a por lo menos un margen que provoca la corriente giratoria del fluido del segundo director 221. Tal como se ilustra en la Figura 6, cada uno de los márgenes que impide el corriente giratoria del fluido se opone a por lo menos otro margen que provoca la corriente giratoria del fluido.

[0040] Preferiblemente, existe por lo menos una abertura entre un primer y un segundo director 221 de fluido. De manera más preferible, existen por lo menos dos aber-

turas entre un primer y un segundo directores 221 de fluido. En otra forma, existen más de dos aberturas entre más de dos directores 221 de fluido. Cualesquiera de las aberturas puede estar orientada en varias posiciones con respecto a la primera entrada 201 de fluido o con respecto a la primera y segunda entradas 202 y 202 de fluido. Las Figuras 3A y 4A ilustran dos ejemplos diferentes de posibles posiciones de abertura con respecto a la primera y segunda entradas de fluido 201 y 202. Como se puede apreciar en las Figuras 3A y 4A, la abertura 1 (O_1) está dispuesta lejos de la segunda entrada 202 de fluido en comparación con la abertura 3 (O_3), mientras que la abertura 2 (O_2) está dispuesta más cerca de la primera entrada 201 de fluido en comparación con la abertura 4 (O_4). Cada una de las dos aberturas (ya sea las aberturas 1 y 2 o las aberturas 3 y 4) puede estar orientada en una variedad de grados, más cerca o más lejos desde la primera y segunda entradas 201 y 202 de fluido. Las dos aberturas pueden estar alineadas en forma esencialmente opuesta una de otra. Las dos aberturas pueden estar alineadas también en varias otras orientaciones. Preferiblemente, las dos aberturas pueden estar alineadas también de modo que estén desplazadas parcialmente una de otra.

[0041] El conjunto 200 de salida puede incluir además por lo menos un director 231 de flujo. Puede haber más de un director 231 de flujo. Aunque no se ilustra, puede haber varios directores 231 de flujo dispuestos en más de un patrón circular entre el director 221 de fluido y la primera salida 210 de fluido. De acuerdo con una forma, el director o directores 231 de flujo ayudan a mantener una corriente giratoria de fluido alrededor de la región interna del conjunto 200 de salida y ayuda a mantener una corriente no giratoria de un fluido alrededor de la región interna del conjunto 200 de salida. De acuerdo con otra forma, el director o directores 231 de flujo tienen una forma seleccionada tal que los mismos ayudan a mantener una corriente giratoria de un fluido alrededor de la región interna y ayudan a mantener una corriente no giratoria de un fluido alrededor de la región interna. La forma del director o directores 231 de flujo puede ser esencialmente igual a la forma del director 221 de fluido o la forma puede ser diferente a la forma de este último. Las Figuras 3A, 4A y 5A ilustran al director 231 de flujo que tiene una forma diferente a la del director 221 de fluido. La Figura 6 ilustra un director 231 de flujo que tiene esencialmente la misma forma que el director 221 de

fluido. La Figura 7 ilustra la forma de un director 231 de flujo de acuerdo con otra forma.

[0042] Las Figuras 3B, 4B y 5B ilustran ciertas formas de la corriente de un fluido alrededor del conjunto 200 de salida, cuando por lo menos algo del fluido entra en este último en la dirección de d_1 . Tal como se vio anteriormente, el fluido puede ser dirigido hacia el segundo pasaje 102 de fluido mediante el conmutador 300 y entra en el conjunto 200 de salida a través de la primera entrada 201 de fluido y fluye en la dirección de d_1 . Tal como se vio también anteriormente, el fluido puede entrar en el conjunto 200 de salida a través de la primera entrada 201 de fluido y correr en la dirección de d_1 . De acuerdo con una forma, ya que el fluido corre en forma creciente en la dirección de d_1 , dicho fluido corre en forma creciente y de manera giratoria alrededor del conjunto 200 de salida. Por lo tanto, el fluido corre alrededor del conjunto 200 en una dirección (ilustrada como d_1) y por lo menos algo de dicho fluido puede hacer contacto con por lo menos un margen del director 221 de fluido que lo obliga a correr en forma giratoria alrededor del conjunto 200. Si hay más de un director 221 de fluido, entonces, algo del fluido puede correr alrededor de dicho director 221 en la región externa y por lo menos

algo de ese fluido puede hacer contacto con el margen de un segundo director 221 de fluido que obliga al mismo a correr en forma giratoria alrededor del conjunto 200. El fluido que hace contacto con el margen o márgenes que provoca el flujo giratorio, puede entrar en un espacio entre los márgenes y la primera salida 210 de fluido. El fluido puede correr también en forma giratoria alrededor de la primera salida 210 en la región interna. Si bien no se requiere, el conjunto 200 de salida puede incluir también por lo menos un director 231 de flujo. Este director 231 de flujo puede estar situado en la región interna. De este modo, el fluido que entra en la región interna puede hacer contacto con por lo menos un margen del director 231. Este último puede ayudar a mantener a la corriente de fluido en forma giratoria alrededor de la primera salida 210. El director 221 de fluido y el director 231 de flujo pueden aumentar la corriente de rotación del fluido alrededor del conjunto de salida 200 y/o alrededor de la primera salida 210 de fluido.

[0043] De acuerdo con una forma, conforme el fluido corre en forma creciente en forma giratoria alrededor de un conjunto de salida 200, aumenta la resistencia del fluido al paso a través del conjunto 200. De acuerdo con otra forma, conforme el fluido corre en forma creciente

alrededor de la primera salida 210 de fluido, aumenta la resistencia de paso del mismo a través de esta última.

[0044] Las Figuras 3C, 4C y 5C ilustran ciertas formas del paso de un fluido alrededor del conjunto de salida 200 cuando por lo menos algo de dicho fluido entra en este último en la dirección d_2 . Tal como se vio anteriormente, el fluido puede ser dirigido hacia el tercer pasaje 103 por el conmutador 300, entra en el conjunto de salida 200 a través de la segunda entrada 201 de fluido y fluye en la dirección d_2 . Tal como se vio anteriormente, el fluido puede entrar en el conjunto 200 de salida a través de la primera entrada 201 y fluir en la dirección d_2 . De acuerdo con una forma, conforme el fluido corre cada vez más en la dirección d_2 , fluye cada vez menos en forma giratoria alrededor del conjunto de salida 200. Por lo tanto, el fluido pasa alrededor del conjunto 200 en otra dirección (indicada como d_2) y por lo menos algo del mismo puede hacer contacto en por lo menos un margen del director 221 de fluido que impide el paso del mismo en forma giratoria alrededor del conjunto 200. Si hay más de un director 221 de fluido, entonces, algo del fluido puede pasar alrededor de un primer director 221 en la región externa y por lo menos algo del fluido puede hacer contacto con otro margen de un segundo director 221 de flui-

do que impide el paso del mismo en forma giratoria alrededor del conjunto 200. El fluido que hace contacto con el margen o márgenes que impiden el paso en forma giratoria, puede entrar en la región interna entre tales márgenes y la primera salida 210 de fluido. En una forma preferida, el fluido corre en forma decreciente y giratoria alrededor de la primera salida 210 en la región interna. Se prefiere que el fluido entre en la región interna en sentido esencialmente radial con respecto a la primera salida 210. El conjunto 200 de salida puede incluir también por lo menos un director 231 de flujo. Este director de flujo 231 puede estar dispuesto en la región interna. De este modo, el fluido que entra en el espacio puede hacer contacto con por lo menos un margen del director 231 de flujo. Este director 231 puede mantener una corriente no giratoria de fluido alrededor de la primera salida 210. El director 221 de fluido y el director 231 de flujo pueden disminuir el paso giratorio del fluido alrededor del conjunto 200 de salida y/o alrededor de la primera salida 210 de fluido.

[0045] De acuerdo con una forma, conforme el fluido corre en forma decreciente y giratoria alrededor del conjunto 200 de salida, disminuye la resistencia al paso del fluido a través del conjunto 200. De acuerdo con otra

forma, conforme disminuye el paso del fluido en forma giratoria alrededor de la primera salida 210, disminuye la resistencia al paso del fluido a través de la salida 210. Por lo tanto, un fluido que entra en el conjunto 200 de salida en la dirección d_2 (en comparación con un fluido que entra en la dirección d_1) puede experimentar: un flujo giratorio decreciente alrededor del conjunto; menos resistencia al flujo alrededor del conjunto; y menos cambio de caudal de flujo en el fluido que sale desde la primera salida 210 en comparación con el caudal de flujo del fluido que entra en el reductor 25 de caudal de flujo.

[0046] La Figura 8 es un gráfico de presión versus caudal de flujo de un fluido a través del conjunto 200 de salida. Las dos líneas ilustran la diferencia en la resistencia de un fluido para pasar a través del conjunto de salida cuando entra en este último en dos direcciones diferentes. La línea continua representa un fluido que entra en el conjunto 200 de salida en la dirección d_1 y la línea punteada representa un fluido que entra en el conjunto 200 de salida en la dirección d_2 . Como se puede apreciar en la Figura 8, la resistencia al paso de un fluido que entra en la dirección d_1 es mayor que la re-

sistencia al paso de un fluido que entra en la dirección d_2 .

[0047] Los componentes del conjunto 200 de salida pueden estar hechos de varios materiales. Ejemplos de materiales apropiados incluyen pero no están limitados a: metales tales como acero, aluminio, titanio y níquel; aleaciones; plásticos; materiales compuestos tales como material fenólico reforzado con fibra; cerámicas tales como carburo de tungsteno, carburo de boro, diamante sintético o alúmina; elastómeros y materiales que se pueden disolver.

[0048] El reductor 25 de caudal de flujo puede ser utilizado en cualquier sitio donde se desee lograr la restricción o regulación variable del caudal de flujo de un fluido. De acuerdo con una forma, se utiliza al reductor 25 de caudal de flujo en una formación subterránea. De acuerdo con otra forma, la formación subterránea es penetrada mediante por lo menos un orificio de pozo. Esta formación subterránea puede ser una porción de un yacimiento o adyacente al mismo. La Figura 9 es un sistema 10 de pozo que puede abarcar ciertas formas. Tal como se ilustra en la Figura 9, un orificio 12 de pozo tiene una sección 14 no entubada generalmente vertical que se extiende hacia abajo desde un entubado 16, así como también

una sección no entubada 18 generalmente horizontal que se extiende a través de una formación subterránea 20.

[0049] Se instala en el orificio de pozo 12 una sarta de tubería 22 (tal como una sarta de tubería de producción). Interconectados en la sarta de tubería 22 hay varios tamices 24 de pozo, reductores 25 de caudal de flujo y obturadores 26.

[0050] Los obturadores 26 sellan una corona 28 formada radialmente entre la sarta de tubería 22 y la sección 18 de orificio de pozo. En esta forma, se puede producir un fluido 30 desde varias zonas de la formación 20 a través de porciones aisladas de la corona 28 entre pares adyacentes de los obturadores 26.

[0051] Dispuestos entre cada par adyacente de los obturadores 26, están interconectados en la sarta 22 de tubería un tamiz 24 de pozo y un reductor 25 de caudal de flujo. El tamiz 24 de pozo filtra al fluido 30 que pasa hacia la sarta de tubería 22 desde la corona 28. El reductor 25 de caudal de flujo regula al caudal del fluido 30 hacia la sarta 22 de tubería, basado en ciertas características del fluido, por ejemplo, caudal de flujo del fluido que entra en el reductor 25, viscosidad del fluido o la densidad del mismo. En otra forma, el sistema 10 de pozo es un pozo de inyección y el reductor 25 de caudal

de flujo regula al caudal de flujo del fluido 30 que sale por la sarta de tubería 22 y va hacia la formación 20.

[0052] Se debe observar que el sistema 10 de pozo está ilustrado en los dibujos y se describe aquí simplemente un ejemplo de una amplia variedad de sistemas de pozo en los cuales se puede utilizar los principios de esta descripción. Se comprenderá claramente que los principios de esta descripción no están limitados a cualesquiera de los detalles del sistema 10 de pozo o sus componentes, ilustrados en los dibujos o descritos aquí. Además, el sistema 10 de pozo puede incluir otros componentes no ilustrados en el dibujo. Por ejemplo, se puede utilizar cemento en vez de obturadores 26 para aislar a las diferentes zonas. Se puede utilizar también cemento además de los obturadores 26.

[0053] A modo de otro ejemplo, el orificio de pozo 12 puede incluir solamente una sección 14 de orificio de pozo generalmente vertical o puede incluir solamente una sección 18 de orificio de pozo generalmente horizontal. Se puede producir al fluido 30 desde la formación 20, se podría inyectar también a dicho fluido en la formación y el fluido podría ser tanto inyectado como producido desde la formación. El sistema puede ser utilizado durante cualquier fase de la vida de un pozo, incluyendo pero

sin limitación la perforación, evaluación, estimulación, inyección, terminación, producción y puesta fuera de servicio de un pozo.

[0054] El sistema de pozo no tiene que incluir necesariamente un obturador 26. Del mismo modo, no es necesario coloca un tamiz 24 de pozo y un reductor 25 de caudal de flujo entre cada par adyacente de los obturadores 26. Tampoco es necesario utilizar un solo regulador de flujo 25 conjuntamente con un solo tamiz 24 de pozo. Se puede utilizar cualquier número, disposición y/o combinación de estos componentes. Además, no es necesario utilizar cualquier reductor 25 de caudal de flujo conjuntamente con una tamiz 24 de pozo. Por ejemplo, en los pozos de inyección, el fluido inyectado podría pasar a través de un reductor 25 de caudal de flujo, sin pasar también a través de un tamiz 24 de pozo. Puede haber varios reductores 25 de caudal de flujo conectados en paralelo o en serie.

[0055] No es necesario que los tamices 24 de pozo, reductor 25 de caudal de flujo, obturadores 26 o cualesquiera otros componentes de la sarta de tubería 22 están dispuestos en las secciones no entubadas 14, 18 del orificio de pozo 12. Cualquier sección del orificio de pozo 12 puede estar entubada o no entubada y cualquier porción de la sarta de tubería 22 puede estar dispuesta en una

sección no entubada o entubada del orificio de pozo, teniendo en cuenta los principios de esta descripción.

[0056] Los expertos en el arte apreciarán que podría ser beneficioso poder 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, para evitar la conicidad 32 del agua o la conicidad 34 del gas en la formación. Otros usos para la regulación del flujo en un pozo incluyen pero no están limitados a equilibrar la producción desde (o inyección hacia) zonas múltiples, reducción de la producción o inyección de fluidos indeseados, aumentar la producción o inyección de fluidos deseados, etc.

[0057] Refiriéndonos ahora a las Figuras 1 y 4, el reductor 25 de caudal de flujo puede estar dispuesto en la sarta de tubería 22 de tal manera que el fluido 30 entre en el reductor 25 y se desplace a través del primer pasaje 101 de fluido. Por ejemplo, en un pozo de producción, el reductor 25 puede estar dispuesto de modo que la abertura hacia el primer pasaje 101 de fluido esté orientada funcionalmente hacia la formación 20. Por lo tanto, conforme el fluido 30 se desplaza desde la formación 20 hacia la sarta de tubería 22, el fluido 30 entrará en el primer pasaje 101 de fluido. A modo de otro

ejemplo, en un pozo de inyección, el reductor 2 puede estar dispuesto de modo que el mismo quede funcionalmente orientado hacia la sarta de tubería 22. Por lo tanto, conforme el fluido 30 pasa desde la sarta de tubería 22 hacia la formación 20, el fluido 30 entrará en el primer pasaje 101.

[0058] Una ventaja del uso del reductor 25 de caudal de flujo en una formación subterránea 20, es que puede ayudar también a regular el caudal de flujo de un fluido dentro de una zona particular y regular también los caudales de flujo de un fluido entre dos o más zonas. Otra ventaja consiste en que el reductor 25 de caudal de flujo puede ayudar a resolver el problema de producción de un fluido heterogéneo. Por ejemplo, si el petróleo es el fluido que se desea producir, el conjunto 200 de salida puede estar diseñado de modo que si entra agua junto con petróleo en el reductor 25 de caudal de flujo, entonces, el conjunto 200 de salida puede reducir el caudal de flujo del fluido que sale a través de la primera salida 210, basado en la disminución de la viscosidad del fluido. La versatilidad del conjunto 200 de salida permite solucionar los problemas específicos en una formación.

[0059] La resistencia al flujo a través del reductor 25 puede estar calculada para aumentar y disminuir alter-

nadamente, dando lugar a que la contrapresión sea aumentada o disminuida alternadamente en respuesta a ello. Esta contrapresión puede ser útil, ya que en el sistema 10 de pozo dará como resultado que los impulsos de presión sean propagados desde el reductor 25 de caudal de flujo en corriente ascendente en la corona 28 y la formación 20 que rodea a la sarta tubular 22 y la sección 18 del orificio de pozo.

[0060] Los impulsos de presión transmitidos hacia la formación 20 pueden ayudar en la producción de los fluidos 30 desde la formación, debido a que tales impulsos de presión ayudan a romper los "efectos de envoltura" que rodean al orificio de pozo 12 y mejorar de otro modo la movilidad de los fluidos en la formación. Facilitando que los fluidos 30 fluyan desde la formación 20 hacia el orificio de pozo 12, tales fluidos pueden ser producidos con mayor facilidad (por ejemplo, el mismo régimen de producción de fluido requerirá menos presión diferencial desde la formación hacia el orificio de pozo o se puede producir más fluidos a la misma presión diferencial, etc.).

[0061] Los aumentos y disminuciones alternados en la resistencia al flujo a través del reductor de caudal de flujo pueden causar también que los impulsos de presión sean transmitidos en corriente descendente de la primera

51

salida 210 de fluido. Estos impulsos de presión en corriente descendente de la primera salida 210 de fluido pueden ser útiles, por ejemplo, en circunstancias en las cuales el reductor 25 se utiliza para inyectar al fluido 30 en una formación.

[0062] En estas situaciones, el fluido inyectado puede pasar a través del reductor 25 de caudal de flujo desde la abertura hacia el primer pasaje 101 y hasta la primera salida 210 y desde allí hacia la formación. Los impulsos de presión podrían ser transmitidos desde la salida 210 hacia la formación conforme el fluido 30 pasa a través del reductor 25 de caudal de flujo y hacia la formación. Como en las operaciones de producción, los impulsos de presión transmitidos hacia la formación son útiles en operaciones de inyección, debido a que mejoran la movilidad de los fluidos inyectados a través de la formación.

[0063] Son posibles otros usos para los impulsos de presión generados por el reductor 25 de caudal de flujo, de acuerdo con los principios de esta descripción. En otro ejemplo, se utiliza los impulsos de presión en una operación de rellenado con grava para reducir los espacios vacíos mejorar la consolidación de la grava en el relleno.

[0064] Por lo tanto, la presente invención está bien adaptada para lograr los objetivos y ventajas mencionados, así como también aquellos que son inherentes a la misma. Las formas particulares descritas anteriormente son ilustrativas solamente ya que la presente invención puede ser modificada y llevada a la práctica en formas diferentes pero equivalentes evidentes para los expertos en el arte que tienen el beneficio de los principios descritos aquí. Además, no se pretende establecer limitaciones en cuanto a los detalles de construcción o diseño ilustrados aquí, que no sean las descritas en las reivindicaciones finales. Por lo tanto, es evidente que las formas ilustrativas particulares descritas aquí pueden ser alteradas o modificadas y todas esas variaciones se consideran dentro de los alcances y espíritu de la presente invención. Si bien se describen las composiciones y métodos en términos de "comprendiendo", "conteniendo" o "incluyendo" varios componentes o etapas, las composiciones y métodos pueden "consistir esencialmente de" o "consisten de" los varios componentes y etapas. Siempre que se describe una escala numérica con un límite inferior y un límite superior, se describe específicamente cualquier número y cualquier escala incluida que cae dentro de la escala. En particular, se entiende que cada escala de va-

lores (en la forma de "desde más o menos a hasta más o menos b" o, en forma equivalente" "desde aproximadamente a hasta b"), indica cada número y escala abarcados dentro de la escala más amplia de valores. De mismo modo, los términos en las reivindicaciones tienen su significado simple y ordinario a menos que el propietario de la patente lo defina de otro modo en forma clara y explícita. Además, los artículos indefinidos "un" o "una", tal como se emplean en las reivindicaciones, se definen aquí para denotar uno o más de un elemento que presenta. Si hay cualquier conflicto en los empleos de una palabra o término en esta Memoria Descriptiva y una o más patente(s) u otros documentos que puedan ser incorporados aquí a modo de referencia, se deben adoptar las definiciones que son compatibles con esta Memoria Descriptiva.

ESPAÑOL
REIVINDICACIONES

REIVINDICACIONES

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 el cual el fluido entra en el conjunto de salida en una dirección, en otra dirección o combinaciones de las mismas; y
en el cual el por lo menos un director de fluido provoca el paso de este último en forma giratoria alrededor del conjunto cuando entra en una dirección e impide el paso del fluido en forma giratoria alrededor del conjunto cuando este último entra en otra dirección.
2. El conjunto, de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual el fluido tiene un componente vector que entra en dicho conjunto tangencialmente con relación a un radio de la primera salida de fluido.
3. El conjunto, de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual el tamaño y forma del director de fluido están seleccionados de modo que este último provoca el paso del fluido en forma giratoria alrededor del conjunto cuando dicho fluido entra en una dirección e impide del paso del

mismo en forma giratoria alrededor del conjunto cuando el fluido entra en otra dirección.

4. El conjunto, de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual el director de fluido incluye por lo menos tres márgenes.

5. El conjunto, de acuerdo con la reivindicación 4, en el cual por lo menos uno de los márgenes provoca el paso de un fluido en forma giratoria alrededor del conjunto.

6. El conjunto, de acuerdo con la reivindicación 5, en el cual otro de los márgenes impide el paso del fluido en forma giratoria alrededor del conjunto.

7. El conjunto, de acuerdo con la reivindicación 6, el cual comprende además un primer director de fluido y un segundo director de fluido y en el cual por lo menos un margen que provoca el flujo giratorio de un fluido del primer director del mismo, se opone a otro de los márgenes que impide el flujo giratorio del fluido del segundo director y otro de los márgenes que impide el flujo giratorio del fluido del primer director se opone a por lo menos un margen que provoca el flujo giratorio del segundo director de fluido.

8. El conjunto, de acuerdo con la reivindicación 7, en el cual existe por lo menos una abertura entre el primero y segundo directores de fluido.

9. El conjunto, de acuerdo con la reivindicación 1, comprendiendo además por lo menos un director de flujo.
10. El conjunto, de acuerdo con la reivindicación 9, en el cual el director de flujo ayuda a mantener el paso giratorio de un fluido alrededor del conjunto y en el cual dicho director de flujo ayuda a mantener un paso no giratorio del fluido alrededor del conjunto.
11. El conjunto, de acuerdo con la reivindicación 10, en el cual el director de flujo tiene una forma seleccionada tal que el mismo ayuda a mantener una corriente giratoria de un fluido alrededor del conjunto y ayuda a mantener una corriente no giratoria de un fluido alrededor del conjunto.
12. El conjunto, de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual la forma del director de flujo es esencialmente igual a la forma del director de fluido.
13. El conjunto, de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual basado en por lo menos una de las propiedades del fluido, este último corre en forma creciente en una dirección.
14. El conjunto, de acuerdo con la reivindicación 13, en el cual conforme el fluido corre en forma creciente en una dirección, dicho fluido corre en forma creciente y giratoria alrededor del conjunto.

15. El conjunto, de acuerdo con la reivindicación 14, en el cual conforme el fluido corre en forma creciente y giratoria alrededor del conjunto, aumenta la resistencia del paso del fluido a través del conjunto.
16. El conjunto, de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual basado en por lo menos una de las propiedades del fluido, este último corre en forma creciente en otra dirección.
17. El conjunto, de acuerdo con la reivindicación 16, en el cual conforme el fluido corre en forma creciente en otra dirección, el mismo corre en forma decreciente y giratoria alrededor del conjunto.
18. El conjunto, de acuerdo con la reivindicación 17, en el cual conforme el fluido corre en forma decreciente y giratoria alrededor del conjunto, disminuye la resistencia al flujo de dicho fluido a través del conjunto.
19. El conjunto, de acuerdo con la reivindicación 1, el cual comprende además una segunda entrada de fluido.
20. El conjunto, de acuerdo con la reivindicación 19, en el cual el fluido que entra en el conjunto a través de la primera entrada lo hace en una dirección el fluido que entra en el conjunto a través de la segunda entrada, lo hace en otra dirección.

21. El conjunto, de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual se utiliza al conjunto de salida 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 el cual el conmutador de fluido causa que este último entre en el conjunto de salida en una dirección, en otra dirección o combinaciones de las mismas; y

en el cual el por lo menos un director de fluido provoca el paso del fluido en forma giratoria alrededor del conjunto cuando dicho fluido entra en una dirección e impide el paso del fluido en forma giratoria alrededor del conjunto cuando el mismo entra en otra dirección.

23. El reductor, de acuerdo con la reivindicación 22, comprendiendo además un primer pasaje de fluido.

24. El reductor, de acuerdo con la reivindicación 23, comprendiendo además un segundo pasaje de fluido y un tercer pasaje de fluido.

25. El reductor, de acuerdo con la reivindicación 24, comprendiendo además un punto de ramificación en el cual

el primer pasaje de fluido se ramifica en el segundo y tercer pasajes de fluido en dicho punto de ramificación.

26. El reductor, de acuerdo con la reivindicación 24, en el cual el conmutador de fluido dirige al mismo hacia por lo menos el segundo pasaje de fluido, el tercer pasaje de fluido o combinaciones de los mismos.

27. El reductor, de acuerdo con la reivindicación 26, en el cual cuando el conmutador de fluido dirige a este último hacia el segundo pasaje de fluido, este último entra en el conjunto de salida en una dirección.

28. El reductor, de acuerdo con la reivindicación 26, en el cual cuando el conmutador de fluido dirige al mismo hacia el tercer pasaje de fluido, el mismo entra en el conjunto de salida en otra dirección.

29. El reductor, de acuerdo con la reivindicación 22, el cual se utiliza en una formación subterránea.

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

ESPAÑOL
RESUMEN

UN CONJUNTO DE SALIDA CON DIRECTOR DE FLUIDO PARA IN-
DUCIR E IMPEDIR EL FLUJO GIRATORIO DEL MISMO

Resumen

De acuerdo con una forma, un conjunto de salida comprende: una primera entrada de fluido; una primera salida de fluido; y por lo menos un director de fluido, en el cual este último entra en el conjunto de salida en una dirección, en otra dirección o combinaciones de las mismas; y en el cual por lo menos un director de fluido provoca el paso de este último en forma giratoria alrededor del conjunto cuando dicho fluido entra en una dirección e impide el paso del mismo en forma giratoria alrededor del conjunto cuando entra en otra dirección. En otra forma, el conjunto de salida incluye dos o más entradas de fluido. De acuerdo con otra forma, un reductor de caudal de flujo comprende: un conmutador de fluido y el conjunto de salida. De acuerdo con otra forma, el reductor de caudal de flujo es utilizado en una formación subterránea.



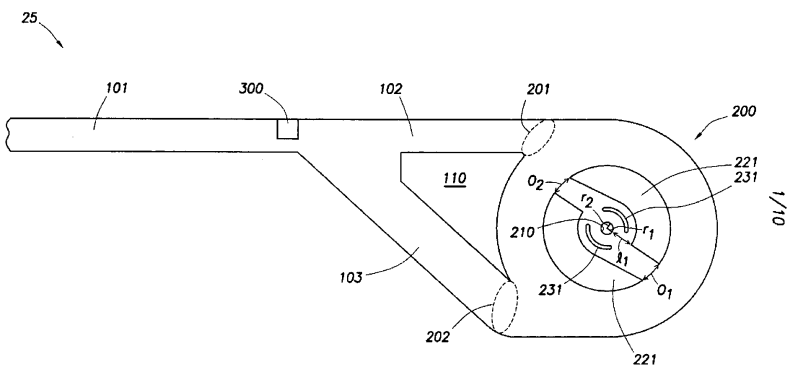


FIG. 1

La Figura 1 es un reductor de caudal de flujo de acuerdo con una forma que comprende al conjunto de salida

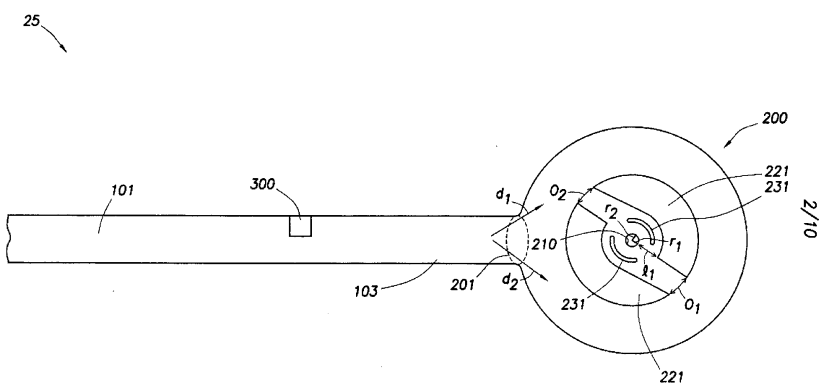
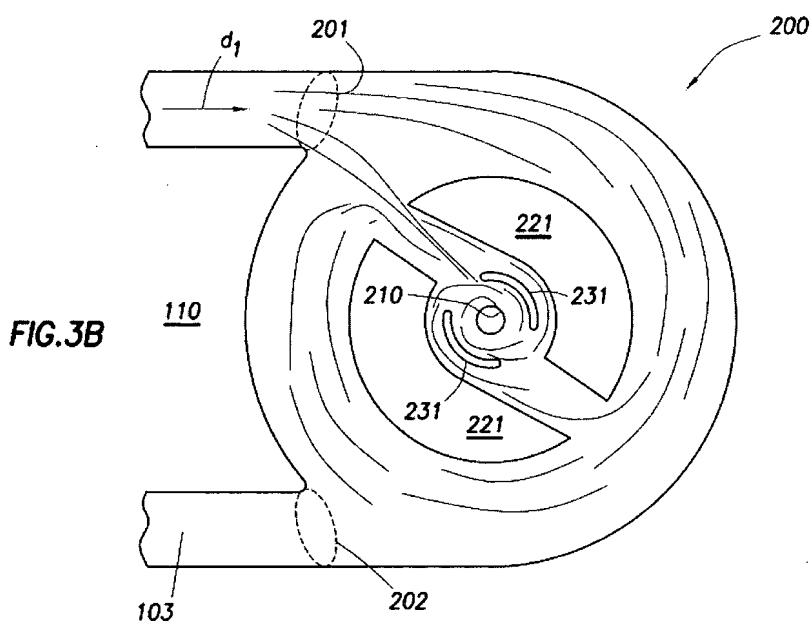
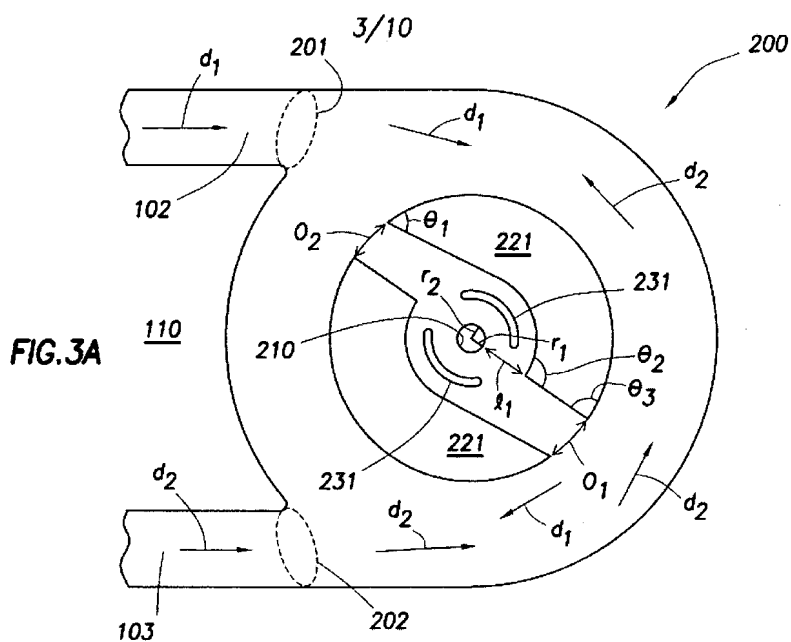
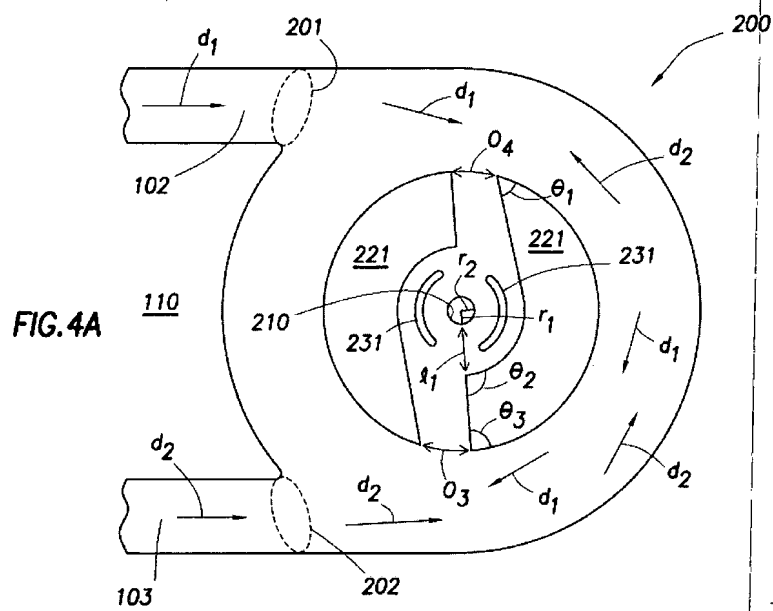
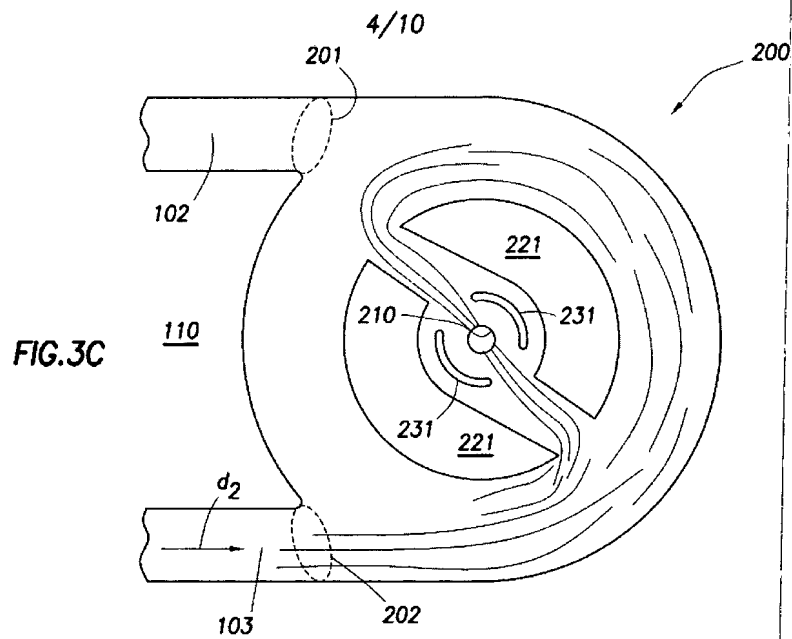


FIG.2

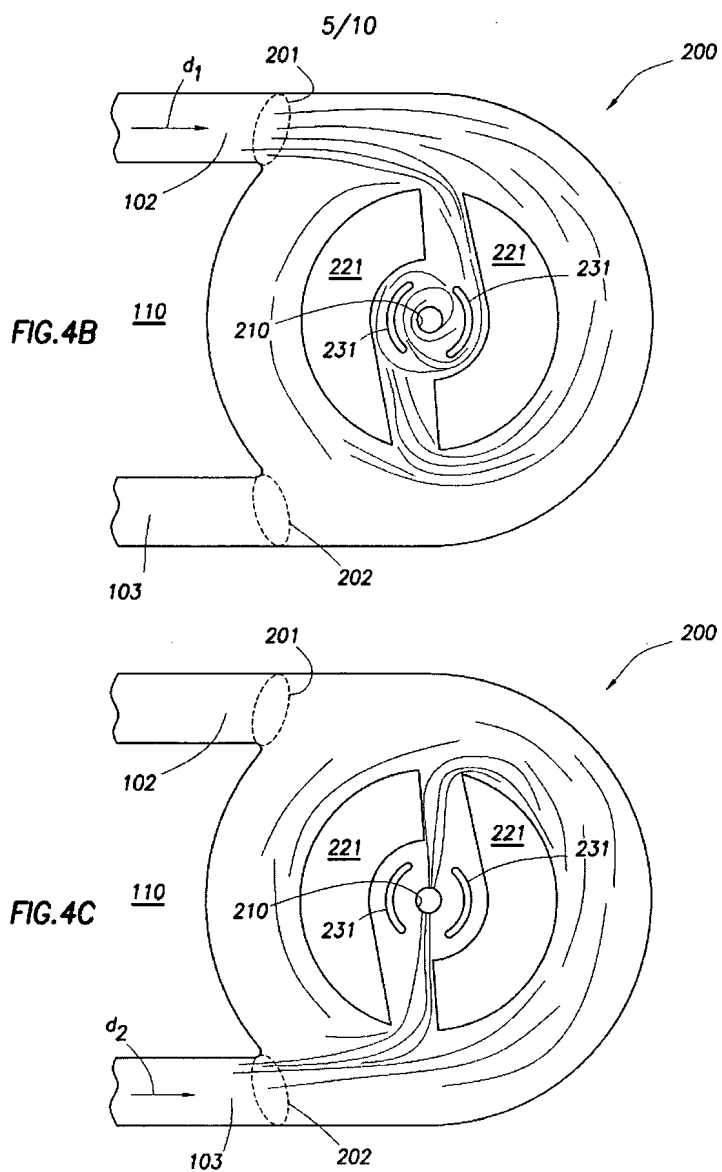
La Figura 2 es un reductor de caudal de flujo de acuerdo con otra forma que comprende al conjunto de salida



Las Figuras 3A-3C ilustran al conjunto de salida de acuerdo con una forma y al paso de un fluido alrededor de dicho conjunto de salida



Las Figuras 4A-4C ilustran al conjunto de salida de acuerdo con otra forma y al paso de un fluido alrededor de dicho conjunto de salida



Las Figuras 4A-4C ilustran al conjunto de salida de acuerdo con otra forma y al paso de un fluido alrededor de dicho conjunto de salida

6/10

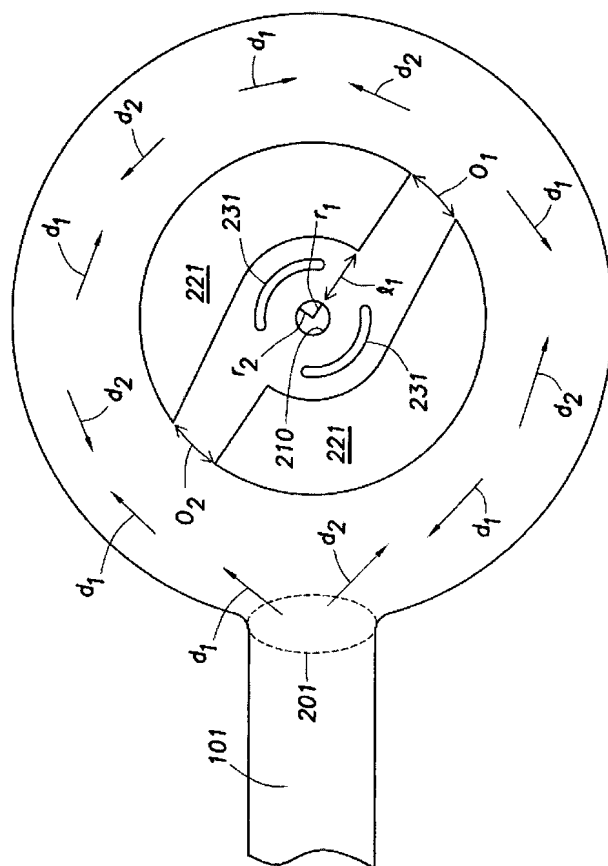


FIG. 5A

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

7/10

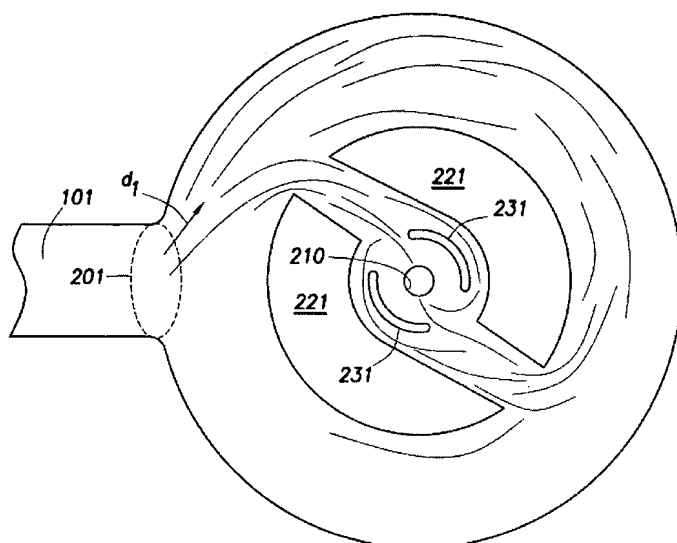


FIG. 5B

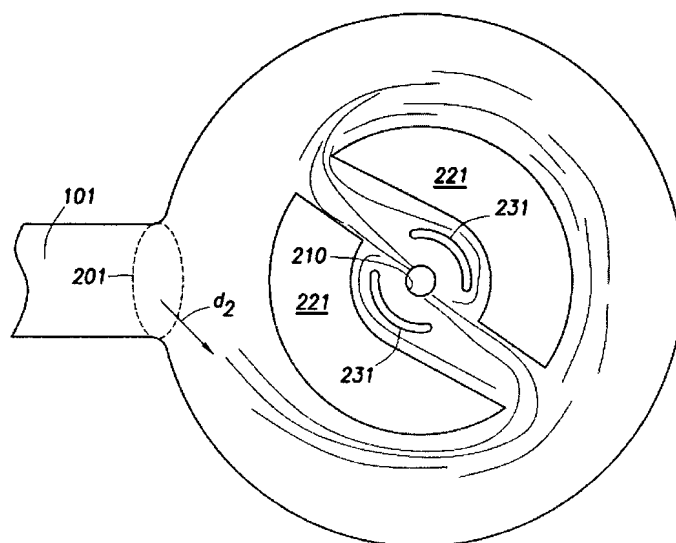
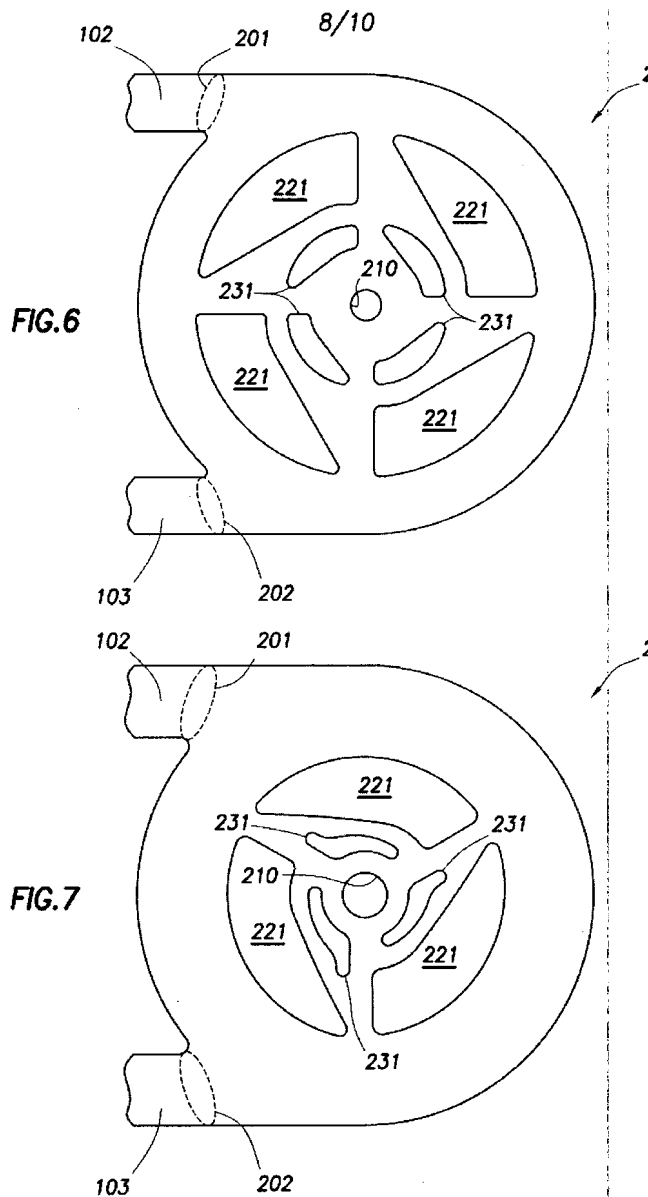


FIG. 5C

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

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



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

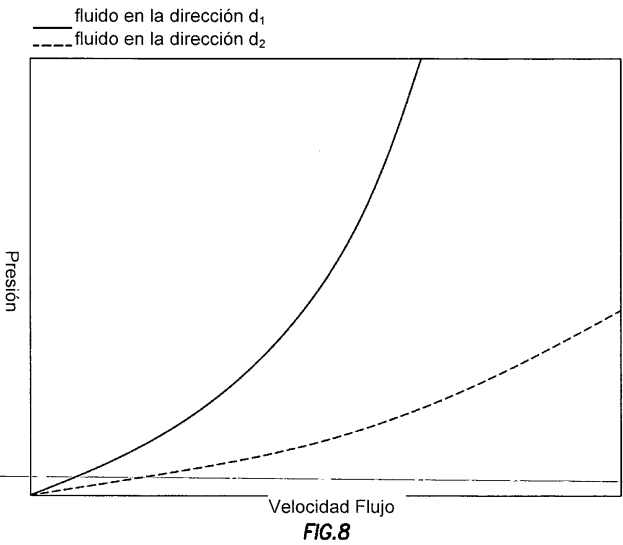
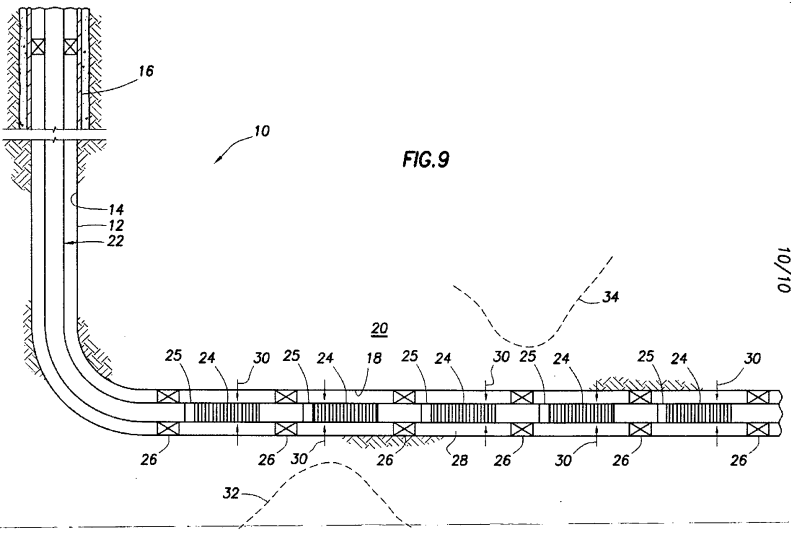


FIG.8

La Figura 8 es un gráfico de presión versus caudal de flujo de un fluido a través de un conjunto de salida, cuando el fluido entra en este último 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 ilustrados en las Figuras 1 ó 2





INGLES DESCRIPCIÓN

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

Technical Field

[0001] 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

[0002] 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.

[0003] 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

[0004] 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.

[0005] **Fig. 1** is a flow rate restrictor according to an embodiment comprising the exit assembly.

[0006] **Fig. 2** is a flow rate restrictor according to another embodiment comprising the exit assembly.

[0007] **Figs. 3A - 3C** depict the exit assembly according to an embodiment and flow of a fluid about the exit assembly.

[0008] **Figs. 4A - 4C** depict the exit assembly according to another embodiment and flow of a fluid about the exit assembly.

[0009] **Figs. 5A - 5C** depict the exit assembly for use in the flow rate restrictor illustrated in **Fig. 2** and flow of a fluid about the exit assembly.

[0010] **Fig. 6** illustrates a shape of fluid directors and flow directors according to an embodiment.

[0011] **Fig. 7** illustrates a shape of fluid directors and flow directors according to another embodiment.

[0012] **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.

[0013] **Fig. 9** is a well system containing at least one of the flow rate restrictors depicted in **Figs. 1** or **2**.

Detailed Description

[0014] 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.

[0015] 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.

[0016] 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 homogenous 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.

[0017] 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.

[0018] 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.

[0019] 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.

[0020] 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.

[0021] 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.

[0022] 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.

[0023] 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.

[0024] 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.

[0025] 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.

[0026] 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.

[0027] 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.

[0028] The fluid can be a homogenous fluid or a heterogeneous fluid.

[0029] 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.

[0030] 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**.

[0031] 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 **d₁**, **d₂**, 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.

[0032] 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.

[0033] **Fig. 3A** depicts the exit assembly **200** according to an embodiment. **Fig. 4A** depicts the exit assembly **200** according to another embodiment. **Fig. 5A** 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**.

[0034] 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. 3A and 4A**, 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. 5A**, 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 .

[0035] 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**.

[0036] 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 .

[0037] 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. 3A, 4A and 5A**. 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. 3A, 4A, 5A, 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. 3A** and **4A**, 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.

[0038] 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. 3A** and **4A**, 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 **1₁**, it

can also be aligned to the tangent of the first fluid outlet **210**, it can be straight as shown in **Figs. 3A** and **4A**, 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**.

[0039] 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.

[0040] 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. 3A** and **4A** 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. 3A** and **4A**, 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.

[0041] 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. 3A, 4A, and 5A** 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.

[0042] **Figs. 3B, 4B, and 5B** 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 **d₁**. 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.

[0043] 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.

[0044] **Figs. 3C, 4C, and 5C** 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 **d₂**. 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 **d₂**. As also discussed above, the fluid can enter the exit assembly **200** via the first fluid inlet **201** and flow in the direction of **d₂**. According to an embodiment, as the fluid increasingly flows in the direction of **d₂**, the fluid decreasingly flows rotationally about the exit assembly **200**. Accordingly, the fluid flows about the assembly **200** in another direction (depicted as **d₂**) 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**.

[0045] 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**.

[0046] **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 .

[0047] 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.

[0048] 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**.

[0049] 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**.

[0050] 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**.

[0051] 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**.

[0052] 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**.

[0053] 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.

[0054] 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.

[0055] 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.

[0056] 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.

[0057] 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**.

[0058] 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.

[0059] 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**.

[0060] 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.).

[0061] 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.

[0062] 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.

[0063] 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.

[0064] 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.

INGLES
REIVINDICACIONES

WHAT IS CLAIMED IS:

1. An exit assembly comprising:
 - 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.
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 fluid director is selected such that the fluid director induces flow of a 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.
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 1, 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 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.

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.

INGLES
RESUMEN

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.

INGLES
DIBUJOS

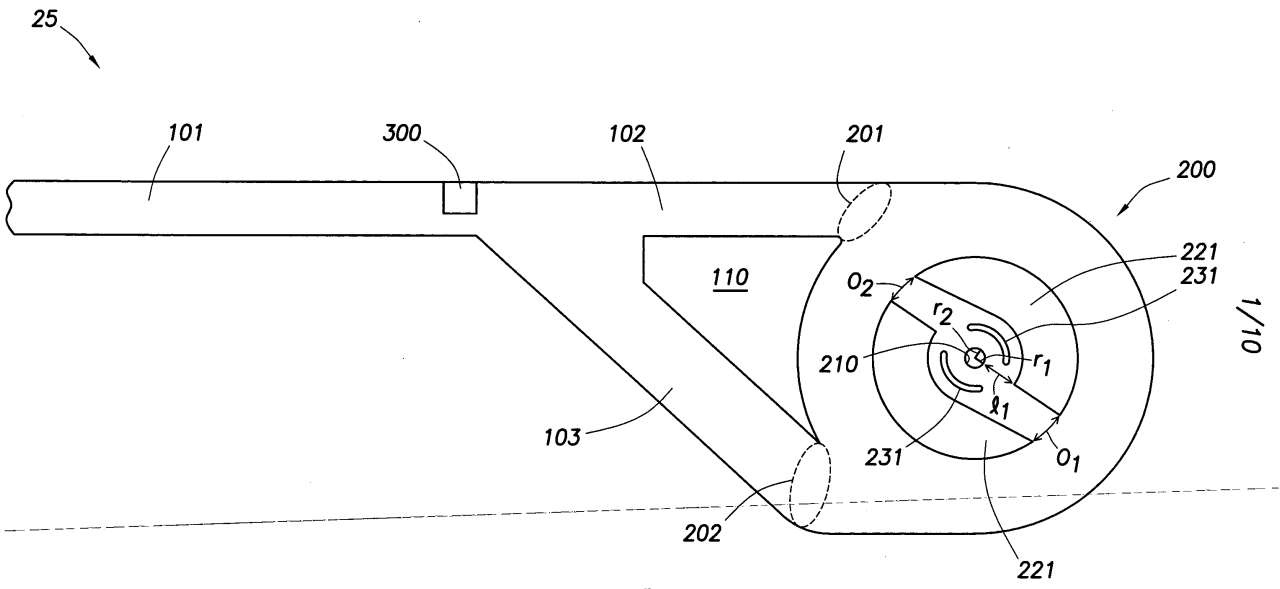


FIG. 1

25

+

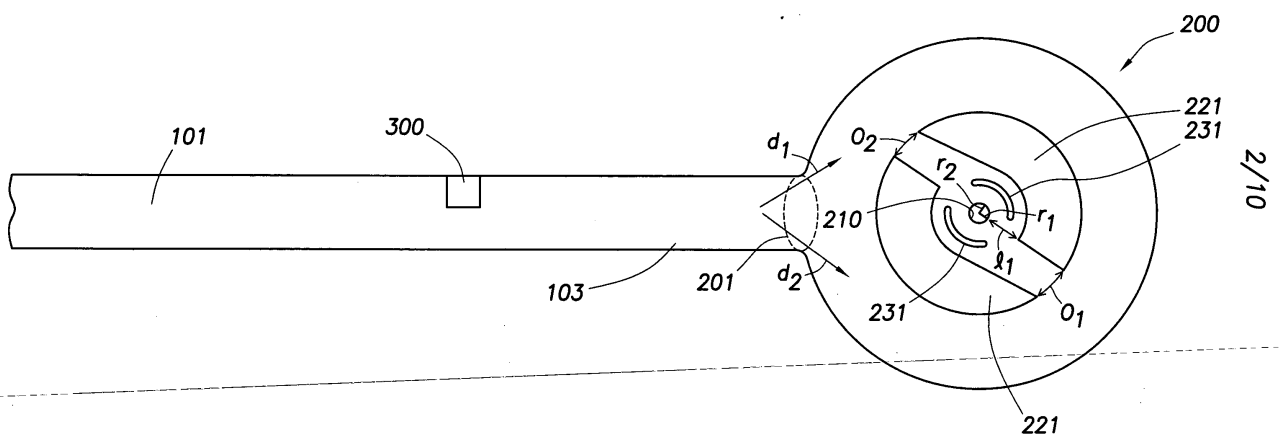
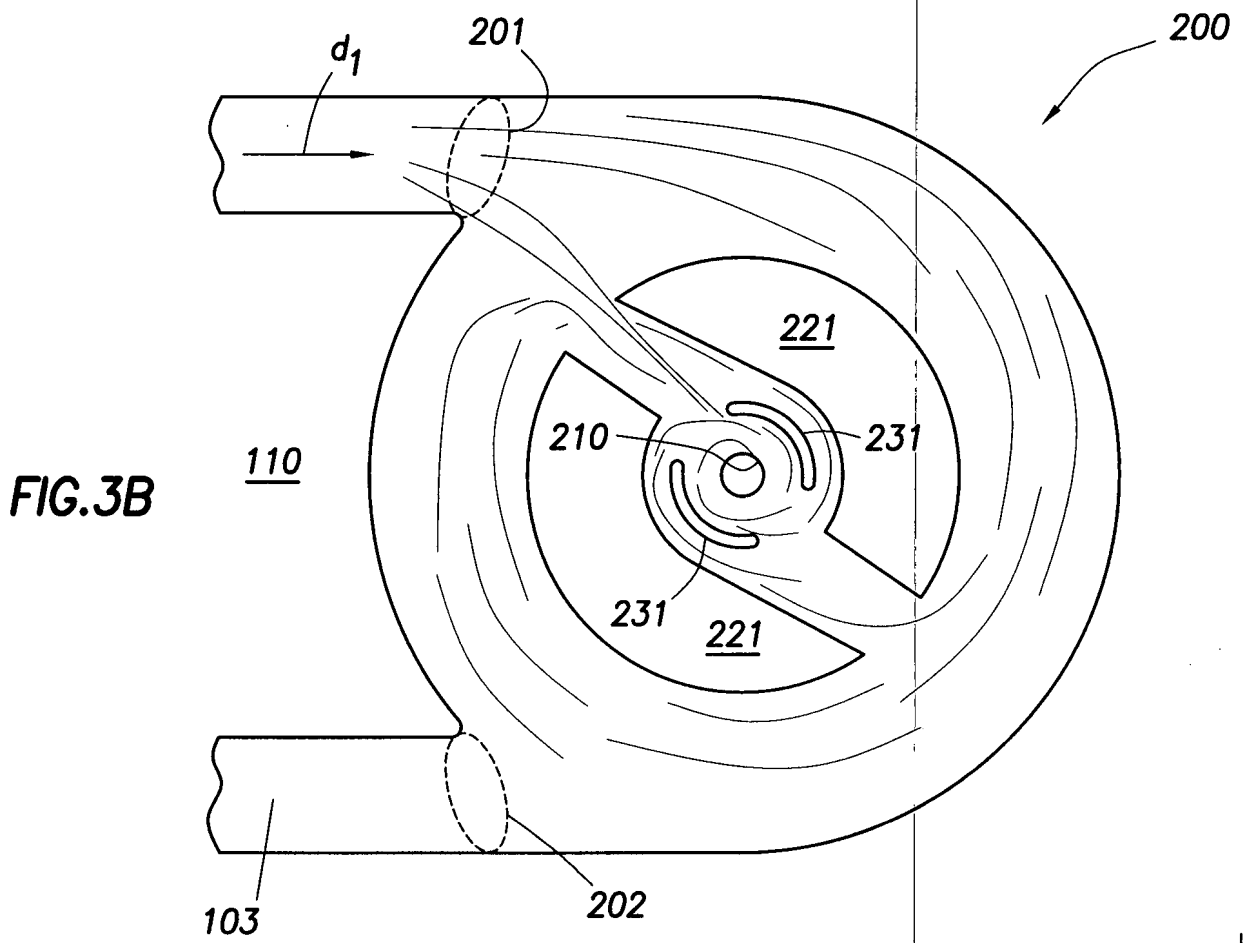
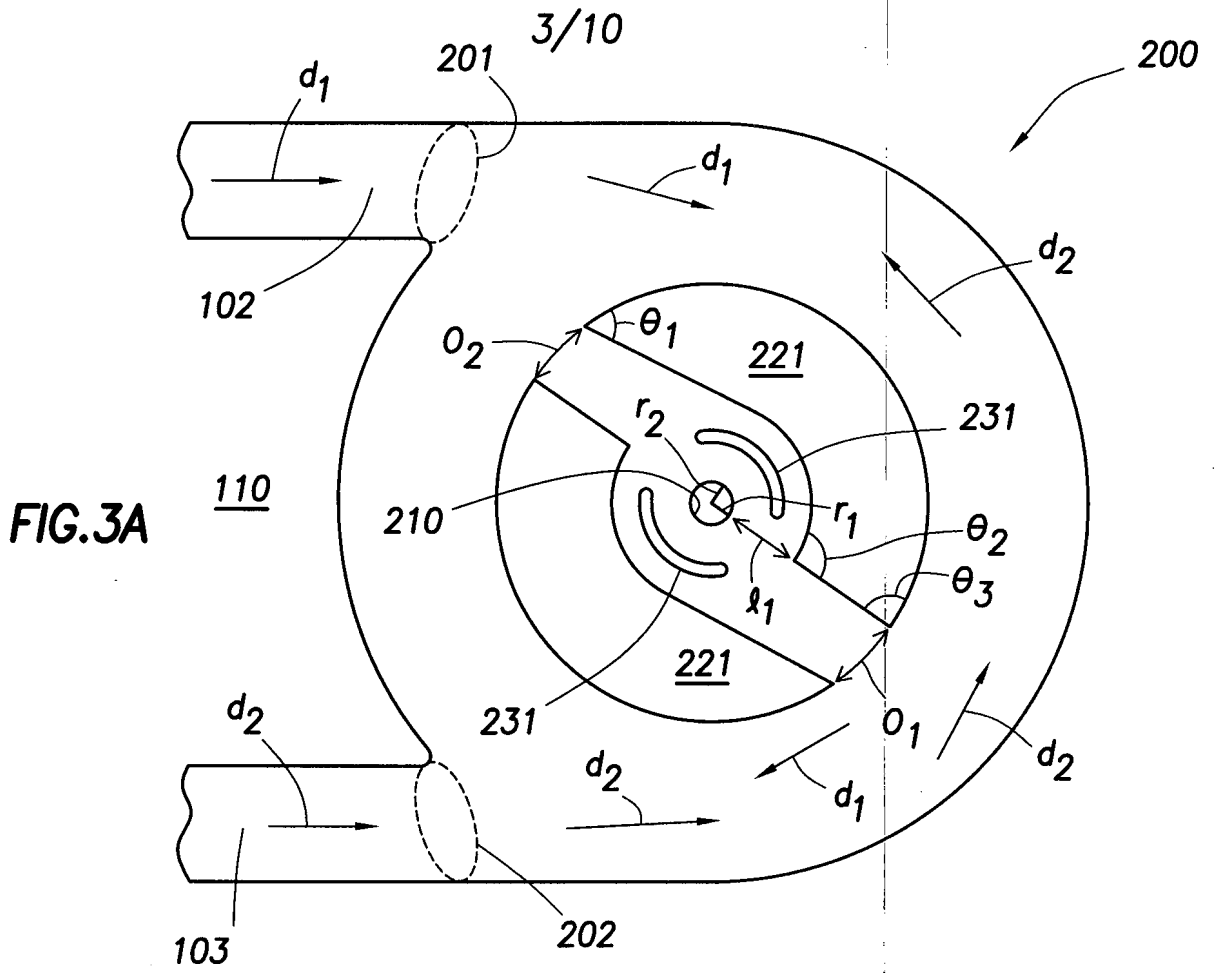


FIG.2

+

2/10

+



+

FIG.3C

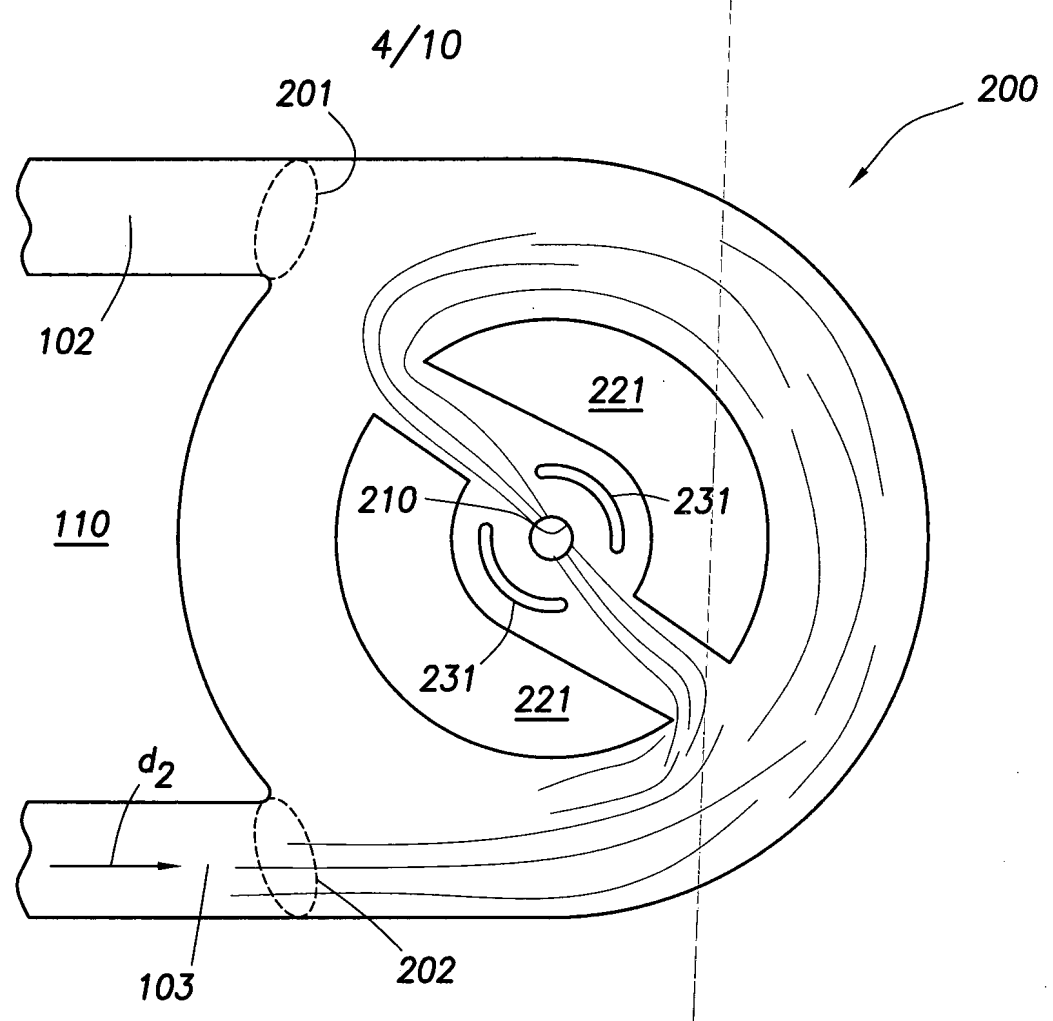
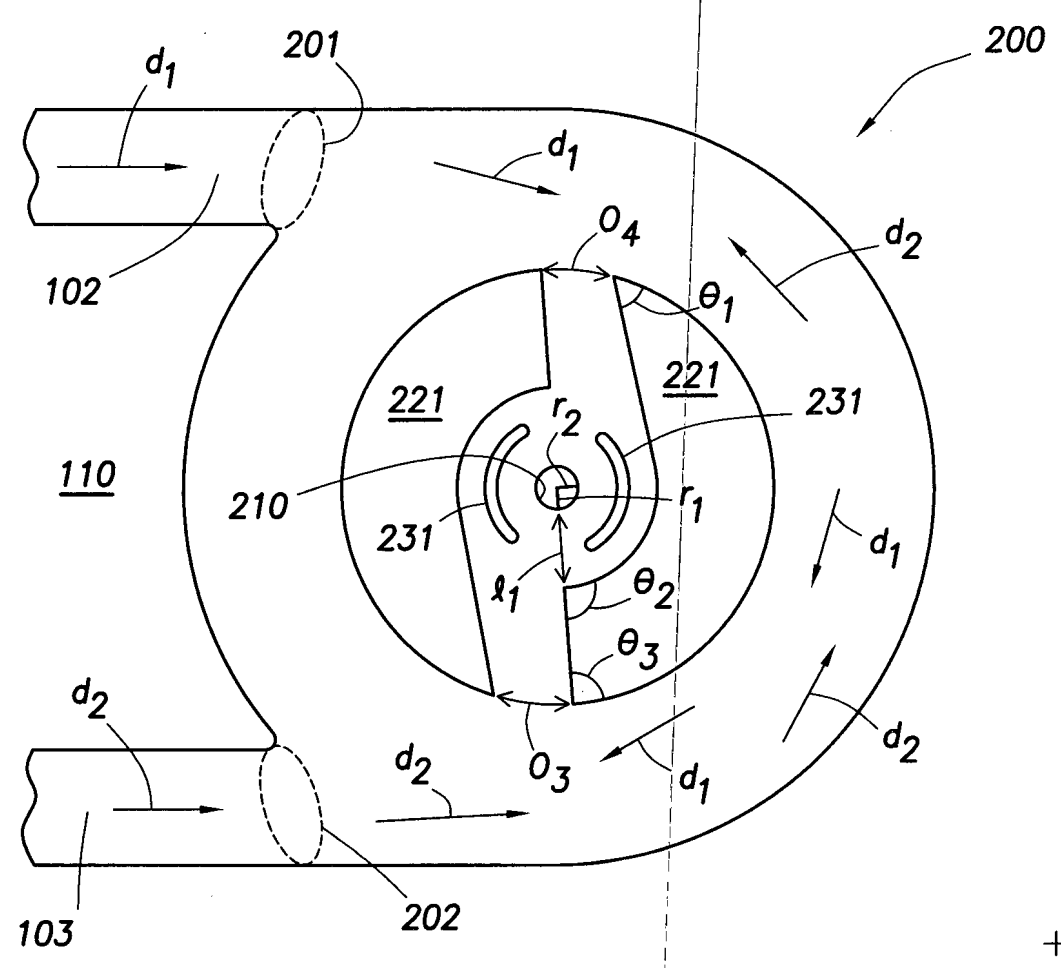
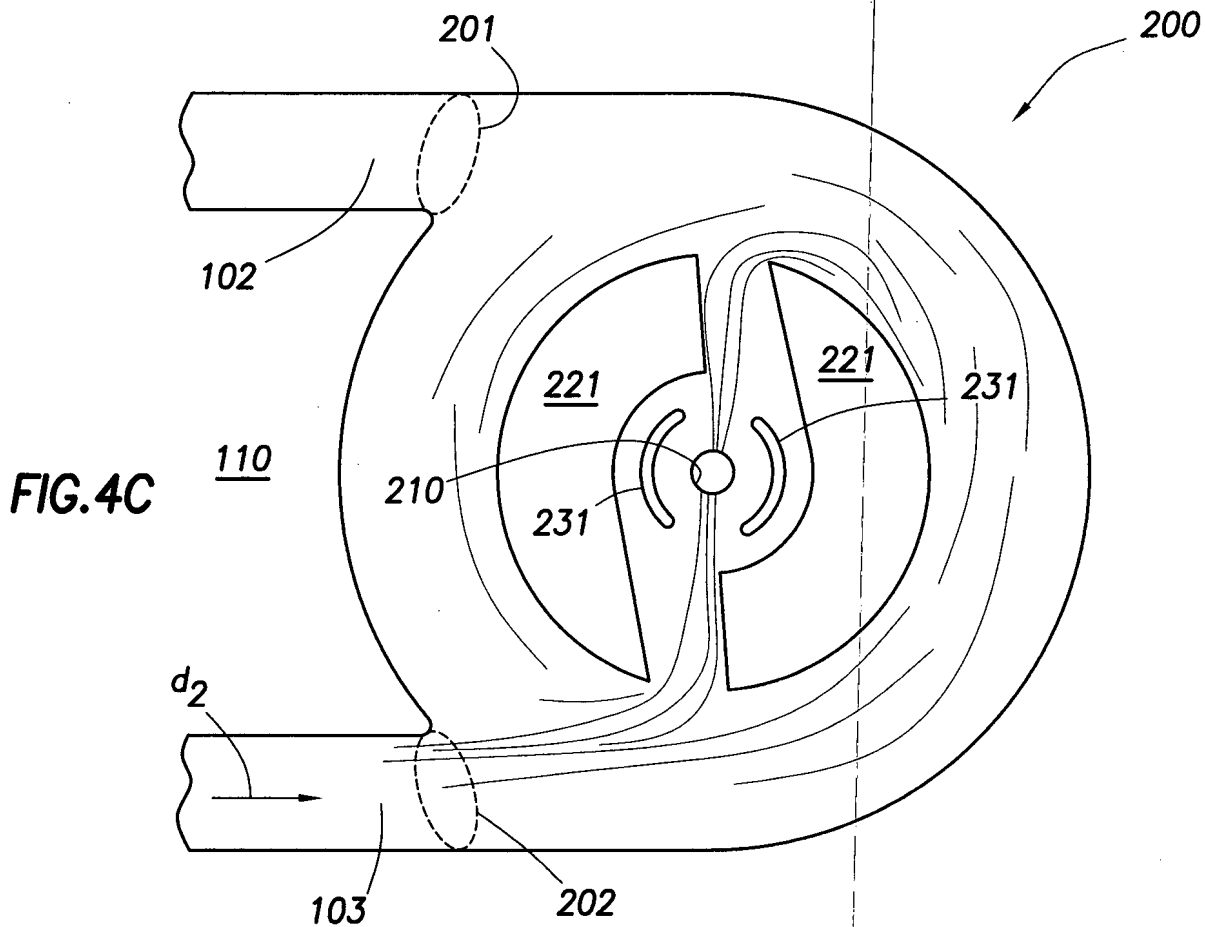
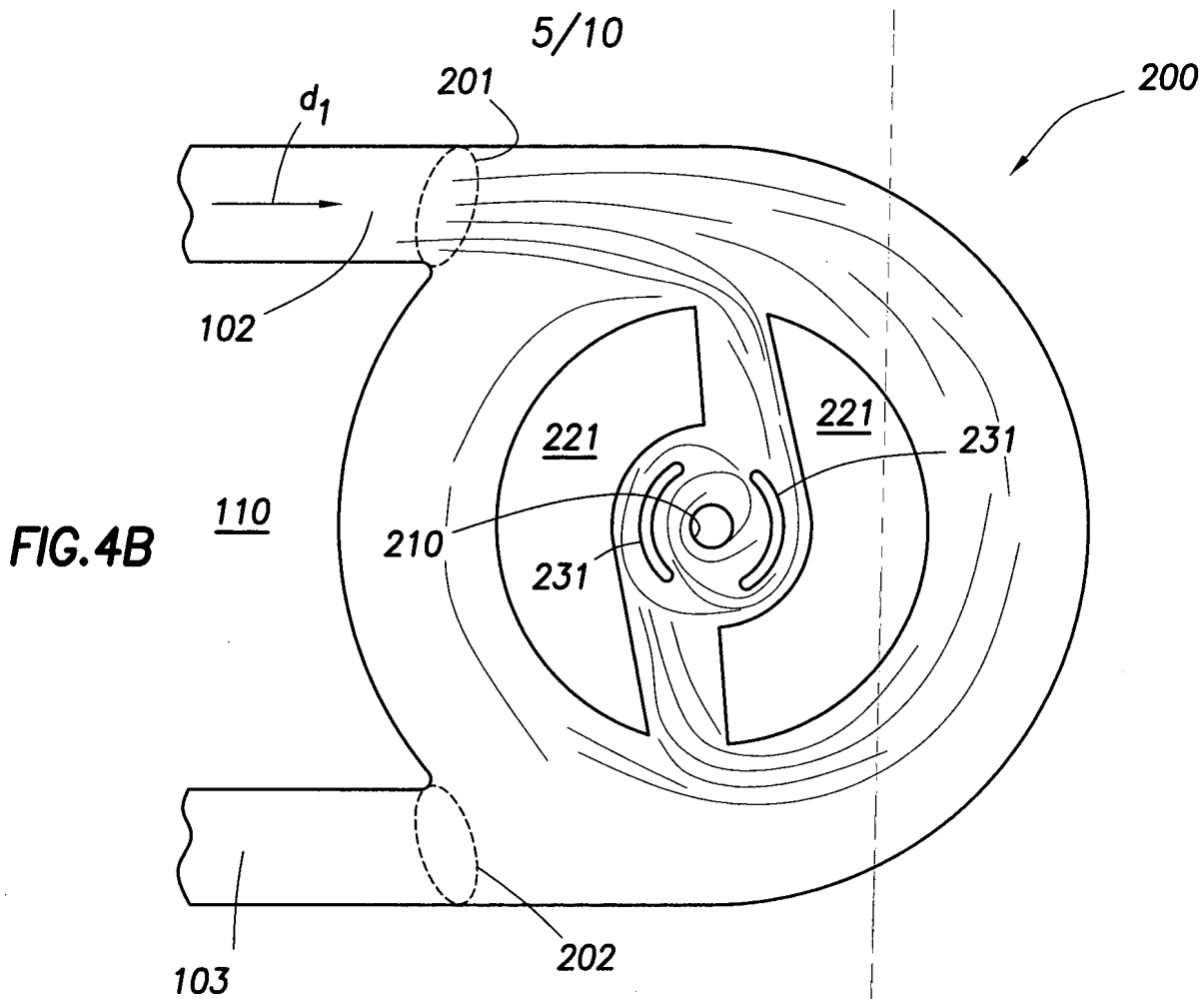


FIG.4A



+



+

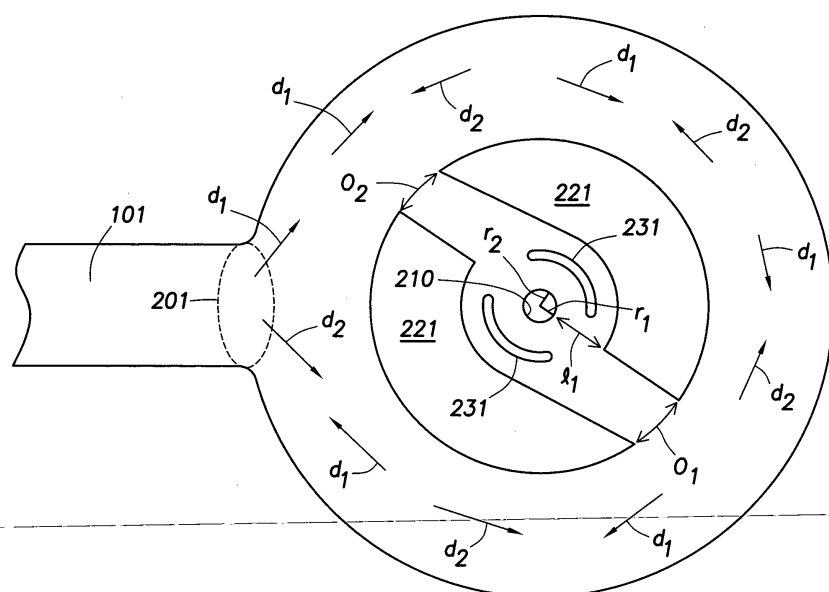


FIG.5A

+

7/10

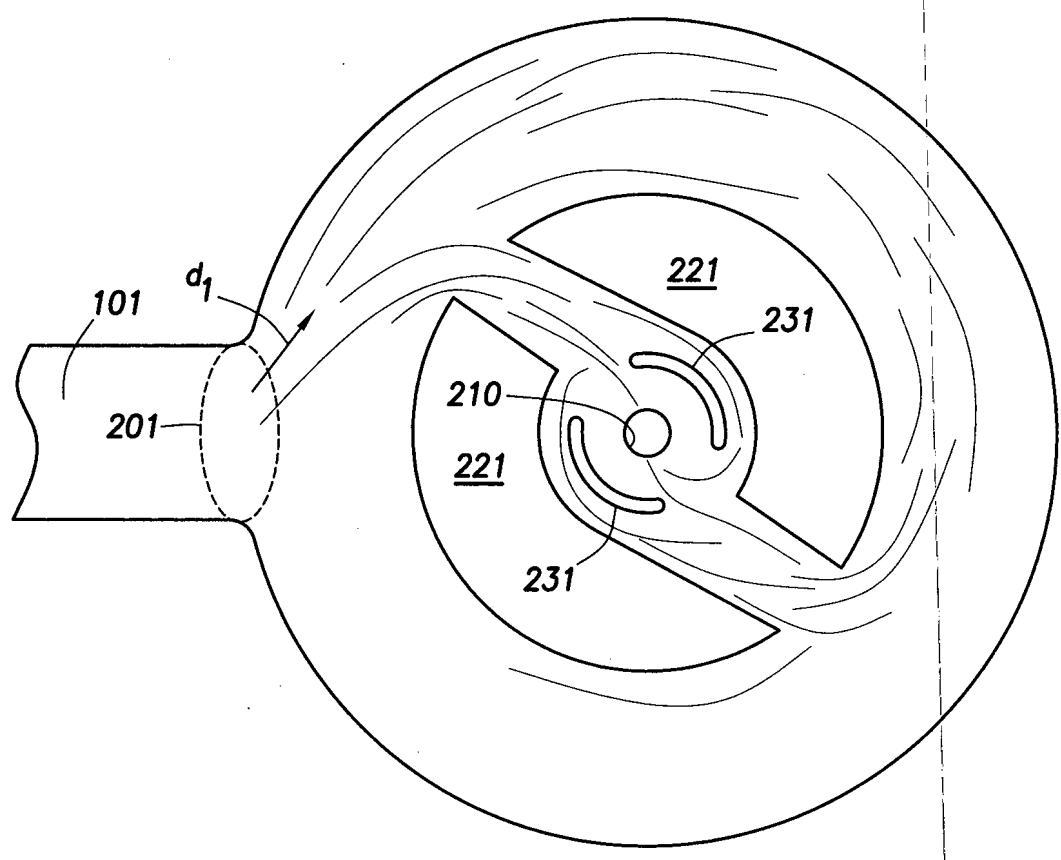


FIG. 5B

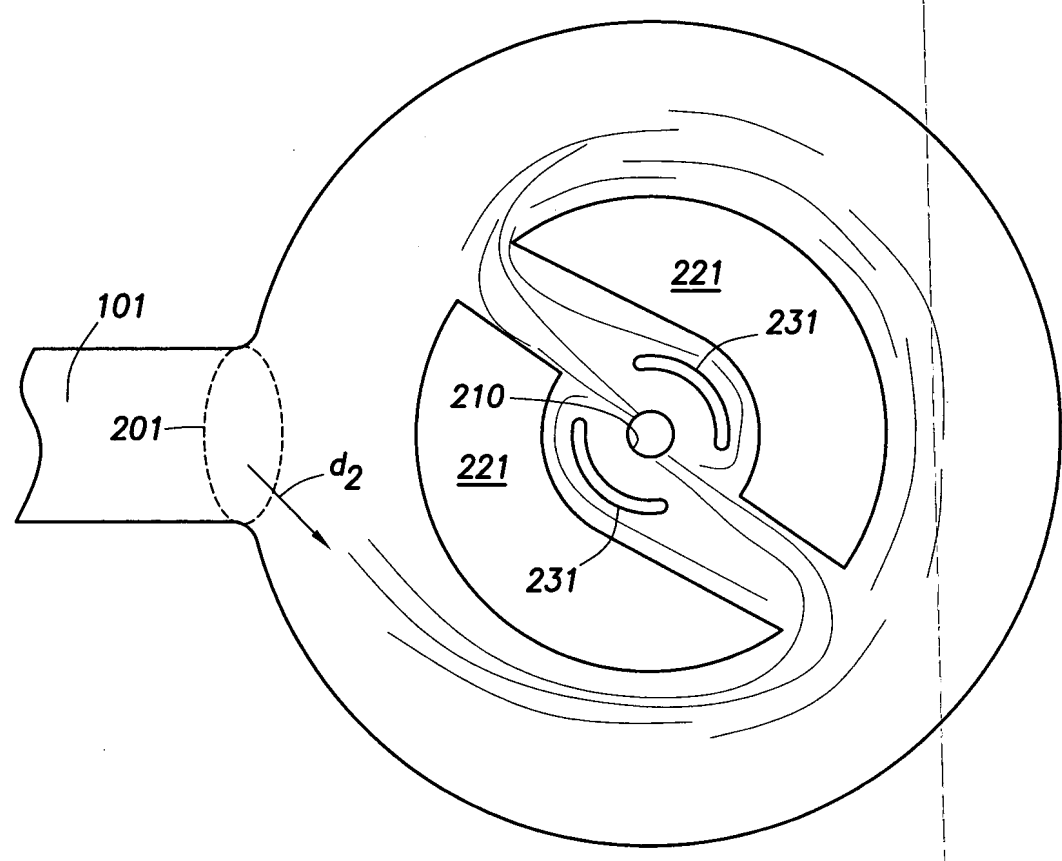
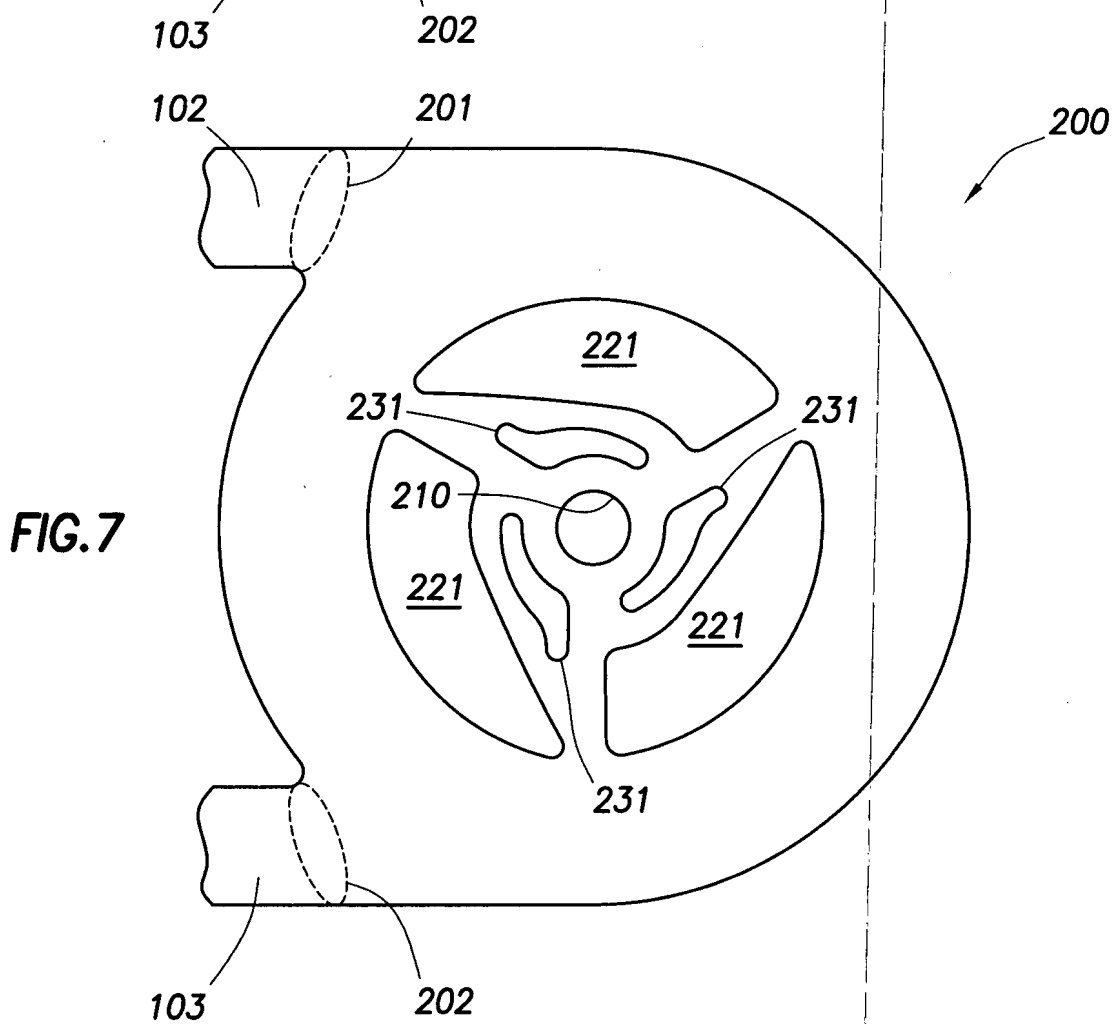
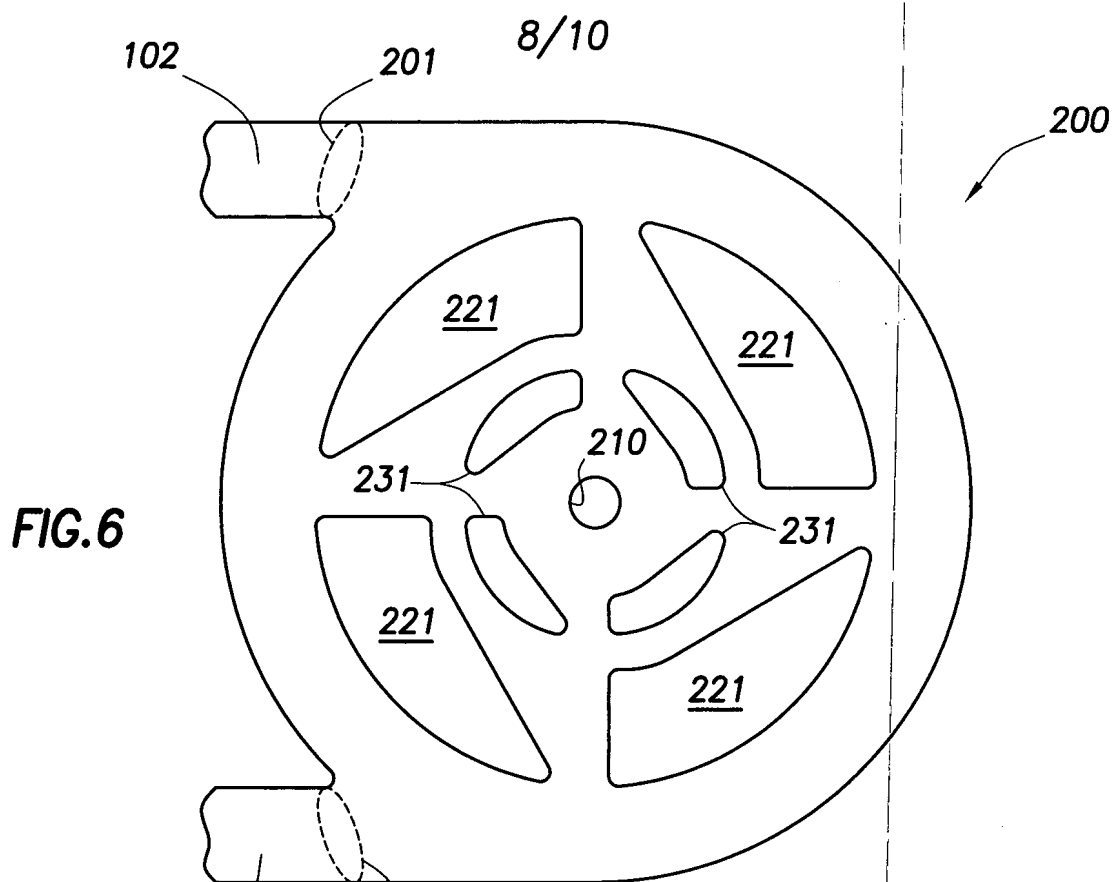


FIG. 5C

+

+



+

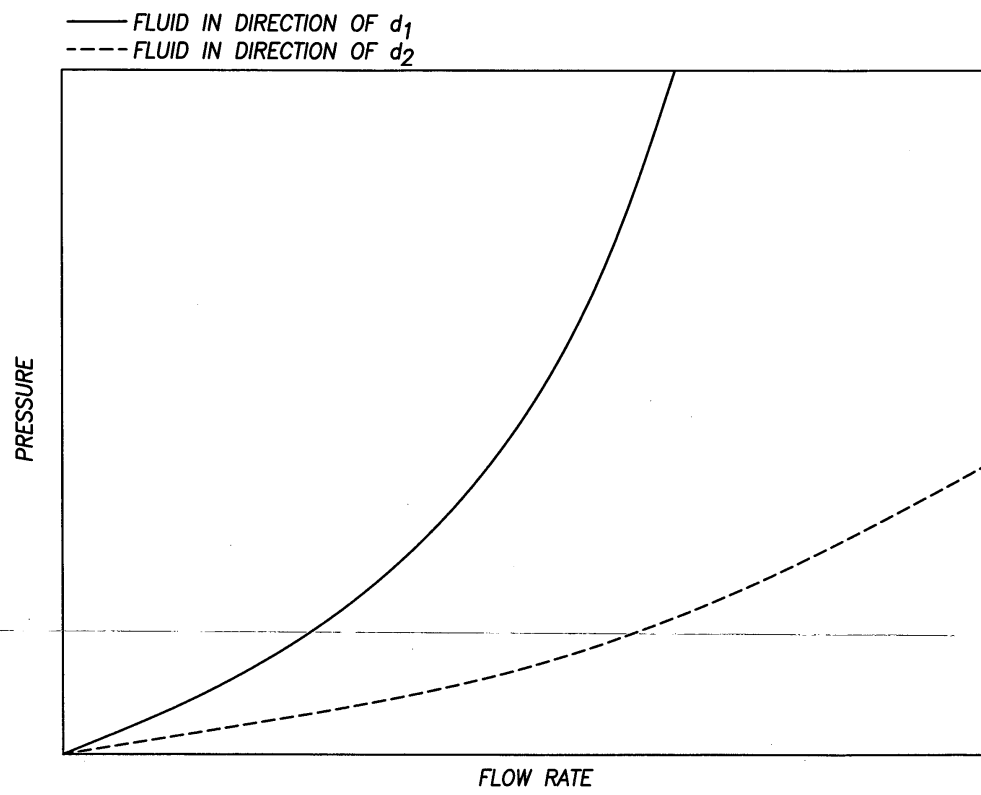
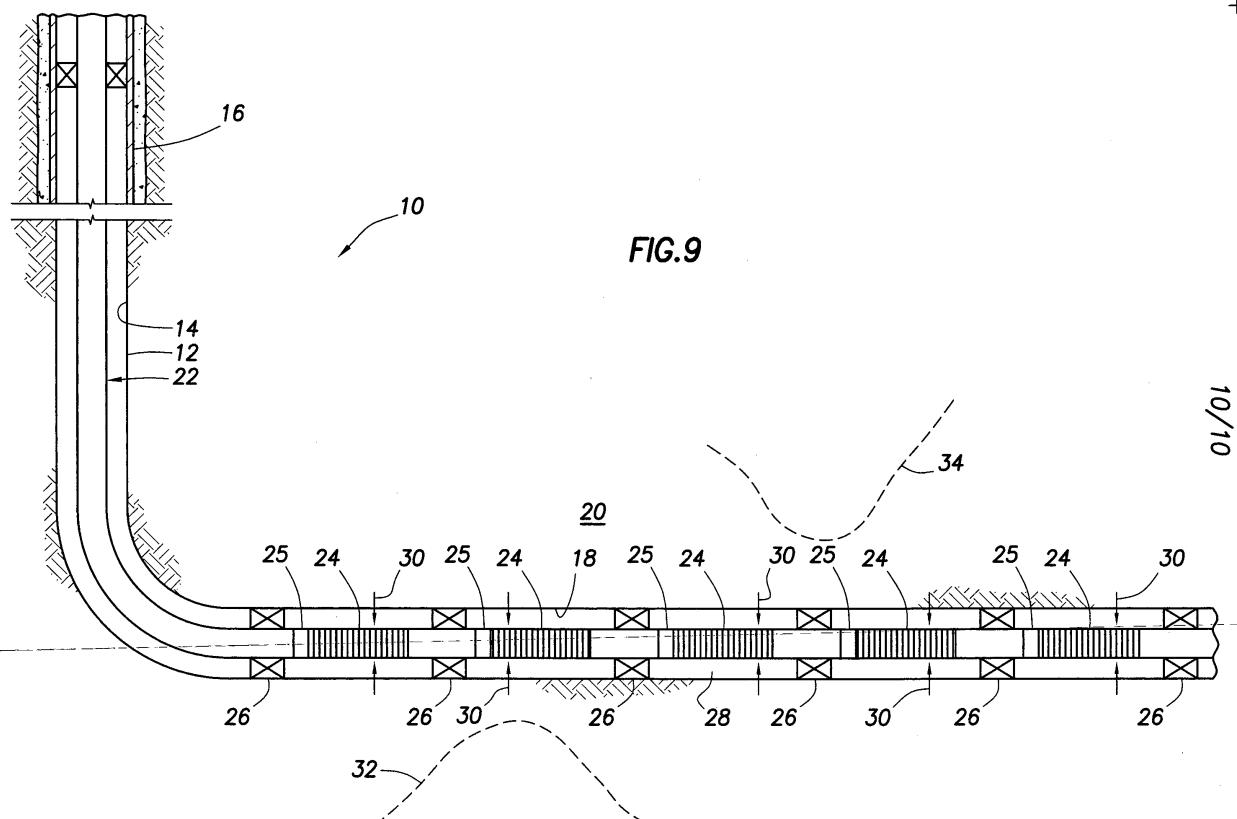


FIG.8



PUBLICACION
INTERNACIONAL

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

(19) World Intellectual Property
Organization
International Bureau



WIPO | PCT



(10) International Publication Number
WO 2012/087496 A3

(43) International Publication Date
28 June 2012 (28.06.2012)

- (51) International Patent Classification:
E21B 43/00 (2006.01) *E21B 34/00* (2006.01)
- (21) International Application Number:
PCT/US2011/062284
- (22) International Filing Date:
29 November 2011 (29.11.2011)
- (25) Filing Language: English
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data:
12/974,212 21 December 2010 (21.12.2010) US
- (71) Applicant (for all designated States except US): **HAL-LIBURTON ENERGY SERVICES, INC.** [US/US]; 10200 Bellaire Boulevard, Houston, TX 77072 (US).
- (72) Inventors; and
- (75) Inventors/Applicants (for US only): **DYKSTRA, Jason, D.** [US/US]; 2601 Beltline Road, Carrollton, TX 75006 (US). **FRIPP, Michael, L.** [US/US]; 2601 Beltline Road, Carrollton, TX 75006 (US).
- (74) Agent: **HIGGINS, Sheri, L.**; 4106 University Boulevard, Dallas, TX 75205 (US).
- (81) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR,

KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Declarations under Rule 4.17:

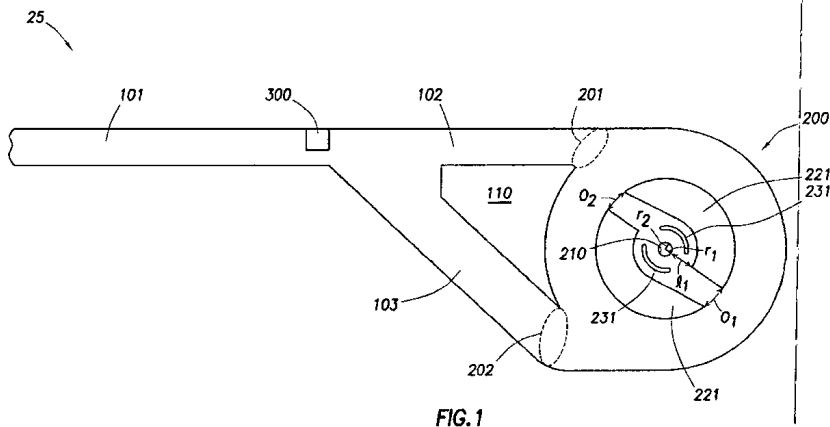
- as to applicant's entitlement to apply for and be granted a patent (Rule 4.17(ii))
- of inventorship (Rule 4.17(iv))

Published:

- with international search report (Art. 21(3))
- before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of receipt of amendments (Rule 48.2(h))

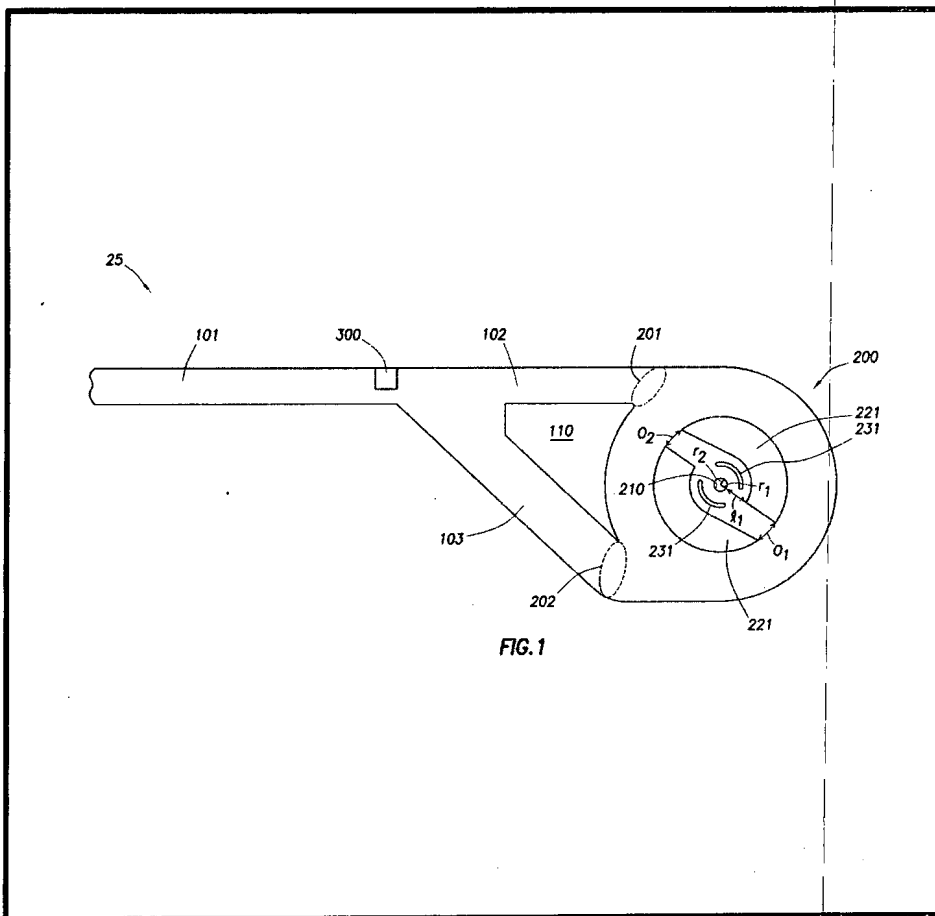
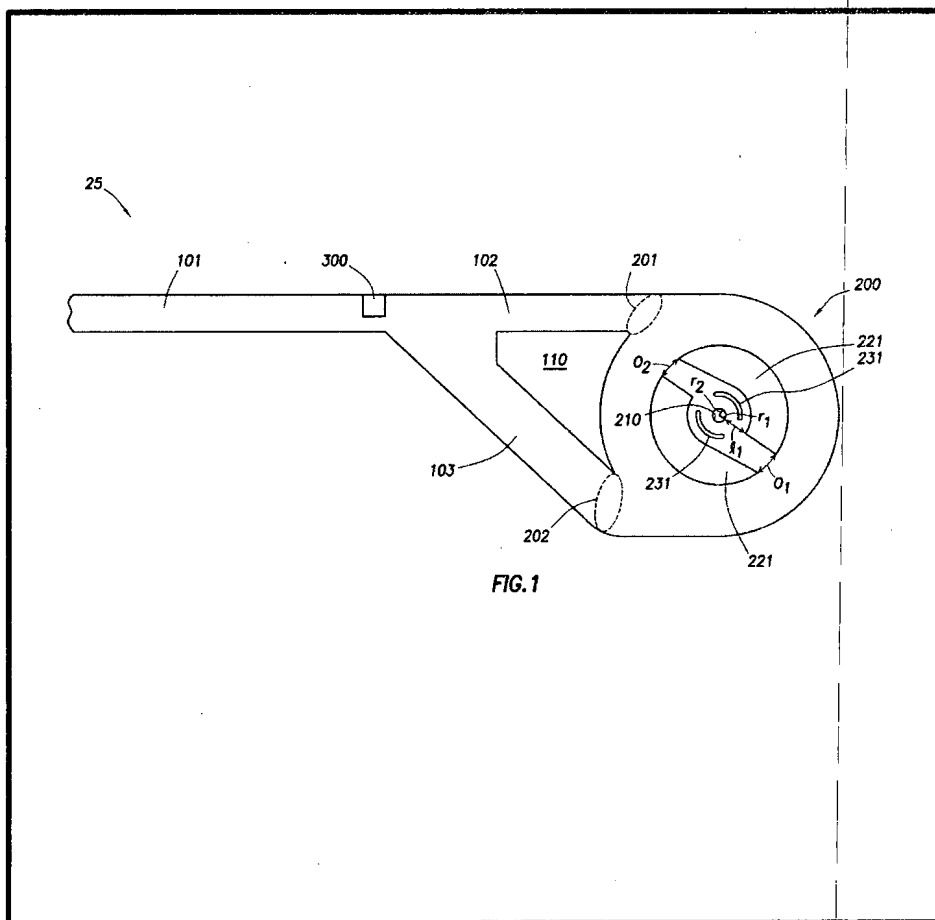
(88) Date of publication of the international search report:
21 February 2013

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



(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.

WO 2012/087496 A3





No. 13-171409- -00000-0000

Fecha: 2013-07-19 12:27:01 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 113

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO DE UTIL

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

PATENTE DE INVENCION PCT ☐ MODELO DE UTILIDAD PCT ☐ Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

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

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

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

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

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