

REIVINDICACIONES

1. Una bomba de subsuperficie (20), en donde la bomba de subsuperficie (20) comprende:
 - un cilindro (56) que tiene una válvula fija (22) que controla el flujo a través de un pasaje de flujo interior (67) de cilindro (56), y
 - un émbolo (62) que es recibido alternativamente en el cilindro (56) y que es desplazable a unas primera y segunda extensiones de carrera opuestas, en que en el flujo de la primera extensión de carrera es restringido entre el émbolo (62) y el cilindro (56) en una primera y segunda posiciones separadas (72a, 74a) longitudinalmente a lo largo del cilindro (56), en que en la primera extensión de carrera, un pasaje de flujo interior (70) de émbolo (62) está en comunicación a través de un filtro (80) con una cámara de fluido (82) dispuesta longitudinalmente entre las primera y segunda posiciones (72a, 74a) y en que en la segunda extensión de carrera, la cámara de fluido (82) está en comunicación no restringida con la válvula fija (22).
2. La bomba de subsuperficie de acuerdo con la reivindicación 1, en donde en la segunda extensión de carrera, la primera posición (72a) está dispuesta longitudinalmente entre el filtro (80) y la cámara de fluido (82).
3. La bomba de subsuperficie de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la cámara de fluido (82) comprende una sección interior radialmente ampliada (86) del cilindro (56).
4. La bomba de subsuperficie de acuerdo con la reivindicación 1, en donde en la segunda extensión de carrera, la cámara de fluido (82) está en comunicación no restringida con el pasaje de flujo interior de cilindro (67).
5. La bomba de subsuperficie de acuerdo con la reivindicación 1, en donde en la segunda extensión de carrera, el flujo entre el filtro (80) y la cámara de fluido (82) está restringido.

6. La bomba de subsuperficie de acuerdo con la reivindicación 1, en donde en la segunda extensión de carrera, el émbolo (62) no se extiende completamente en sentido longitudinal a través de la cámara de fluido (82).
- 5 7. La bomba de subsuperficie de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la cámara de fluido (82) comprende una cámara anular.
8. Un método para bombear un fluido (26) desde un pozo (28), en donde el método comprende:
- 10 - efectuar un movimiento alternativo con un émbolo (62) con respecto a un cilindro (56) de una bomba de subsuperficie (20), en que el movimiento alternativo comprende: a) desplazar el émbolo (62) en una primera dirección, para de ese modo recibir un líquido (84) en una cámara de fluido (82) desde un filtro (80), donde el líquido (84) en la cámara de
- 15 fluido (82) ha sido filtrado por el filtro (80), y b) desplazar el émbolo (62) en una segunda dirección opuesta a la primera dirección, para de ese modo transferir el líquido (84) desde la cámara de fluido (82) a un pasaje de flujo interior (67) de cilindro (56).
- 20 9. El método de acuerdo con la reivindicación 8, en donde la transferencia comprende desplazar el filtro (80) en la segunda dirección.
10. El método de acuerdo con la reivindicación 8, en donde la transferencia comprende desplazar el filtro (80) hacia arriba en relación con la cámara de
- 25 fluido (82).
11. El método de acuerdo con la reivindicación 8, en donde el desplazamiento del émbolo (62) en la primera dirección comprende desplazar el émbolo (62) a una primera extensión de carrera en la que el flujo está restringido entre el
- 30 émbolo (62) y el cilindro (56) en unas primera y segunda posiciones separadas (72a, 74a) longitudinalmente a lo largo del cilindro (56), y un pasaje de flujo interior (70) del émbolo (62) está en comunicación a través del filtro (80) con la cámara de fluido (82) dispuesta longitudinalmente entre las primera y segunda posiciones (72a, 74a).
- 35 12. El método de acuerdo con la reivindicación 11, en donde el desplazamiento del émbolo (62) en la segunda dirección comprende desplazar el émbolo

(62) a una segunda extensión de carrera en la que la cámara de fluido (82) está en comunicación con la válvula fija (22).

5 13.El método de acuerdo con la reivindicación 12, en donde en la primera extensión de carrera, el líquido (84) fluye desde el pasaje de flujo interior (70) de émbolo a la cámara de fluido (82) a través del filtro (80) y en la segunda extensión de carrera, el líquido (84) fluye desde la cámara de fluido (82) al pasaje de flujo interior de cilindro (67).

10 14.El método de acuerdo con la reivindicación 12, en donde en la segunda extensión de carrera, el flujo entre el filtro (80) y la cámara de fluido (82) está restringido.

15 15.El método de acuerdo con la reivindicación 8, en donde el flujo desde la cámara de fluido (82) al pasaje de flujo interior de émbolo (70) a través del filtro (80) elimina del filtro (80) particulados acumulados.

16.Un sistema de bombeo de pozo (10) que comprende:
20 - un actuador (14) que efectúa un movimiento alternativo en una sarta de varillas (18), y
- una bomba de subsuperficie (20) que recibe fluido (26) de un pozo (28) y descarga el fluido (26) dentro de una sarta de tubería (30), donde la bomba de subsuperficie (20) comprende un émbolo (62) con una válvula viajera (24), un cilindro (56) con una válvula fija (22) y un filtro (80) que
25 filtra el líquido (84) que fluye desde la sarta de tubería (30) a una cámara de compresión (68) dispuesta longitudinalmente entre la válvula viajera (24) y la válvula fija (22).

17.El sistema de bombeo de pozo de acuerdo con la reivindicación 16, en
30 donde el filtro (80) efectúa un movimiento alternativo en relación con una cámara de fluido (82) y en una primera configuración de la bomba de subsuperficie (20), tanto el filtro (80) como la cámara de fluido (82) están dispuestos longitudinalmente entre unas primera y segunda posiciones (72a, 74a) en las que el flujo está restringido entre el émbolo (62) y el cilindro (56).

35 18.El sistema de bombeo de pozo de acuerdo con la reivindicación 17, en donde la primera posición está dispuesta longitudinalmente entre el filtro (80)

y la cámara de fluido (82) en una segunda configuración de la bomba de subsuperficie (20).

5 19.El sistema de bombeo de pozo de acuerdo con la reivindicación 18, en donde el émbolo (62) no restringe el flujo desde la cámara de fluido (82) a la cámara de compresión (68) en la segunda configuración.

10 20.El sistema de bombeo de pozo de acuerdo con la reivindicación 18, en donde el flujo entre el filtro (80) y la cámara de fluido (82) está restringido en la segunda configuración.

P-14415

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

E. S. D.

Re: Expediente No. **NC2017/0010661**
Solicitud de patente a nombre de **WEATHERFORD TECHNOLOGY HOLDINGS LLC**

Yo, CAROLINA DAZA MONTALVO identificada como aparece al pie de mi firma, domiciliada en la Carrera 11 No. 86-53, piso 3, obrando como apoderada de la sociedad WEATHERFORD TECHNOLOGY HOLDINGS LLC, domiciliada en Houston, Estados Unidos de América, solicitante de la patente de la referencia, en respuesta al oficio No. **15133** notificado electrónicamente el 24 de octubre de 2017, relacionado con los requerimientos formales de la solicitud, atentamente me permito manifestar que, con fundamento en la facultad que confiere el artículo 34 de la Decisión 486 al solicitante para modificar la solicitud de patente en cualquier momento del trámite, el solicitante realiza las siguientes modificaciones:

1. Análisis de Prioridad

De acuerdo con la solicitud realizada, se presenta junto con este memorial copia del documento de la prioridad invocada No. 15/299,978 del 21 de octubre de 2016, junto con su respectiva traducción al castellano.

De esta forma, nos permitimos informar que la solicitud se ajusta a las disposiciones del artículo 9 de la Decisión 486/00.

2. Cesión

Según lo requerido, acompaño con este escrito la copia del documento en el cual consta la cesión del derecho de patente de invención de los inventores al solicitante, junto con su respectiva traducción al castellano.

De este modo, nos permitimos informar que la solicitud se ajusta a las disposiciones del artículo 26 de la Decisión 486/00.

3. Título

De acuerdo con la solicitud del Examinador, se informa que el título de la presente invención ha sido modificado a “*UNA BOMBA DE SUBSUPERFICIE, UN MÉTODO PARA BOMBEAR UN FLUIDO Y UN SISTEMA DE BOMBEO DE POZO*”.

4. Reivindicaciones

En relación con las objeciones sobre la falta de claridad de las reivindicaciones, presento junto con este memorial un nuevo capítulo reivindicatorio, el cual consta de veinte (20) reivindicaciones, y que reemplaza completamente el presentado anteriormente. Específicamente, se realizaron las siguientes modificaciones:

- 4.1 Se eliminaron las expresiones que hacían referencia al comportamiento del fluido incluidas en la reivindicación 4.
- 4.2 Se eliminaron los términos considerados como imprecisos.
- 4.3 Se eliminó la expresión que hacía referencia al uso de la invención.
- 4.4 Se incluyeron los números de referencia de cada uno de los elementos que hacen parte de la invención.

En cuanto a estas modificaciones, es claro que las mismas no amplían de ninguna manera la materia objeto de la presente solicitud y se realizaron con el ánimo de superar las objeciones planteadas por el examinador en su examen inicial.

En relación con el número de reivindicaciones, atentamente nos permitimos decir que no se adjunta tasa por reivindicaciones adicionales, toda vez que el nuevo capítulo reivindicatorio tiene igual número de reivindicaciones que el presentado anteriormente y en esencia es el mismo objeto, pero definido con mayor claridad y ajustado a las normas de patentabilidad en Colombia.

5. Claridad de la solicitud

Respecto a las objeciones de claridad, el solicitante manifiesta que mediante las modificaciones realizadas en el capítulo reivindicatorio quedan subsanadas la totalidad de las objeciones, de modo tal que las nuevas reivindicaciones proporcionan claridad y concisión a la invención descrita, siguiendo las recomendaciones realizadas por el examinador en su concepto técnico.

- 5.1. Se informa que se eliminaron las expresiones “*en la primera extensión de carrera, el líquido fluye desde el pasaje de flujo interior de émbolo a la cámara de fluido a través del filtro*” y “*el líquido fluye desde*”, las cuales eran incluidas en la reivindicación 4 y hacían referencia al comportamiento del fluido al interior de la bomba.

Cabe mencionar que los elementos estructurales que permiten el comportamiento del fluido mencionado se exponen en la reivindicación independiente 1 al mencionar “*en la primera extensión de carrera, un pasaje de flujo interior (70) de émbolo (62) está en comunicación a través de un filtro (80) con una cámara de fluido (82) dispuesta longitudinalmente entre las primera y segunda posiciones (72a, 74a) y en que en la segunda extensión de carrera, la cámara de fluido (82) está en comunicación no restringida con la válvula fija (22)*”.

- 5.2. Adicionalmente, se aclara que se eliminaron los términos considerados como imprecisos, específicamente los términos “*sustancialmente*” y “*parcialmente*”.
- 5.3. Asimismo, se informa que se eliminó la expresión “*para utilizar en operaciones de levantamiento artificial en pozos*” incluida en el preámbulo de la reivindicación 1.

- 5.4. Por otra parte, se aclara que se relacionó cada uno de los elementos que hacen parte de la invención con los dibujos correspondientes, para lo cual se incluyeron los números de referencia entre paréntesis () a lo largo de todo el capítulo reivindicatorio a fin de proporcionar mayor claridad a los mismos. Dichos números son coincidentes con los números de referencia incluidos en el capítulo descriptivo inicialmente presentado.
- 5.5. Su Despacho ha indicado que las reivindicaciones 17 y 19 contiene resultados a alcanzar, ante lo cual, mi mandante manifiesta su completo desacuerdo y expresa que las expresiones objetadas corresponden a características técnicas esenciales de la invención. Dado lo anterior, las expresiones en cuestión han sido mantenidas.
- 5.6. Finalmente, el solicitante desea aclarar que la presente solicitud está dirigida a una bomba de levantamiento artificial adecuada para bombear fluidos con partículas y gases arrastrados. La bomba incluye un filtro y una cámara de fluido adicional, que facilitan la transferencia periódica de líquido a la cámara de compresión y el gas fuera de la cámara de compresión, evitando de ese modo, o al menos mitigando, la aparición de una condición de interferencia de gas.

En consecuencia, nos permitimos informar que las nuevas reivindicaciones 1 a 20 se ajustan a las disposiciones del artículo 30 de la Decisión 486/00.

Habiendo atendido cabalmente las objeciones presentadas por ese Despacho en el oficio No. **15133** notificado electrónicamente el 24 de octubre de 2017, solicito atentamente sea tenida en cuenta la información aquí presentada y continuar con el trámite de la presente solicitud.

Señor Director,



CAROLINA DAZA MONTALVO

C.C. 66.783.790 de Palmira Valle

TP-141563 CSJ

notificaciones@clarkemodet.com.co

ANEXOS

- Documento de prioridad invocada No. 15/299,978 del 21 de octubre de 2016.
- Traducción de documento de prioridad invocada No. 15/299,978 del 21 de octubre de 2016.
- Documento de cesión del derecho de patente de invención de los inventores al solicitante.
- Nuevo capítulo reivindicatorio conformado por veinte (20) reivindicaciones.

PA 2019156



THE UNITED STATES OF AMERICA

TO ALL TO WHOM THESE PRESENTS SHALL COME:

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE

United States Patent and Trademark Office

October 30, 2017

THIS IS TO CERTIFY THAT ANNEXED HERETO IS A TRUE COPY FROM THE RECORDS OF THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE OF THOSE PAPERS OF THE BELOW IDENTIFIED PATENT APPLICATION THAT MET THE REQUIREMENTS TO BE GRANTED A FILING DATE UNDER 35 USC 111.

APPLICATION NUMBER: 15/299,978

FILING DATE: October 21, 2016

THE COUNTRY CODE AND NUMBER OF YOUR PRIORITY APPLICATION, TO BE USED FOR FILING ABROAD UNDER THE PARIS CONVENTION, IS US15/299,978

By Authority of the

**Under Secretary of Commerce for Intellectual Property
and Director of the United States Patent and Trademark Office**



[Handwritten signature in blue ink]
SYLVIA HOLLEY
Certifying Officer

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	27287167
Application Number:	15299978
International Application Number:	
Confirmation Number:	7172
Title of Invention:	WELL ARTIFICIAL LIFT OPERATIONS WITH SAND AND GAS TOLERANT PUMP
First Named Inventor/Applicant Name:	William C. LANE
Customer Number:	20558
Filer:	Marlin Ray Smith/Jessica White
Filer Authorized By:	Marlin Ray Smith
Attorney Docket Number:	WFT-6310-US
Receipt Date:	21-OCT-2016
Filing Date:	
Time Stamp:	14:43:53
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	CARD
Payment was successfully received in RAM	\$1740
RAM confirmation Number	102416INTEFSW14444900
Deposit Account	
Authorized User	

The Director of the USPTO is hereby authorized to charge indicated fees and credit any overpayment as follows:

File Listing:					
Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Application Data Sheet	ApplicationDataSheet.pdf	1823070	no	9
			7c1b1be497dd86ef160cfb9f4d786a8487c864222		
Warnings:					
Information:					
2		PatentApplication.pdf	164756	yes	27
			776700c738613e8d12873ee0c95ee4e1f55576b1		
	Multipart Description/PDF files in .zip description				
	Document Description		Start	End	
	Specification		1	21	
	Claims		22	26	
	Abstract		27	27	
Warnings:					
Information:					
3	Drawings-only black and white line drawings	Drawings.pdf	3145091	no	5
			b90ba8cd72aa6fc26d791c6ee9fc9a203355cd1d		
Warnings:					
Information:					
4	Oath or Declaration filed	Declaration.pdf	165892	no	3
			39c96d6129034fa0ee032a1dae1d4035010a554c		
Warnings:					
Information:					
5	Transmittal of New Application	Transmittal_US.pdf	198591	no	1
			80908866117d06c9e059ca80f4735cd3a680291		

Warnings:					
Information:					
6	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	36594	no	2
			0b117db0553e4997a162112d9b180a78fb2587d7		
Warnings:					
Information:					
Total Files Size (in bytes):				5533994	
This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503. <u>New Applications Under 35 U.S.C. 111</u> If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application. <u>National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371</u> If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course. <u>New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office</u> If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.					

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

UTILITY PATENT APPLICATION TRANSMITTAL (Only for new nonprovisional applications under 37 CFR 1.53(b))	Attorney Docket No.	WFT-6310-US
	First Named Inventor	William C. LANE
	Title	WELL ARTIFICIAL LIFT OPERATIONS WITH SAND AND GAS TOLERANT PUMP
	Express Mail Label No.	

APPLICATION ELEMENTS See MPEP chapter 600 concerning utility patent application contents.	ADDRESS TO: Commissioner for Patents P.O. Box 1450 Alexandria, VA 22313-1450
1. ☒ Fee Transmittal Form (PTO/SB/17 or equivalent)	10. ☐ Assignment Papers (cover sheet & document(s)) Name of Assignee _____
2. ☐ Applicant asserts small entity status. See 37 CFR 1.27	11. ☐ 37 CFR 3.73(c) Statement (when there is an assignee) ☐ Power of Attorney
3. ☐ Applicant certifies micro entity status. See 37 CFR 1.29. Applicant must attach form PTO/SB/15A or B or equivalent.	12. ☐ English Translation Document (if applicable)
4. ☒ Specification [Total Pages <u>27</u>] Both the claims and abstract must start on a new page. (See MPEP § 608.01(a) for information on the preferred arrangement)	13. ☐ Information Disclosure Statement (PTO/SB/08 or PTO-1449) ☐ Copies of citations attached
5. ☒ Drawing(s) (35 U.S.C. 113) [Total Sheets <u>5</u>]	14. ☐ Preliminary Amendment
6. Inventor's Oath or Declaration [Total Pages <u>3</u>] (including substitute statements under 37 CFR 1.64 and assignments serving as an oath or declaration under 37 CFR 1.63(e))	15. ☐ Return Receipt Postcard (MPEP § 503) (Should be specifically itemized)
a. ☒ Newly executed (original or copy)	16. ☐ Certified Copy of Priority Document(s) (if foreign priority is claimed)
b. ☐ A copy from a prior application (37 CFR 1.63(d))	17. ☐ Nonpublication Request Under 35 U.S.C. 122(b)(2)(B)(i). Applicant must attach form PTO/SB/35 or equivalent.
7. ☒ Application Data Sheet * See note below. See 37 CFR 1.76 (PTO/AIA/14 or equivalent)	18. ☐ Other: _____
8. CD-ROM or CD-R in duplicate, large table, or Computer Program (Appendix) ☐ Landscape Table on CD	
9. Nucleotide and/or Amino Acid Sequence Submission (if applicable, items a. - c. are required)	
a. ☐ Computer Readable Form (CRF)	
b. ☐ Specification Sequence Listing on:	
i. ☐ CD-ROM or CD-R (2 copies); or	
ii. ☐ Paper	
c. ☐ Statements verifying identity of above copies	

*Note: (1) Benefit claims under 37 CFR 1.78 and foreign priority claims under 1.55 must be included in an Application Data Sheet (ADS).
(2) For applications filed under 35 U.S.C. 111, the application must contain an ADS specifying the applicant if the applicant is an assignee, person to whom the inventor is under an obligation to assign, or person who otherwise shows sufficient proprietary interest in the matter. See 37 CFR 1.46(b).

19. CORRESPONDENCE ADDRESS					
☒ The address associated with Customer Number: <u>20558</u> OR ☐ Correspondence address below					
Name _____					
Address _____					
City _____		State _____		Zip Code _____	
Country _____		Telephone _____		Email _____	
Signature		/Marlin R. Smith/		Date	
Name (Print/Type)		Marlin R. Smith		21 October 2016	
				Registration No. (Attorney/Agent)	
				38310	

This collection of information is required by 37 CFR 1.53(b). The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

5

**WELL ARTIFICIAL LIFT OPERATIONS
WITH SAND AND GAS TOLERANT PUMP**

10

Inventors: William C. LANE, Douglas HEBERT and John
STACHOWIAK, Jr.

15

BACKGROUND

20

This disclosure relates generally to equipment utilized and operations performed in conjunction with a subterranean well and, in one example described below, more particularly provides an artificial lift pump suitable for pumping fluids with entrained gas and particulates.

Reservoir fluids can sometimes flow to the earth's surface when a well has been completed. However, with some wells, reservoir pressure may be insufficient (at the time of well completion or thereafter) to lift the fluids (in

particular, liquids) to the surface. In those circumstances, technology known as "artificial lift" can be employed to bring the fluids to or near the surface (such as, at a land-based wellsite, a subsea production facility or pipeline, a floating rig, etc.).

5 Various types of artificial lift technology are known to those skilled in the art. In one type of artificial lift, a subsurface pump is operated by reciprocating a string of "sucker" rods deployed in a well. An apparatus (such as, a walking beam-type pump jack or a hydraulic actuator) located at the surface can be used to reciprocate the rod string.

10 Therefore, it will be readily appreciated that improvements are continually needed in the arts of constructing and operating artificial lift systems. Such improvements may be useful for lifting oil, water, gas condensate or other liquids from wells, and may be particularly useful in situations in which the liquids are produced along with gas and particulates (such as sand, formation fines,
15 proppant etc.).

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

FIG. 1 is a representative partially cross-sectional view of an example of a well pumping system and associated method which can embody principles of this
20 disclosure.

FIG. 2 is a representative partially cross-sectional view of a subsurface pump as used with the system and method of FIG. 1, the subsurface pump embodying the principles of this disclosure.

FIGS. 3A-C are representative partially cross-sectional views of the
25 subsurface pump in a succession of operational stages.

DETAILED DESCRIPTION

Representatively illustrated in FIG. 1 is a well pumping system 10 and associated method for use with a subterranean well, which system and method can embody principles of this disclosure. However, it should be clearly understood that the well pumping system 10 and method are merely one example of an application of the principles of this disclosure in practice, and a wide variety of other examples are possible. Therefore, the scope of this disclosure is not limited at all to the details of the system 10 and method as described herein or depicted in the drawings.

In the FIG. 1 example, a power source 12 is used to supply energy to an actuator 14 mounted on a wellhead 16. In response, the actuator 14 reciprocates a rod string 18 extending into the well, thereby operating a subsurface pump 20. In other examples, the rod string 18 could be reciprocated by other types of actuators (such as, a pump jack or walking-beam mechanism).

The rod string 18 may be made up of individual sucker rods connected to each other (although other types of rods or tubes may be used), the rod string 18 may be continuous or segmented, a material of the rod string 18 may comprise steel, composites or other materials, and elements other than rods may be included in the string. Thus, the scope of this disclosure is not limited to use of any particular type of rod string, or to use of a rod string at all.

It is only necessary in this example to communicate reciprocating motion of the actuator 14 to the subsurface pump 20, and it is therefore within the scope of this disclosure to use any structure capable of such transmission. In other examples, reciprocating motion may be produced downhole (such as, using a subsurface electrical or hydraulic actuator), and so it is not necessary for the

actuator 14 to be positioned at surface, or for reciprocating motion to be communicated from surface to the subsurface pump 20.

The subsurface pump 20 is depicted in FIG. 1 as being of the type having a stationary or "standing" valve 22 and a reciprocating or "traveling" valve 24.

5 The traveling valve 24 is connected to, and reciprocates with, the rod string 18, so that fluid 26 is pumped from a wellbore 28 into a production tubing string 30.

The subsurface pump 20 is depicted schematically in FIG. 1, but is preferably configured (as described more fully below), so that it is capable of reliably pumping the fluid 26 from the wellbore 28, even when the fluid 26
10 includes entrained gas and particulates. Various embodiments of the subsurface pump 20 are contemplated, and so the scope of this disclosure is not limited to any of the details of the subsurface pump 20 as described herein or depicted in the drawings.

The wellbore 28 is depicted in FIG. 1 as being generally vertical, and as
15 being lined with casing 32 and cement 34. In other examples, a section of the wellbore 28 in which the pump 20 is disposed may be generally horizontal or otherwise inclined at any angle relative to vertical, and the wellbore section may not be cased or may not be cemented. Thus, the scope of this disclosure is not limited to use of the well pumping system 10 and method with any particular
20 wellbore configuration.

In the FIG. 1 example, the fluid 26 originates from an earth formation 36 penetrated by the wellbore 28. The fluid 26 flows into the wellbore 28 via perforations 38 extending through the casing 32 and cement 34. The fluid 26 can
25 comprise a liquid (such as oil, gas condensate, water, etc.), with entrained gas (such as hydrocarbon gas, steam, etc.) and particulates (such as sand, proppant, formation fines, etc.) However, the scope of this disclosure is not limited to use of

the well pumping system 10 and method with any particular type or composition of the fluid 26, or to any particular origin of the fluid.

As depicted in FIG. 1, the casing 32 and the production tubing string 30 extend upward to the wellhead 16 at or near the earth's surface 40 (such as, at a land-based wellsite, a subsea production facility, a floating rig, etc.). The production tubing string 30 can be hung off in the wellhead 16, for example, using a tubing hanger (not shown in FIG. 1). Although only a single string of the casing 32 is illustrated in FIG. 1 for clarity, in practice multiple casing strings and optionally one or more liner strings (a liner string being a pipe that extends from a selected depth in the wellbore 28 to a shallower depth, typically sealingly "hung off" inside another pipe or casing) may be installed in the well.

In the FIG. 1 example, a rod blowout preventer stack 42 and a stuffing box 44 are connected between the actuator 14 and the wellhead 16. The rod blowout preventer stack 42 includes various types of blowout preventers (BOP's) configured for use with the rod string 18. For example, one blowout preventer can prevent flow through the blowout preventer stack 42 when the rod string 18 is not present therein, and another blowout preventer can prevent flow through the blowout preventer stack 42 when the rod string 18 is present therein. However, the scope of this disclosure is not limited to use of any particular type or configuration of blowout preventer stack with the well pumping system 10 and method of FIG. 1.

The stuffing box 44 includes an annular seal (not visible in FIG. 1) about an upper end of the rod string 18. A reciprocating rod 50 forms an upper section of the rod string 18 below the annular seal, although in other examples a connection between the rod 50 and the rod string 18 may be otherwise positioned.

In some examples, a rod of the type known to those skilled in the art as a “polished rod” suitable for sliding and sealing engagement within the annular seal in the stuffing box 44 may be connected above the rod 50. The polished rod may be a component of the actuator 14, such as, a rod extending downwardly from a piston of the actuator 14.

The power source 12 may be connected directly to the actuator 14, or it may be positioned remotely from the actuator 14 and connected with, for example, suitable electrical cables, mechanical linkages, hydraulic hoses or pipes. Operation of the power source 12 is controlled by a control system 46.

The control system 46 may allow for manual or automatic operation of the actuator 14 via the power source 12, based on operator inputs and measurements taken by various sensors. The control system 46 may be separate from, or incorporated into, the actuator 14 or the power source 12. In one example, at least part of the control system 46 could be remotely located or web-based, with two-way communication between the actuator 14, the power source 12 and the control system 46 being via, for example, satellite, wireless or wired transmission.

The control system 46 can include various components appropriate for use in controlling operation of the actuator 14 and the power source 12. A suitable control system is described in U.S. application serial no. 14/956,545 filed on 2 December 2015. However, the scope of this disclosure is not limited to any particular type or configuration of the control system 46.

It can be advantageous to control a reciprocation speed of the rod string 18, instead of reciprocating the rod string 18 as fast as possible. For example, a liquid-gas interface 48 in the wellbore 28 can be affected by the flow rate of the fluid 26 from the well. The liquid-gas interface 48 could be an interface between

gas and water, gas and gas condensate, gas and oil, steam and water, or any other fluids or combination of fluids.

If the flow rate is too great, the interface 48 may descend to below the stationary valve 22, so that eventually the pump 20 will no longer be able to pump a liquid component of the fluid 26 (a condition known to those skilled in the art as "pump-off"). On the other hand, it is typically desirable for the flow rate of the fluid 26 to be at a maximum level that does not result in pump-off. In addition, a desired flow rate of the fluid 26 may change over time (for example, due to depletion of a reservoir, changed offset well conditions, water or steam flooding characteristics, etc.).

A "gas-locked" subsurface pump 20 can result from a pump-off condition, or as a result of gas being entrained with the fluid 26, whereby gas is received into the subsurface pump 20. In a gas-locked pump 20, the gas is alternately expanded and compressed in the pump 20 as the traveling valve 24 reciprocates, but the fluid 26 cannot flow into or out of the subsurface pump 20, due to the gas therein.

"Gas interference" is a condition in which a volumetric efficiency of the subsurface pump 20 is reduced due to presence of a gas in the pump 20. Gas interference results in a reduction of compression in the subsurface pump 20, which delays opening of the traveling valve 24 on its downward stroke, as described more fully below. The subsurface pump 20 can mitigate the occurrence of gas interference and gas-locking.

In the FIG. 1 well pumping system 10 and method, the control system 46 can automatically control operation of the actuator 14 via the power source 12 to regulate the reciprocation speed and stroke extents of the rod string 18, so that any of various desirable objectives are achieved. The control system 46 may control operation of the actuator 14 in response to various inputs (such as real

time measurements from sensors 52 that monitor various parameters). However, automatic reciprocation speed regulation by the control system 46 is not necessary in keeping with the scope of this disclosure.

For example, it is typically undesirable for a valve rod bushing 25 above the traveling valve 24 to impact a valve rod guide 23 above the standing valve 22 when the rod string 18 displaces downward (a condition known to those skilled in the art as "pump-pound"). Thus, it is preferred that the rod string 18 be displaced downward only until the valve rod bushing 25 is near its maximum possible lower displacement limit, so that it does not impact the valve rod guide 23.

On the other hand, the longer the stroke distance (without impact), the greater the productivity and efficiency of the pumping operation (within practical limits), and the greater the compression of fluid 26 between the standing and traveling valves 22, 24 (e.g., to avoid gas interference and gas-lock). In addition, a desired stroke of the rod string 18 may change over time (for example, due to gradual lengthening of the rod string 18 as a result of lowering of a liquid level in the well (such as, at the gas-liquid interface 48)).

Referring additionally now to FIG. 2, a more detailed view of an example of the subsurface pump 20 as used in the system 10 and method of FIG. 1 is representatively illustrated. Note, however, that the subsurface pump 20 may be used in other systems and methods, in keeping with the principles of this disclosure.

As depicted in FIG. 2, the subsurface pump 20 is connected at a lower or distal end of the tubing string 30 for enhanced clarity of illustration. However, the subsurface pump 20 would more typically be received in the tubing string 30 (as depicted in FIG. 1) and releasably secured therein (for example, using a latch or anchor (not shown) of the type well known to those skilled in the art), for

convenient installation and retrieval of the pump 20 separately from the tubing string 30.

In the FIG. 2 example, the standing valve 22 is positioned near a lower or distal end of a barrel 56 of the subsurface pump 20. The barrel 56 is connected to the tubing string 30. An annulus 58 is formed radially between the barrel 56 and the casing 32. In examples where the barrel 56 is received within the tubing string 30, the annulus 58 may be formed radially between the casing 32 and the tubing string 30 surrounding the subsurface pump 20.

The traveling valve 24 is positioned at a lower or distal end of a plunger 62 received in the barrel 56. The plunger 62 is connected to the rod string 18 for reciprocating displacement therewith.

Each of the standing and traveling valves 22, 24 depicted in FIG. 2 includes a ball 64 that can sealingly engage an annular seat 66 to allow only one-way flow through the valve. However, in other examples, other types of check valves or other types of flow control devices may be used for the standing and traveling valves 22, 24. Thus, the scope of this disclosure is not limited to any particular configurations of the standing and traveling valves 22, 24.

A compression chamber 68 is formed longitudinally between the standing and traveling valves 22, 24 in an interior flow passage 67 of the barrel 56. Similar to that described above for the FIG. 1 subsurface pump 20, when the rod string 18 and plunger 62 displace upward (as viewed in FIG. 2), the traveling valve 24 is closed, the fluid 26 in the tubing string 30 is displaced upward (toward the surface) by the plunger 62, the standing valve 22 opens, and the fluid 26 flows into the compression chamber 68 from the wellbore 28. When the rod string 18 and plunger 62 displace downward (as viewed in FIG. 2), the standing valve 22 closes, the traveling valve 24 opens, and fluid 26 in the compression chamber 68 flows into an interior flow passage 70 of the plunger 62.

A gas interference or gas-lock condition can occur if gas is entrained with the fluid 26. The gas can accumulate in the compression chamber 68, until the gas volume cannot be sufficiently compressed by the plunger 62 to overcome hydrostatic pressure in the tubing string 30, in order to flow the fluid 26 from the compression chamber 68 to the plunger interior flow passage 70 (the traveling valve 24 opens in response to pressure in the compression chamber 68 being greater than pressure in the plunger interior flow passage 70).

However, the subsurface pump 20 includes features that enable a gas interference or gas-lock condition to be prevented, or at least mitigated.

Accumulation of gas in the compression chamber 68 can be reduced, so that pressure in the chamber 68 can be increased sufficiently to overcome hydrostatic pressure in the tubing string 30, and so that the gas can be flowed to the surface with the fluid 26.

To induce flow of the fluid 26 in response to reciprocation of the plunger 62 in the barrel 56, the plunger 62 is closely fitted in bores 72, 74 formed in the barrel 56. This configuration of the plunger 62 and barrel 56 is sufficient to allow a pressure differential to be sustained across an annular interface 76 between the barrel 56 and the plunger 62 when the plunger 62 is displaced longitudinally relative to the barrel 56.

The plunger 62 carries a set of annular seals or wipers 78 near an upper end thereof for engagement with the upper bore 72 in the barrel 56. The wipers 78 prevent debris and particulates in the tubing string 30 from displacing into the annular interface 76 between the plunger 62 and barrel 56. A pressure differential may be created across the wipers 78 when the plunger 62 reciprocates in the barrel 56, but in this example any such pressure differentials are minimal (e.g., in order to desirably reduce wear of the wipers 78).

A filter 80 prevents debris and particulates from entering the annular interface 76 from the plunger interior flow passage 70, while also substantially equalizing pressure across the wipers 78. The filter 80 may comprise any suitable type of filtering medium for excluding debris and particulates from well
5 fluids (such as, wire-wrapped, sintered, pre-packed, slotted, perforated and other types of filtering mediums).

The filter 80 in the FIG. 2 example is connected in the plunger 62 longitudinally between the wipers 78 and the traveling valve 24, but the filter 80 could be otherwise positioned in other examples. The filter 80 reciprocates with
10 the plunger 62 relative to a fluid chamber 82 formed in the barrel 56. A liquid 84 (which may be a liquid component of the fluid 26) can flow from the tubing string 30 and the plunger interior flow passage 70 to the fluid chamber 82 via the filter 80, as described more fully below.

As depicted in FIG. 2, the plunger 62 is relatively closely fitted in the lower
15 bore 74 (e.g., a radial clearance between the plunger 62 and bore 74 is relatively small, perhaps on the order of ~150 to 200 microns), so that flow through the annular interface 76 is substantially restricted, allowing a pressure differential to be sustained across the annular interface 76 as the plunger 62 displaces relative to the barrel 56. In some examples, seals, wipers or other devices may be
20 utilized to enhance the pressure differential-sustaining capability of the annular interface 76, to exclude debris, etc. Surface profiles (such as, ridges, grooves, surface roughness, etc.) may be used on the plunger 62 or barrel 56 to enhance turbulence or otherwise increase restriction to flow through the annular interface 76. Thus, the scope of this disclosure is not limited to any particular technique or
25 configuration for substantially restricting flow between the barrel 56 and the plunger 62.

Note that the fluid chamber 82 is positioned longitudinally between two positions at which flow between the barrel 56 and the plunger 62 is substantially restricted. A first such longitudinal position 72a is at a sliding interface between the upper bore 72 and the wipers 78 as viewed in FIG. 2. A second such
5 longitudinal position 74a is at a sliding interface between the plunger 62 and the lower bore 74 as viewed in FIG. 2 (e.g., at the annular interface 76 in the FIG. 2 example).

The fluid chamber 82 in the FIG. 2 example comprises an interior radially enlarged section 86 positioned longitudinally between the bores 72, 74. The fluid
10 chamber 82 in this example is annular-shaped and outwardly circumscribes the filter 80 in some longitudinal positions of the plunger 62 relative to the barrel interior flow passage 67. However, in other examples, the fluid chamber 82 may not be positioned longitudinally between the bores 72, 74, may not be annular-shaped, may not be disposed between the positions 72a, 74a, or may not
15 circumscribe the filter 80. Thus, the scope of this disclosure is not limited to any particular configuration of the fluid chamber 82 or its relationship to the filter 80.

The filter 80 filters fluid flowing between the fluid chamber 82 and the plunger interior flow passage 70. As mentioned above, the liquid 84 can pass through the filter 80 from the passage 70 to the fluid chamber 82.

20 Flow can also pass through the filter 80 in an opposite direction in this example. Such flow from the fluid chamber 82 into the interior of the plunger 62 via the filter 80 can act to clean the filter 80 of any accumulated particulates.

The filter 80 prevents particulates from passing into the fluid chamber 82 and the annular interface 76 between the barrel 56 and the plunger 62.

25 Particulates excluded from the liquid 84 by the filter 80 instead flow to the surface with the fluid 26 via the tubing string 30.

Referring additionally now to FIGS. 3A-C, the subsurface pump 20 is representatively illustrated in an example succession of operational stages. The depicted operational stages demonstrate how the subsurface pump 20, as used in the FIG. 1 system 10 and method, can prevent or at least mitigate a gas interference or gas-lock condition. However, it should be clearly understood that the principles of this disclosure do not require that a gas interference or gas-lock condition be produced, or that the subsurface pump 20 be operated as depicted in FIGS. 3A-C or as described herein.

In the well pumping system 10 as depicted in FIG. 3A, a gas-lock condition exists in the subsurface pump 20. A gas 88 has accumulated in the compression chamber 68.

When the plunger 62 is displaced in a longitudinally downward direction 90 (as viewed in FIG. 3A), the pressure of the gas 88 and any other fluid 26 also in the compression chamber 68 cannot be increased sufficiently to overcome the hydrostatic pressure in the tubing 30 and the plunger interior flow passage 70. Note that the traveling valve 24 remains closed as viewed in FIG. 3A, such that the gas 88 and any fluid 26 in the compression chamber 68 cannot flow to the plunger interior flow passage 70.

However, the liquid 84 in the flow passage 70 can flow through the filter 80 and into the fluid chamber 82. In some examples, it is also possible that any gas 88 in the fluid chamber 82 can also flow from the fluid chamber 82 to the plunger interior flow passage 70 via the filter 80. In this manner, the gas 88 can be produced with the fluid 26 through the tubing string 30 to the surface.

As viewed in FIG. 3A, the filter 80 is disposed between the two flow restricting positions 72a, 74a, and the plunger 62 is at or near its lower stroke extent. The fluid chamber 82 outwardly surrounds the filter 80 and receives the filtered liquid 84 from the filter 80.

In other examples, the fluid chamber 82 may not outwardly surround the filter 80 at or near the lower stroke extent of the plunger 62, or it may not be necessary for the filter 80 to be disposed in any particular relationship to the flow restricting positions 72, 74a. Thus, the scope of this disclosure is not limited to any particular details of the operation depicted in FIGS. 3A-C.

In FIG. 3B, the subsurface pump 20 is depicted after the plunger 62 has displaced to or near its upper stroke extent (in a longitudinally upward direction 92 as viewed in FIG. 3B). A lower end of the plunger 62 is now positioned above a lower end of the fluid chamber 82, so that the plunger 62 only partially blocks the fluid chamber 82, and the plunger 62 is withdrawn from the bore 74. In other examples, the plunger 62 could remain received in the bore 74, and communication between the fluid chamber 82 and the compression chamber 68 could be provided by other means (such as, by an opening or other passage formed through a wall of the plunger 62).

In the FIG. 3B configuration, the liquid 84 can now flow from the fluid chamber 82 into the compression chamber 68. In addition, in some examples, the gas 88 in the compression chamber 68 can flow into the fluid chamber 82 (the gas 88 being less dense than the liquid 84 or any fluid 26 also in the compression chamber 68).

Note that, with the plunger 62 in its FIG. 3B position, the flow restricting position 72a is now disposed longitudinally between the filter 80 and the traveling valve 24 and the fluid chamber 82. Thus, flow is substantially prevented from the plunger interior flow passage 70 to the compression chamber 68, as it expands due to displacement of the plunger 62 in the upward direction 92. Instead, if pressure in the compression chamber 68 reduces sufficiently (due to expansion of the compression chamber 68 as the plunger 62 displaces in the upward

direction 92), the standing valve 22 can open and permit some flow of the fluid 26 from the wellbore 28 into the compression chamber 68.

Whether or not any of the fluid 26 flows into the compression chamber 68 on the upward stroke of the plunger 62, a gas/liquid ratio in the compression chamber 68 is reduced by the addition of the liquid 84 to the compression chamber 68, and by the flow of some or all of the gas 88 from the compression chamber 68 to the fluid chamber 82. Since the gas/liquid ratio in the compression chamber 68 is reduced, pressure in the compression chamber 68 will be increased upon a subsequent downward stroke of the plunger 62 to its lower stroke extent, as compared to the previous downward stroke of the plunger 62 (e.g., as depicted in FIG. 3A).

Reciprocation of the plunger 62 between its upper and lower stroke extents, in this example, will result in incremental decreases in the gas/liquid ratio in the compression chamber 68. These incremental decreases in the gas/liquid ratio will result in corresponding incremental increases in the pressure in the compression chamber 68 when the plunger 68 at its lower stroke extent. Eventually, pressure in the compression chamber 68 increases sufficiently to cause the traveling valve 24 to open, and the fluids (e.g., gas 88, fluid 26 and liquid 84) to flow from the compression chamber 68 to the plunger interior flow passage 70.

In FIG. 3C, the subsurface pump 20 is depicted after the plunger 62 has displaced in the downward direction 90 to its lower stroke extent, and after pressure in the compression chamber 68 has increased sufficiently to cause the traveling valve 24 to open. The fluid 26, liquid 84 and any gas 88 in the compression chamber 68 can flow into the plunger interior flow passage 70 for production to the surface, as described above.

Any gas 88 in the fluid chamber 82 can flow into the flow passage 70 via the filter 80, and liquid 84 can flow into the fluid chamber 82 via the filter 80, as depicted in FIG. 3A. Thus, a regular periodic transfer of gas 88 to the flow passage 70 via the filter 80, and a regular periodic transfer of liquid 84 to the fluid chamber 82, is accomplished as the plunger 62 reciprocates in the barrel 56. In addition, flow from the fluid chamber 82 into the flow passage 70 via the filter 80 can help to remove any particulates that may have previously accumulated in the filter 80.

Although an incremental increase in compression chamber 68 pressure is described above for progressing from a gas-locked condition to a restoration of pumping capability, in some examples no more than one reciprocation of the plunger 62 may be needed to transfer sufficient gas 88 from the compression chamber 68 to restore pumping capability. Furthermore, use of the subsurface pump 20 can prevent a gas-locked condition from occurring, for example, by periodically transferring liquid 84 into the compression chamber 68 and transferring gas 88 out of the compression chamber 68, so that the gas/liquid ratio remains at a low enough level that the traveling valve 24 opens on each downward stroke. The periodic transfer of liquid 84 into the compression chamber 68 and gas 88 out of the compression chamber 68 can also prevent or mitigate occurrence of a gas interference condition.

It may now be fully appreciated that the above disclosure provides significant advancements to the arts of constructing and operating well artificial lift systems. In examples described above, the subsurface pump 20 can operate effectively to pump the fluid 26 from the well, even though gas 88 and particulates may be present in the fluid 26.

More specifically, the above disclosure provides to the art a subsurface pump 20 for use in well artificial lift operations. In one example, the subsurface

pump 20 can include a barrel 56 having a standing valve 22 that controls flow through an interior flow passage 67 of the barrel 56, and a plunger 62 reciprocably received in the barrel 56 to first and second opposite stroke extents. At the first stroke extent (e.g., as depicted in FIG. 3A), flow being substantially
5 restricted between the plunger 62 and the barrel 56 at first and second spaced apart positions 72a, 74a longitudinally along the barrel 56, and an interior flow passage 70 of the plunger 62 being in communication via a filter 80 with a fluid chamber 82 disposed longitudinally between the first and second positions 72a, 74a. At the second stroke extent (e.g., as depicted in FIG. 3B) the fluid chamber
10 82 being in communication with the compression chamber 68 and the standing valve 22.

At the second stroke extent, the first position 72a may be disposed longitudinally between the filter 80 and the fluid chamber 82.

The fluid chamber 82 may comprise an interior radially enlarged section
15 86 of the barrel 56.

At the first stroke extent, liquid 84 may flow from the plunger interior flow passage 70 to the fluid chamber 82 via the filter 80. At the second stroke extent, the liquid 84 may flow from the fluid chamber 82 to the barrel interior flow passage 67.

20 At the second stroke extent, flow between the filter 80 and the fluid chamber 82 may be substantially restricted.

At the second stroke extent, the plunger 62 may extend only partially longitudinally across the fluid chamber 82.

The fluid chamber 82 may comprise an annular chamber that at least
25 partially encircles the filter 80 at the first stroke extent.

A method of pumping a fluid 26 from a wellbore 28 is also provided to the art by the above disclosure. In one example, the method can include reciprocating a plunger 62 relative to a barrel 56 of a subsurface pump 20. The reciprocating step can comprise: a) displacing the plunger 62 in a first direction 90, thereby receiving liquid 84 into a fluid chamber 82 from a filter 80, the liquid 84 in the fluid chamber 82 having been filtered by the filter 80, and b) displacing the plunger 62 in a second direction 92 opposite to the first direction 90, thereby transferring the liquid 84 from the fluid chamber 82 to a compression chamber 68 in an interior flow passage 67 of the barrel 56.

The transferring step may include displacing the filter 80 in the second direction 92. The transferring step may include displacing the filter 80 upward relative to the fluid chamber 82.

The step of displacing the plunger 62 in the first direction 90 may include displacing the plunger 62 to a first stroke extent at which flow is substantially restricted between the plunger 62 and the barrel 56 at first and second spaced apart positions 72a, 74a longitudinally along the barrel 56, and an interior flow passage 70 of the plunger 62 is in communication via the filter 80 with the fluid chamber 82 disposed longitudinally between the first and second positions 72a, 74a.

The step of displacing the plunger 62 in the second direction 92 may include displacing the plunger 62 to a second stroke extent at which the fluid chamber 82 is in communication with the standing valve 22.

At the first stroke extent, the liquid 84 may flow from the plunger interior flow passage 70 to the fluid chamber 82 via the filter 80. At the second stroke extent, the liquid 84 may flow from the fluid chamber 82 to the barrel interior flow passage 67.

At the second stroke extent, flow between the filter 80 and the fluid chamber 82 may be substantially restricted (e.g., at the flow restricting position 72a).

Flow from the fluid chamber 82 to the plunger interior flow passage 70 via the filter 80 removes accumulated particulates (such as, sand, formation fines, proppant, etc.) from the filter 80. The flow may comprise liquid 84, gas 88, a combination of these, or other fluid compositions. The flow may be a result of turbulence as the plunger 62 displaces between the first and second stroke extents.

A well pumping system 10 is also provided to the art by the above disclosure. In one example, the system 10 can include an actuator 14 (such as, a hydraulic actuator, a walking-beam pump jack, an electrical or fueled actuator, etc.) that reciprocates a rod string 18, and a subsurface pump 20 that receives fluid 26 from a wellbore 28 and discharges the fluid 26 into a tubing string 30. The subsurface pump 20 can include a plunger 62 with a traveling valve 24, a barrel 56 with a standing valve 22, and a filter 80 that filters liquid 84 which flows from the tubing string 30 to a compression chamber 68 disposed longitudinally between the traveling valve 24 and the standing valve 22.

The filter 80 may reciprocate relative to a fluid chamber 82. In a first configuration of the subsurface pump 20, both of the filter 80 and the fluid chamber 82 are disposed longitudinally between first and second positions 72a, 74a at which flow between the plunger 62 and the barrel 56 is substantially restricted.

The first position 72a may be disposed longitudinally between the filter 80 and the fluid chamber 82 in a second configuration of the subsurface pump 20. The plunger 62 may only partially separate the fluid chamber 82 from the compression chamber 68 in the second configuration. Flow between the filter 80

and the fluid chamber 82 may be substantially restricted in the second configuration.

Although various examples have been described above, with each example having certain features, it should be understood that it is not necessary for a particular feature of one example to be used exclusively with that example. Instead, any of the features described above and/or depicted in the drawings can be combined with any of the examples, in addition to or in substitution for any of the other features of those examples. One example's features are not mutually exclusive to another example's features. Instead, the scope of this disclosure encompasses any combination of any of the features.

Although each example described above includes a certain combination of features, it should be understood that it is not necessary for all features of an example to be used. Instead, any of the features described above can be used, without any other particular feature or features also being used.

It should be understood that the various embodiments described herein may be utilized in various orientations, such as inclined, inverted, horizontal, vertical, etc., and in various configurations, without departing from the principles of this disclosure. The embodiments are described merely as examples of useful applications of the principles of the disclosure, which is not limited to any specific details of these embodiments.

In the above description of the representative examples, directional terms (such as "above," "below," "upper," "lower," etc.) are used for convenience in referring to the accompanying drawings. However, it should be clearly understood that the scope of this disclosure is not limited to any particular directions described herein.

The terms "including," "includes," "comprising," "comprises," and similar terms are used in a non-limiting sense in this specification. For example, if a system, method, apparatus, device, etc., is described as "including" a certain feature or element, the system, method, apparatus, device, etc., can include that feature or element, and can also include other features or elements. Similarly, the term "comprises" is considered to mean "comprises, but is not limited to."

Of course, a person skilled in the art would, upon a careful consideration of the above description of representative embodiments of the disclosure, readily appreciate that many modifications, additions, substitutions, deletions, and other changes may be made to the specific embodiments, and such changes are contemplated by the principles of this disclosure. For example, structures disclosed as being separately formed can, in other examples, be integrally formed and *vice versa*. Accordingly, the foregoing detailed description is to be clearly understood as being given by way of illustration and example only, the spirit and scope of the invention being limited solely by the appended claims and their equivalents.

WHAT IS CLAIMED IS:

1. A subsurface pump for use in well artificial lift operations, the
5 subsurface pump comprising:

a barrel having a standing valve that controls flow through an interior flow passage of the barrel; and

a plunger reciprocally received in the barrel and displaceable to first and second opposite stroke extents, at the first stroke extent flow being substantially
10 restricted between the plunger and the barrel at first and second spaced apart positions longitudinally along the barrel, at the first stroke extent an interior flow passage of the plunger being in communication via a filter with a fluid chamber disposed longitudinally between the first and second positions, and at the second stroke extent the fluid chamber being in communication with the standing valve.

15

2. The subsurface pump of claim 1, wherein at the second stroke extent the first position is disposed longitudinally between the filter and the fluid chamber.

20

3. The subsurface pump of claim 1, wherein the fluid chamber comprises an interior radially enlarged section of the barrel.

4. The subsurface pump of claim 1, wherein at the first stroke extent liquid flows from the plunger interior flow passage to the fluid chamber via the

filter, and at the second stroke extent the liquid flows from the fluid chamber to the barrel interior flow passage.

5 5. The subsurface pump of claim 1, wherein at the second stroke extent flow between the filter and the fluid chamber is substantially restricted.

6. The subsurface pump of claim 1, wherein at the second stroke extent the plunger extends only partially longitudinally across the fluid chamber.

10 7. The subsurface pump of claim 1, wherein the fluid chamber comprises an annular chamber that at least partially encircles the filter at the first stroke extent.

8. A method of pumping a fluid from a wellbore, the method comprising:

reciprocating a plunger relative to a barrel of a subsurface pump, the reciprocating comprising: a) displacing the plunger in a first direction, thereby
5 receiving liquid into a fluid chamber from a filter, the liquid in the fluid chamber having been filtered by the filter, and b) displacing the plunger in a second direction opposite to the first direction, thereby transferring the liquid from the fluid chamber to an interior flow passage of the barrel.

10 9. The method of claim 8, wherein the transferring comprises displacing the filter in the second direction.

10. The method of claim 8, wherein the transferring comprises displacing the filter upward relative to the fluid chamber.

15 11. The method of claim 8, wherein the displacing the plunger in the first direction comprises displacing the plunger to a first stroke extent at which flow is substantially restricted between the plunger and the barrel at first and second spaced apart positions longitudinally along the barrel, and an interior flow
20 passage of the plunger is in communication via the filter with the fluid chamber disposed longitudinally between the first and second positions.

12. The method of claim 11, wherein the displacing the plunger in the second direction comprises displacing the plunger to a second stroke extent at
25 which the fluid chamber is in communication with the standing valve.

13. The method of claim 12, wherein at the first stroke extent the liquid flows from the plunger interior flow passage to the fluid chamber via the filter, and at the second stroke extent the liquid flows from the fluid chamber to the barrel
5 interior flow passage.

14. The method of claim 12, wherein at the second stroke extent flow between the filter and the fluid chamber is substantially restricted.

10 15. The method of claim 8, wherein flow from the fluid chamber to the plunger interior flow passage via the filter removes accumulated particulates from the filter.

16. A well pumping system, comprising:

an actuator that reciprocates a rod string; and

a subsurface pump that receives fluid from a wellbore and discharges the fluid into a tubing string, the subsurface pump comprising a plunger with a traveling valve, a barrel with a standing valve, and a filter that filters liquid which flows from the tubing string to a compression chamber disposed longitudinally between the traveling valve and the standing valve.

17. The well pumping system of claim 16, wherein the filter

reciprocates relative to a fluid chamber, and in a first configuration of the subsurface pump both of the filter and the fluid chamber are disposed longitudinally between first and second positions at which flow between the plunger and the barrel is substantially restricted.

18. The well pumping system of claim 17, wherein the first position is disposed longitudinally between the filter and the fluid chamber in a second configuration of the subsurface pump.

19. The well pumping system of claim 18, wherein the plunger only partially separates the fluid chamber from the compression chamber in the second configuration.

20. The well pumping system of claim 18, wherein flow between the filter and the fluid chamber is substantially restricted in the second configuration.

ABSTRACT OF THE DISCLOSURE

A pump can include a plunger and a barrel, at one stroke extent flow being
5 substantially restricted between the plunger and the barrel at spaced apart
positions and a plunger interior passage in filtered communication with a fluid
chamber between the positions, and at an opposite stroke extent the fluid
chamber being in communication with the standing valve. A method can include
displacing a plunger in one direction, thereby receiving filtered liquid into a fluid
10 chamber, and b) displacing the plunger in an opposite direction, thereby
transferring the liquid to a barrel interior passage. A system can include an
actuator that reciprocates a rod string, and a pump including a plunger with a
traveling valve, a barrel with a standing valve, and a filter that filters liquid which
flows from a tubing string to a compression chamber disposed between the
15 traveling valve and the standing valve.

DECLARATION (37 CFR 1.63) FOR UTILITY OR DESIGN APPLICATION USING AN APPLICATION DATA SHEET (37 CFR 1.76)Title of
Invention**WELL ARTIFICIAL LIFT OPERATIONS WITH SAND AND GAS
TOLERANT PUMP**

As the below named inventor, I hereby declare that:

This declaration
is directed to:

The attached application, or



United States application or PCT International application number _____

filed on _____.

The above-identified application was made or authorized to be made by me.

I believe that I am the original inventor or an original joint inventor of a claimed invention in the application.

I hereby acknowledge that any willful false statement made in this declaration is punishable under 18 U.S.C. 1001 by fine or imprisonment of not more than five (5) years, or both.

WARNING:

Petitioner/applicant is cautioned to avoid submitting personal information in documents filed in a patent application that may contribute to identity theft. Personal information such as social security numbers, bank account numbers, or credit card numbers (other than a check or credit card authorization form PTO-2038 submitted for payment purposes) is never required by the USPTO to support a petition or an application. If this type of personal information is included in documents submitted to the USPTO, petitioners/applicants should consider redacting such personal information from the documents before submitting them to the USPTO. Petitioner/applicant is advised that the record of a patent application is available to the public after publication of the application (unless a non-publication request in compliance with 37 CFR 1.213(a) is made in the application) or issuance of a patent. Furthermore, the record from an abandoned application may also be available to the public if the application is referenced in a published application or an issued patent (see 37 CFR 1.14). Checks and credit card authorization forms PTO-2038 submitted for payment purposes are not retained in the application file and therefore are not publicly available.

LEGAL NAME OF INVENTORInventor: **William C. LANE**

Date (Optional): _____

Signature: _____

Note: An application data sheet (PTO/SB/14 or equivalent), including naming the entire inventive entity, must accompany this form. Use an additional PTO/AIA/01 form for each additional inventor.

This collection of information is required by 35 U.S.C. 115 and 37 CFR 1.63. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 1 minute to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

DECLARATION (37 CFR 1.63) FOR UTILITY OR DESIGN APPLICATION USING AN APPLICATION DATA SHEET (37 CFR 1.76)Title of
Invention**WELL ARTIFICIAL LIFT OPERATIONS WITH SAND AND GAS
TOLERANT PUMP**

As the below named inventor, I hereby declare that:

This declaration
is directed to:

The attached application, or

United States application or PCT international application number _____
filed on _____.

The above-identified application was made or authorized to be made by me.

I believe that I am the original inventor or an original joint inventor of a claimed invention in the application.

I hereby acknowledge that any willful false statement made in this declaration is punishable under 18 U.S.C. 1001 by fine or imprisonment of not more than five (5) years, or both.

WARNING:

Petitioner/applicant is cautioned to avoid submitting personal information in documents filed in a patent application that may contribute to identity theft. Personal information such as social security numbers, bank account numbers, or credit card numbers (other than a check or credit card authorization form PTO-2038 submitted for payment purposes) is never required by the USPTO to support a petition or an application. If this type of personal information is included in documents submitted to the USPTO, petitioners/applicants should consider redacting such personal information from the documents before submitting them to the USPTO. Petitioner/applicant is advised that the record of a patent application is available to the public after publication of the application (unless a non-publication request in compliance with 37 CFR 1.213(a) is made in the application) or issuance of a patent. Furthermore, the record from an abandoned application may also be available to the public if the application is referenced in a published application or an issued patent (see 37 CFR 1.14). Checks and credit card authorization forms PTO-2038 submitted for payment purposes are not retained in the application file and therefore are not publicly available.

LEGAL NAME OF INVENTORInventor: **Douglas HERBERT**

Date (Optional): _____

Signature: _____

Note: An application data sheet (PTO/SB/14 or equivalent), including naming the entire inventive entity, must accompany this form. Use an additional PTO/AIA/01 form for each additional inventor.

This collection of information is required by 35 U.S.C. 115 and 37 CFR 1.63. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 1 minute to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

**DECLARATION (37 CFR 1.63) FOR UTILITY OR DESIGN APPLICATION USING AN
APPLICATION DATA SHEET (37 CFR 1.76)****Title of
Invention****WELL ARTIFICIAL LIFT OPERATIONS WITH SAND AND GAS
TOLERANT PUMP**

As the below named inventor, I hereby declare that:

This declaration
is directed to:

The attached application, or

United States application or PCT international application number _____
filed on _____.

The above-identified application was made or authorized to be made by me.

I believe that I am the original inventor or an original joint inventor of a claimed invention in the application.

I hereby acknowledge that any willful false statement made in this declaration is punishable under 18 U.S.C. 1001
by fine or imprisonment of not more than five (5) years, or both.**WARNING:**

Petitioner/applicant is cautioned to avoid submitting personal information in documents filed in a patent application that may contribute to identity theft. Personal information such as social security numbers, bank account numbers, or credit card numbers (other than a check or credit card authorization form PTO-2038 submitted for payment purposes) is never required by the USPTO to support a petition or an application. If this type of personal information is included in documents submitted to the USPTO, petitioners/applicants should consider redacting such personal information from the documents before submitting them to the USPTO. Petitioner/applicant is advised that the record of a patent application is available to the public after publication of the application (unless a non-publication request in compliance with 37 CFR 1.213(a) is made in the application) or issuance of a patent. Furthermore, the record from an abandoned application may also be available to the public if the application is referenced in a published application or an issued patent (see 37 CFR 1.14). Checks and credit card authorization forms PTO-2038 submitted for payment purposes are not retained in the application file and therefore are not publicly available.

LEGAL NAME OF INVENTORInventor: John STACHOWIAK, Jr. Date (Optional): _____

Signature: _____

Note: An application data sheet (PTO/SB/14 or equivalent), including naming the entire inventive entity, must accompany this form.
Use an additional PTO/AIA/01 form for each additional inventor.

This collection of information is required by 35 U.S.C. 115 and 37 CFR 1.63. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 1 minute to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

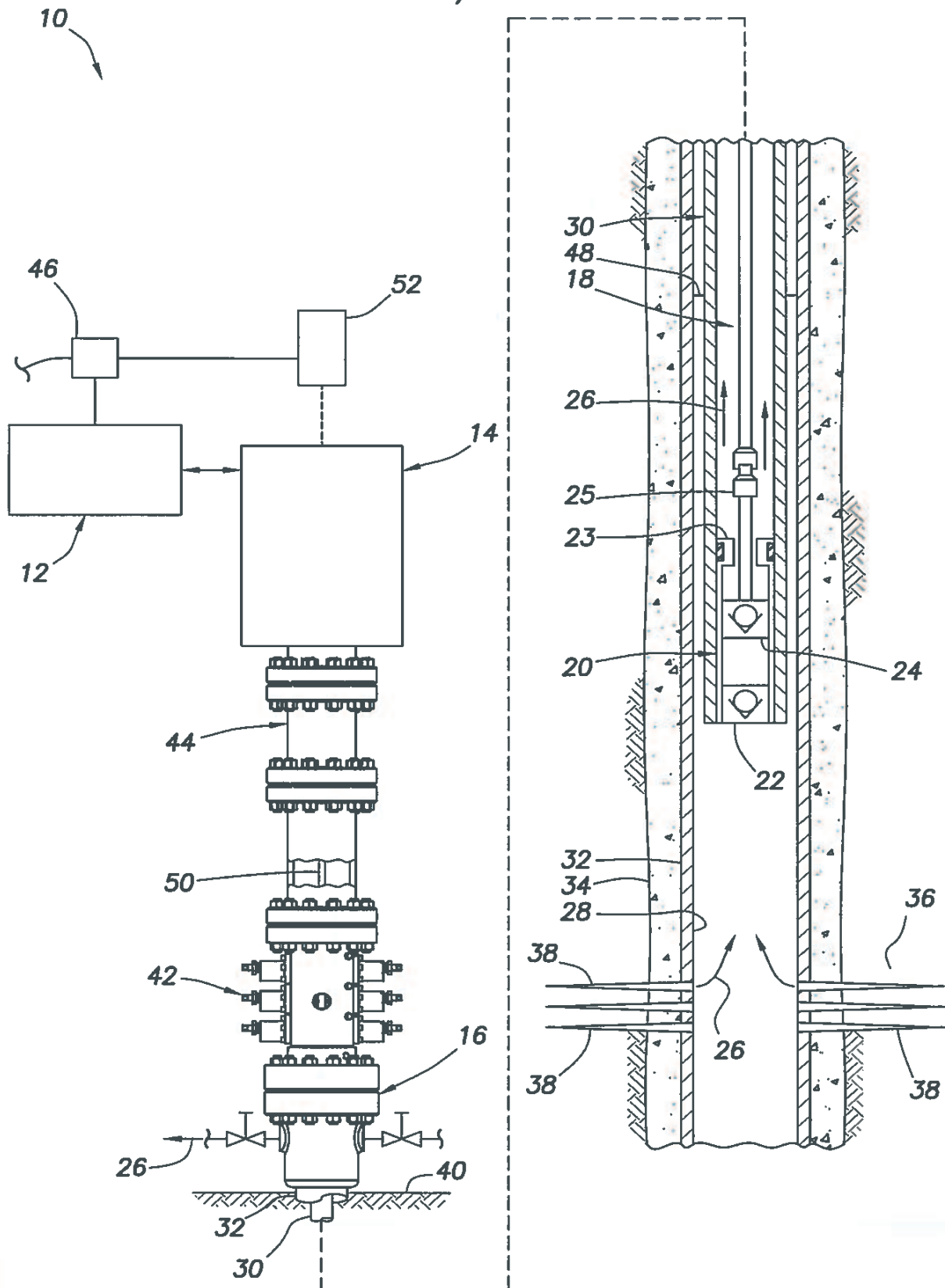
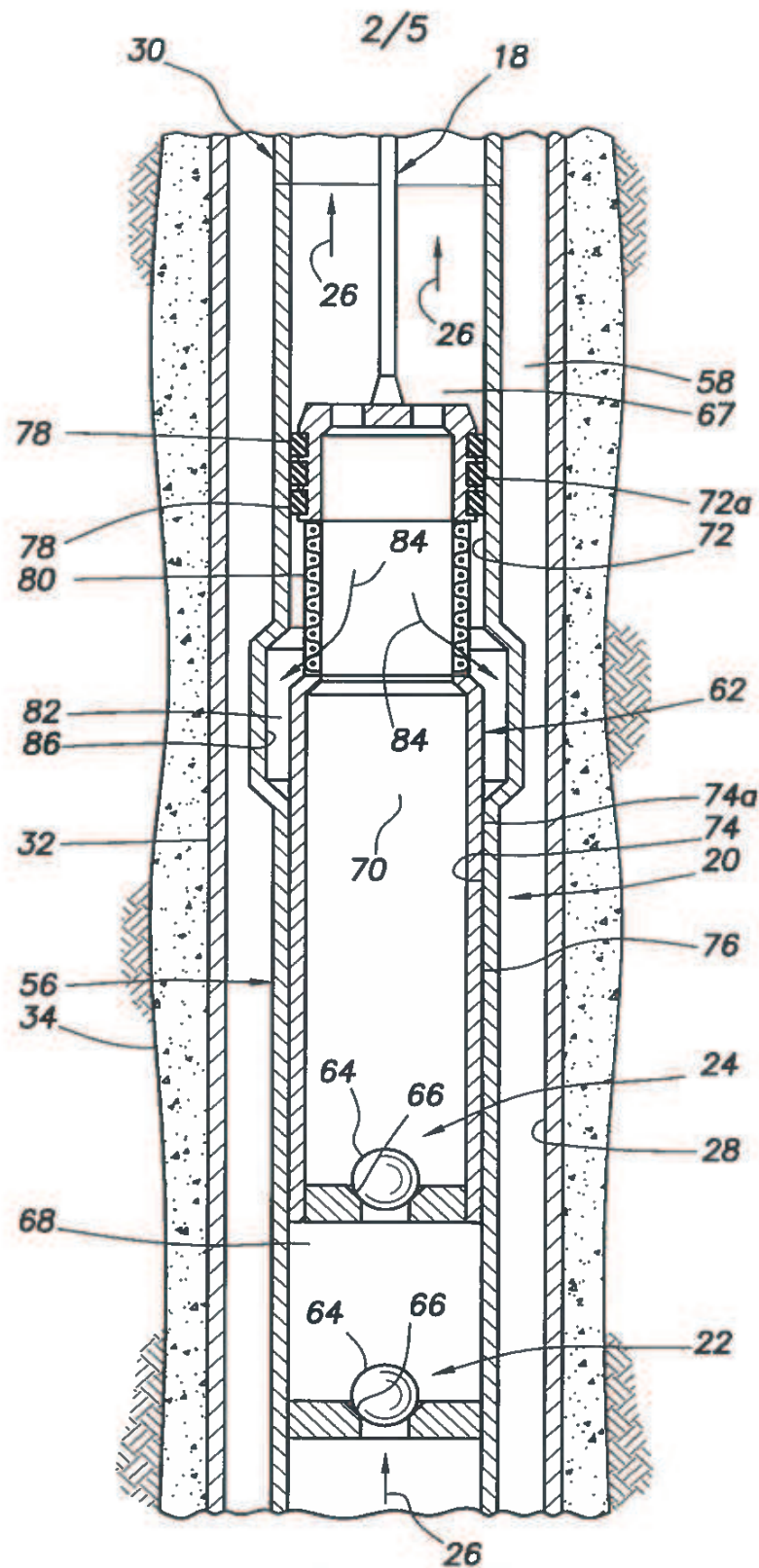


FIG. 1



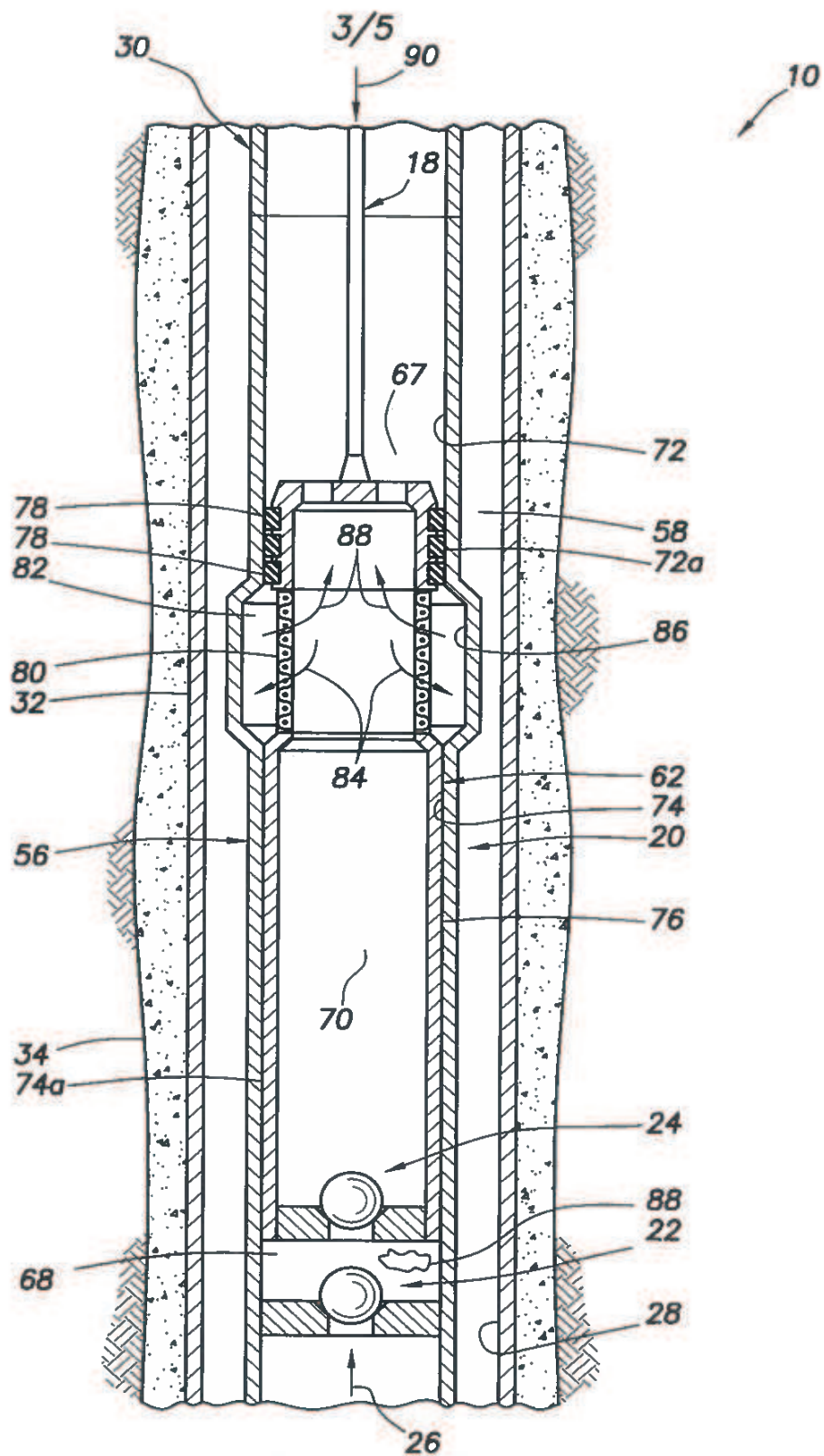
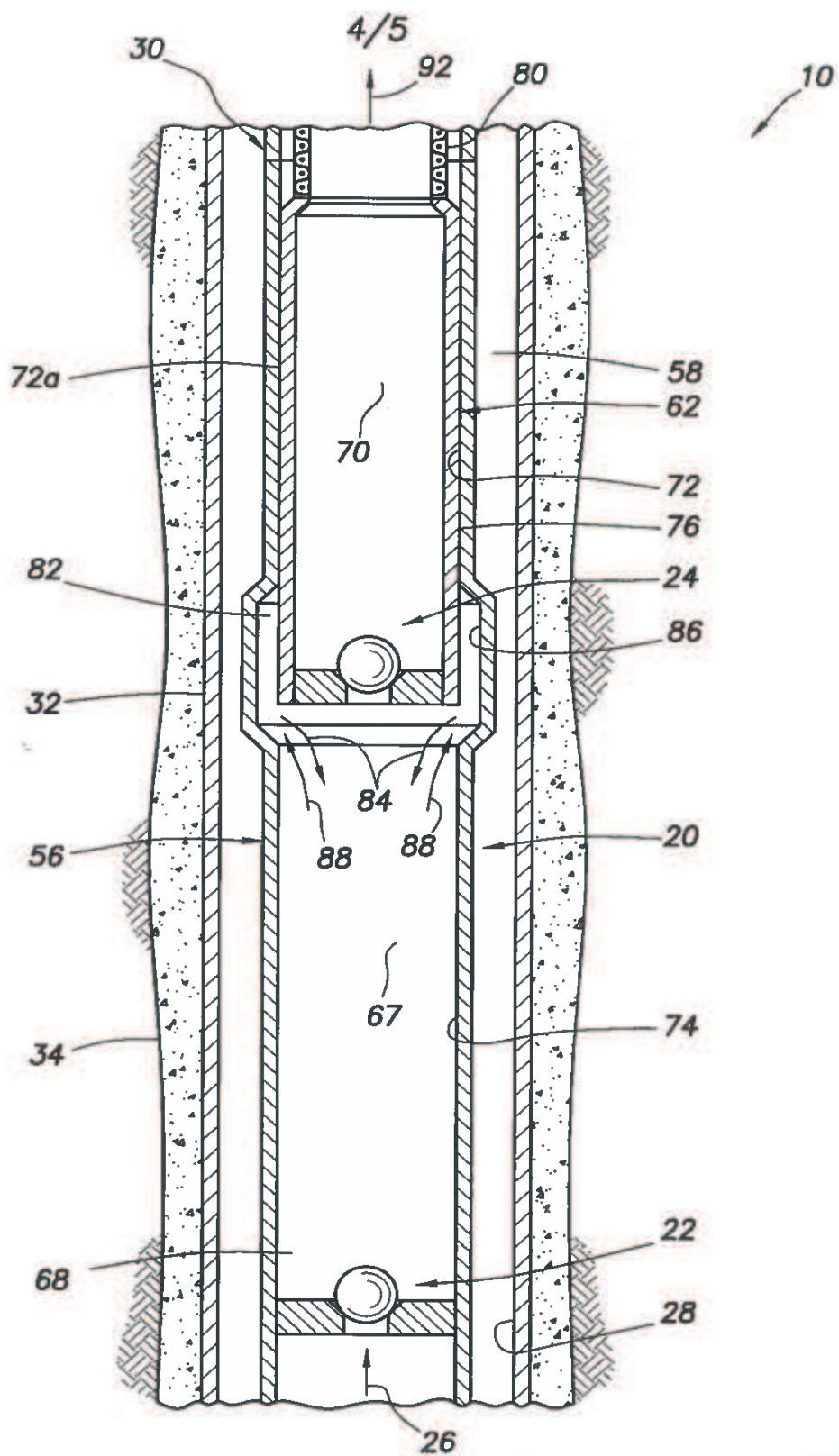


FIG. 3A



5/5

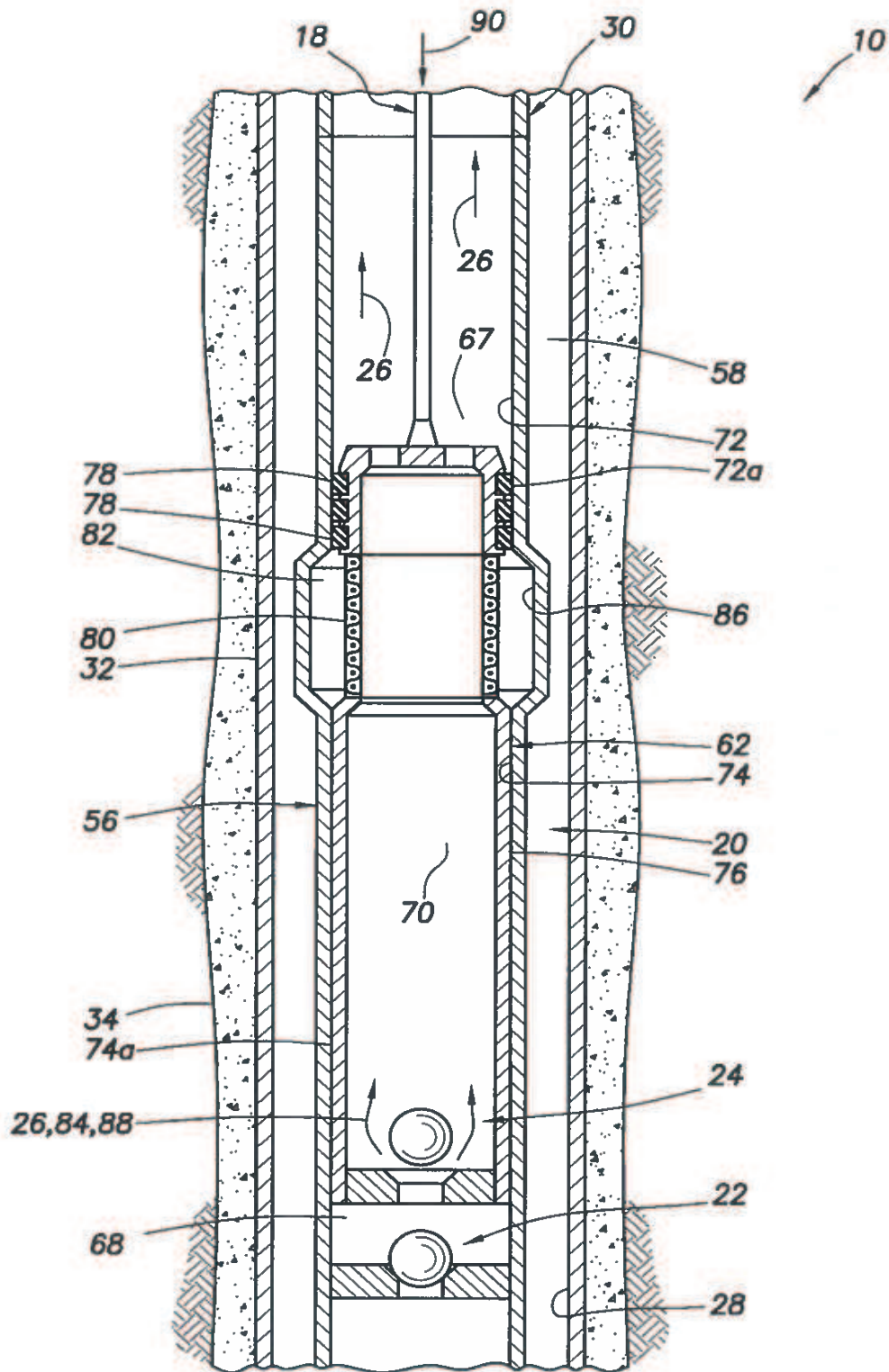


FIG. 3C

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

Application Data Sheet 37 CFR 1.76		Attorney Docket Number	WFT-6310-US
		Application Number	
Title of Invention	WELL ARTIFICIAL LIFT OPERATIONS WITH SAND AND GAS TOLERANT PUMP		
The application data sheet is part of the provisional or nonprovisional application for which it is being submitted. The following form contains the bibliographic data arranged in a format specified by the United States Patent and Trademark Office as outlined in 37 CFR 1.76. This document may be completed electronically and submitted to the Office in electronic format using the Electronic Filing System (EFS) or the document may be printed and included in a paper filed application.			

Secrecy Order 37 CFR 5.2:

☐ Portions or all of the application associated with this Application Data Sheet may fall under a Secrecy Order pursuant to 37 CFR 5.2 (Paper filers only. Applications that fall under Secrecy Order may not be filed electronically.)

Inventor Information:

Inventor	1				Remove
Legal Name					
Prefix	Given Name	Middle Name	Family Name	Suffix	
	William	C.	LANE		
Residence Information (Select One) • US Residency Non US Residency Active US Military Service					
City	The Woodlands	State/Province	TX	Country of Residence	US
Mailing Address of Inventor:					
Address 1	78 Meadowridge Place				
Address 2					
City	The Woodlands	State/Province	TX		
Postal Code	77381	Country i	US		
Inventor	2				Remove
Legal Name					
Prefix	Given Name	Middle Name	Family Name	Suffix	
	Douglas		HERBERT		
Residence Information (Select One) • US Residency Non US Residency Active US Military Service					
City	Cypress	State/Province	TX	Country of Residence	US
Mailing Address of Inventor:					
Address 1	1040 Schlipf Road				
Address 2					
City	Katy	State/Province	TX		
Postal Code	77493	Country i	US		
Inventor	3				Remove
Legal Name					
Prefix	Given Name	Middle Name	Family Name	Suffix	
	John		STACHOWIAK	Jr.	
Residence Information (Select One) • US Residency Non US Residency Active US Military Service					

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

Application Data Sheet 37 CFR 1.76		Attorney Docket Number		WFT-6310-US	
		Application Number			
Title of Invention		WELL ARTIFICIAL LIFT OPERATIONS WITH SAND AND GAS TOLERANT PUMP			
City	Houston	State/Province	TX	Country of Residence	US
Mailing Address of Inventor:					
Address 1		11909 Spencer Road			
Address 2					
City	Houston	State/Province	TX		
Postal Code	77041	Country i	US		
All Inventors Must Be Listed - Additional Inventor Information blocks may be generated within this form by selecting the Add button.					
Add					

Correspondence Information:

Enter either Customer Number or complete the Correspondence Information section below. For further information see 37 CFR 1.33(a).			
☐ An Address is being provided for the correspondence Information of this application.			
Customer Number	20558		
Email Address	mail@smithipservices.com	Add Email	Remove Email

Application Information:

Title of the Invention	WELL ARTIFICIAL LIFT OPERATIONS WITH SAND AND GAS TOLERANT PUMP		
Attorney Docket Number	WFT-6310-US	Small Entity Status Claimed	☐
Application Type	Nonprovisional		
Subject Matter	Utility		
Total Number of Drawing Sheets (if any)	5	Suggested Figure for Publication (if any)	

Filing By Reference:

Only complete this section when filing an application by reference under 35 U.S.C. 111(c) and 37 CFR 1.57(a). Do not complete this section if application papers including a specification and any drawings are being filed. Any domestic benefit or foreign priority information must be provided in the appropriate section(s) below (i.e., "Domestic Benefit/National Stage Information" and "Foreign Priority Information").

For the purposes of a filing date under 37 CFR 1.53(b), the description and any drawings of the present application are replaced by this reference to the previously filed application, subject to conditions and requirements of 37 CFR 1.57(a).

Application number of the previously filed application	Filing date (YYYY-MM-DD)	Intellectual Property Authority or Country

Publication Information:

☐ Request Early Publication (Fee required at time of Request 37 CFR 1.219)
☐ Request Not to Publish. I hereby request that the attached application not be published under 35 U.S.C. 122(b) and certify that the invention disclosed in the attached application has not and will not be the subject of an application filed in another country, or under a multilateral international agreement, that requires publication at eighteen months after filing.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	WFT-6310-US		
	Application Number			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">Title of Invention</td> <td>WELL ARTIFICIAL LIFT OPERATIONS WITH SAND AND GAS TOLERANT PUMP</td> </tr> </table>			Title of Invention	WELL ARTIFICIAL LIFT OPERATIONS WITH SAND AND GAS TOLERANT PUMP
Title of Invention	WELL ARTIFICIAL LIFT OPERATIONS WITH SAND AND GAS TOLERANT PUMP			

Representative Information:

Representative information should be provided for all practitioners having a power of attorney in the application. Providing this information in the Application Data Sheet does not constitute a power of attorney in the application (see 37 CFR 1.32). Either enter Customer Number or complete the Representative Name section below. If both sections are completed the customer Number will be used for the Representative Information during processing.			
Please Select One:	☒ Customer Number	☐ US Patent Practitioner	☐ Limited Recognition (37 CFR 11.9)
Customer Number	20558		

Domestic Benefit/National Stage Information:

This section allows for the applicant to either claim benefit under 35 U.S.C. 119(e), 120, 121, 365(c), or 386(c) or indicate National Stage entry from a PCT application. Providing benefit claim information in the Application Data Sheet constitutes the specific reference required by 35 U.S.C. 119(e) or 120, and 37 CFR 1.78. When referring to the current application, please leave the "Application Number" field blank.			
Prior Application Status		Remove	
Application Number	Continuity Type	Prior Application Number	Filing or 371(c) Date (YYYY-MM-DD)
Additional Domestic Benefit/National Stage Data may be generated within this form by selecting the Add button.			Add

Foreign Priority Information:

This section allows for the applicant to claim priority to a foreign application. Providing this information in the application data sheet constitutes the claim for priority as required by 35 U.S.C. 119(b) and 37 CFR 1.55. When priority is claimed to a foreign application that is eligible for retrieval under the priority document exchange program (PDX)ⁱ the information will be used by the Office to automatically attempt retrieval pursuant to 37 CFR 1.55(i)(1) and (2). Under the PDX program, applicant bears the ultimate responsibility for ensuring that a copy of the foreign application is received by the Office from the participating foreign intellectual property office, or a certified copy of the foreign priority application is filed, within the time period specified in 37 CFR 1.55(g)(1).			
Remove			
Application Number	Country ⁱ	Filing Date (YYYY-MM-DD)	Access Code ⁱ (if applicable)
Additional Foreign Priority Data may be generated within this form by selecting the Add button.			Add

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	WFT-6310-US
	Application Number	
Title of Invention	WELL ARTIFICIAL LIFT OPERATIONS WITH SAND AND GAS TOLERANT PUMP	

Statement under 37 CFR 1.55 or 1.78 for AIA (First Inventor to File) Transition Applications

This application (1) claims priority to or the benefit of an application filed before March 16, 2013 and (2) also contains, or contained at any time, a claim to a claimed invention that has an effective filing date on or after March 16, 2013.



NOTE: By providing this statement under 37 CFR 1.55 or 1.78, this application, with a filing date on or after March 16, 2013, will be examined under the first inventor to file provisions of the AIA.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	WFT-6310-US		
	Application Number			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; padding: 5px;">Title of Invention</td> <td style="padding: 5px;">WELL ARTIFICIAL LIFT OPERATIONS WITH SAND AND GAS TOLERANT PUMP</td> </tr> </table>			Title of Invention	WELL ARTIFICIAL LIFT OPERATIONS WITH SAND AND GAS TOLERANT PUMP
Title of Invention	WELL ARTIFICIAL LIFT OPERATIONS WITH SAND AND GAS TOLERANT PUMP			

Authorization or Opt-Out of Authorization to Permit Access:

When this Application Data Sheet is properly signed and filed with the application, applicant has provided written authority to permit a participating foreign intellectual property (IP) office access to the instant application-as-filed (see paragraph A in subsection 1 below) and the European Patent Office (EPO) access to any search results from the instant application (see paragraph B in subsection 1 below).

Should applicant choose not to provide an authorization identified in subsection 1 below, applicant must opt-out of the authorization by checking the corresponding box A or B or both in subsection 2 below.

NOTE: This section of the Application Data Sheet is **ONLY** reviewed and processed with the **INITIAL** filing of an application. After the initial filing of an application, an Application Data Sheet cannot be used to provide or rescind authorization for access by a foreign IP office(s). Instead, Form PTO/SB/39 or PTO/SB/69 must be used as appropriate.

1. Authorization to Permit Access by a Foreign Intellectual Property Office(s)

A. Priority Document Exchange (PDX) - Unless box A in subsection 2 (opt-out of authorization) is checked, the undersigned hereby grants the USPTO authority to provide the European Patent Office (EPO), the Japan Patent Office (JPO), the Korean Intellectual Property Office (KIPO), the State Intellectual Property Office of the People's Republic of China (SIPO), the World Intellectual Property Organization (WIPO), and any other foreign intellectual property office participating with the USPTO in a bilateral or multilateral priority document exchange agreement in which a foreign application claiming priority to the instant patent application is filed, access to: (1) the instant patent application-as-filed and its related bibliographic data, (2) any foreign or domestic application to which priority or benefit is claimed by the instant application and its related bibliographic data, and (3) the date of filing of this Authorization. See 37 CFR 1.14(h)(1).

B. Search Results from U.S. Application to EPO - Unless box B in subsection 2 (opt-out of authorization) is checked, the undersigned hereby grants the USPTO authority to provide the EPO access to the bibliographic data and search results from the instant patent application when a European patent application claiming priority to the instant patent application is filed. See 37 CFR 1.14(h)(2).

The applicant is reminded that the EPO's Rule 141(1) EPC (European Patent Convention) requires applicants to submit a copy of search results from the instant application without delay in a European patent application that claims priority to the instant application.

2. Opt-Out of Authorizations to Permit Access by a Foreign Intellectual Property Office(s)

☐ A. Applicant **DOES NOT** authorize the USPTO to permit a participating foreign IP office access to the instant application-as-filed. If this box is checked, the USPTO will not be providing a participating foreign IP office with any documents and information identified in subsection 1A above.

☐ B. Applicant **DOES NOT** authorize the USPTO to transmit to the EPO any search results from the instant patent application. If this box is checked, the USPTO will not be providing the EPO with search results from the instant application.

NOTE: Once the application has published or is otherwise publicly available, the USPTO may provide access to the application in accordance with 37 CFR 1.14.

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	WFT-6310-US
	Application Number	
Title of Invention	WELL ARTIFICIAL LIFT OPERATIONS WITH SAND AND GAS TOLERANT PUMP	

Applicant Information:

Providing assignment information in this section does not substitute for compliance with any requirement of part 3 of Title 37 of CFR to have an assignment recorded by the Office.

Applicant	1 Remove		
If the applicant is the inventor (or the remaining joint inventor or inventors under 37 CFR 1.45), this section should not be completed. The information to be provided in this section is the name and address of the legal representative who is the applicant under 37 CFR 1.43; or the name and address of the assignee, person to whom the inventor is under an obligation to assign the invention, or person who otherwise shows sufficient proprietary interest in the matter who is the applicant under 37 CFR 1.46. If the applicant is an applicant under 37 CFR 1.46 (assignee, person to whom the inventor is obligated to assign, or person who otherwise shows sufficient proprietary interest) together with one or more joint inventors, then the joint inventor or inventors who are also the applicant should be identified in this section. Clear			
Assignee	Legal Representative under 35 U.S.C. 117		Joint Inventor
☐ Person to whom the inventor is obligated to assign.		☐ Person who shows sufficient proprietary interest	
If applicant is the legal representative, indicate the authority to file the patent application, the inventor is:			
Name of the Deceased or Legally Incapacitated Inventor:			
If the Applicant is an Organization check here. ☒			
Organization Name	WEATHERFORD TECHNOLOGY HOLDINGS, LLC		
Mailing Address Information For Applicant:			
Address 1	2000 St. James Place		
Address 2			
City	Houston	State/Province	TX
Country	US	Postal Code	77056
Phone Number		Fax Number	
Email Address			
Additional Applicant Data may be generated within this form by selecting the Add button.			Add

Assignee Information including Non-Applicant Assignee Information:

Providing assignment information in this section does not substitute for compliance with any requirement of part 3 of Title 37 of CFR to have an assignment recorded by the Office.

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

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	WFT-6310-US
	Application Number	
Title of Invention	WELL ARTIFICIAL LIFT OPERATIONS WITH SAND AND GAS TOLERANT PUMP	

Assignee	1			
Complete this section if assignee information, including non-applicant assignee information, is desired to be included on the patent application publication. An assignee-applicant identified in the "Applicant Information" section will appear on the patent application publication as an applicant. For an assignee-applicant, complete this section only if identification as an assignee is also desired on the patent application publication.				
Remove				
If the Assignee or Non-Applicant Assignee is an Organization check here. ☐				
Prefix	Given Name	Middle Name	Family Name	Suffix
Mailing Address Information For Assignee including Non-Applicant Assignee:				
Address 1				
Address 2				
City		State/Province		
Country ¹		Postal Code		
Phone Number		Fax Number		
Email Address				
Additional Assignee or Non-Applicant Assignee Data may be generated within this form by selecting the Add button. Add				

Signature:

NOTE: This Application Data Sheet must be signed in accordance with 37 CFR 1.33(b). However, if this Application Data Sheet is submitted with the **INITIAL** filing of the application and either box A or B is **not** checked in subsection 2 of the "Authorization or Opt-Out of Authorization to Permit Access" section, then this form must also be signed in accordance with 37 CFR 1.14(c).

This Application Data Sheet **must** be signed by a patent practitioner if one or more of the applicants is a juristic entity (e.g., corporation or association). If the applicant is two or more joint inventors, this form must be signed by a patent practitioner, **all** joint inventors who are the applicant, or one or more joint inventor-applicants who have been given power of attorney (e.g., see USPTO Form PTO/AIA/81) on behalf of **all** joint inventor-applicants.

See 37 CFR 1.4(d) for the manner of making signatures and certifications.

Signature	/Marlin R. Smith/			Date (YYYY-MM-DD)	2016-10-21
First Name	Marlin R.	Last Name	Smith	Registration Number	38310
Additional Signature may be generated within this form by selecting the Add button. Add					

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

Application Data Sheet 37 CFR 1.76	Attorney Docket Number	WFT-6310-US
	Application Number	
Title of Invention	WELL ARTIFICIAL LIFT OPERATIONS WITH SAND AND GAS TOLERANT PUMP	

This collection of information is required by 37 CFR 1.76. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 23 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application data sheet form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

Privacy Act Statement

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

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

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

TRADUCCIÓN

ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

A quien corresponda:

DEPARTAMENTO DE COMERCIO - OFICINA DE PATENTES Y MARCAS

30 de octubre de 2017

CERTIFICO QUE ADJUNTA A LA PRESENTE SE ENCUENTRA UNA COPIA FIEL DE LOS REGISTROS EN LA OFICINA DE PATENTES Y MARCAS DE LOS ESTADOS UNIDOS DE LOS DOCUMENTOS DE LA SOLICITUD DE PATENTE ABAJO IDENTIFICADA QUE REUNÍAN LOS REQUISITOS PARA LA ASIGNACIÓN DE UNA FECHA DE PRESENTACIÓN EN VIRTUD DE 35 USC 11.

SOLICITUD NÚMERO: 15/299.978

FECHA DE PRESENTACIÓN: 21 de octubre de 2016

El código de país y número de su solicitud de prioridad a ser utilizado para presentaciones en el exterior de acuerdo con el Convenio de París es:

US15/299.978

En nombre del Funcionario a cargo de la Subsecretaría de Comercio, Propiedad Industrial e Intelectual y a cargo de la Oficina de Patentes y Marcas.

(Firmado) R: GLOVER- Certificaciones.

(La presente certificación se encuentra unida en forma inviolable a sus adjuntos y lleva una oblea dorada que dice): OFICINA DE PATENTES Y MARCAS - ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA.(Adjuntos)

ACUSE DE RECIBO ELECTRÓNICO	
ID EFS:	27287167
Número de solicitud:	15299978
Número de confirmación:	7172
Título de la invención:	OPERACIONES DE LEVANTAMIENTO ARTIFICIAL EN POZOS CON BOMBA TOLERANTE A GAS Y ARENA
Nombre del primer inventor:	William C. LANE
Número de cliente:	20558
Presentado por:	Marlin Ray Smith/Jessica White
Autorizado por:	Marlin Ray Smith
Número de expediente de agente:	WFT-6310-US
Fecha de recibo:	21-OCT-2016
Fecha de presentación:	-
Sello fechador:	14:43:53
Tipo de solicitud:	Utilidad de acuerdo con 35 USC 111(a)
Información sobre pago	
Presentado conjuntamente con el pago:	Sí
Forma de pago:	Tarjeta de crédito
Pago recibido en RAM:	\$1740

Número de confirmación RAM:	1024161NTE FSW14444900
-----------------------------	------------------------

Listado de archivos

Descripción del documento	Nombre del archivo	Tamaño del archivo (Bytes)	Partes múltiples / .zip	Páginas (si corresp)
1 Página de datos técnicos de la solicitud	ApplicationDataSheet.pdf	1823070	no	9
2-	PatentApplication.pdf	164756	sí	27
Descripción de partes múltiples/Archivos PDF en.zip descripción				
Descripción del documento		Inicio	Fin	
Memoria descriptiva		1	21	
Reivindicaciones		22	26	
Resumen		27	27	
3.Dibujos solamente delineados en blanco y negro	Drawings.pdf	3145091	no	5
4. Declaración presentada	Declaration.pdf	165892	no	3
5.Envío de solicitud nueva	TransmittaLUS.pdf	198591	no	1
6. Cálculo del arancel (SB06)	fee-info.pdf	36594	No	2
Tamaño total en bytes: 5533994				
El presente recibo constituye un acuse de recibo de la USPTO en la fecha mencionada de los documentos mencionados, caracterizados por el				

solicitante e incluye cantidad de páginas si corresponde. Constituye una evidencia de recibo similar a MPEP 503.

Solicitudes nuevas de acuerdo con 35 USC 111. Si se presenta una solicitud nueva y la solicitud incluye los componentes necesarios para obtener una fecha de presentación (véase: 37 CFR 1,53 (b)(d) y MPEP 506), oportunamente se emitirá un recibo de presentación (37 CFR 1,54) y la fecha que aparece en este recibo será considerada la fecha de presentación de esta solicitud.

Etapas nacional de una solicitud internacional de acuerdo con 35 U.S.C.371

Si se presenta a tiempo la etapa nacional de una solicitud internacional cumpliendo con las condiciones establecidas por 35 USC 371 y otros requerimientos aplicables oportunamente se emitirá un formulario PCT/DO/EO/903 indicando la aceptación de la solicitud como presentación de etapa nacional de acuerdo con 35 USC 371 además del recibo de presentación.

Presentación de una solicitud internacional nueva a la USPTO como oficina receptora

Si se presenta una solicitud internacional nueva y la solicitud internacional incluye los componentes requeridos para la asignación de una fecha de presentación internacional (véase art.11 PCT y 1810 MPEP), oportunamente se emitirá una notificación del número de solicitud internacional y fecha de presentación internacional (Formulario PCT/RO/105) sujeto a las prescripciones relacionadas con seguridad nacional y a la fecha que exhibe este acuse de recibo. El recibo determinará la fecha de presentación internacional de la solicitud.

ENVÍO DE SOLICITUD DE PATENTE DE UTILIDAD (Solamente para presentación de una SOLICITUD DE PATENTE NO PROVISIONAL nueva bajo el CRF 37, art 1.5(b))	Número de expediente de agente	WFT-6310-US
	Primer inventor	William C. LANE

Título de la Invención: **OPERACIONES DE LEVANTAMIENTO ARTIFICIAL EN POZOS CON BOMBA TOLERANTE A GAS Y ARENA**

Dirigido a: Commissioner for Patents P.O. Box 1450 Alexandria, VA 22313-1450

1	Formulario de envío del arancel (por ej. PTO/SB/17 o equivalente)
4	Memoria descriptiva Tanto las reivindicaciones como el resumen comienzan en página nueva (Véase MPEP cap .608.01. (a) con referencia a la disposición preferida- 27 páginas en total
5	Dibujos - 5 páginas en total
6	Declaración firmada (original o copia) - 3 páginas en total
7.	Página de datos técnicos de la solicitud. Véase 37 CFR 1.76 (PTO/AIA/14 o equivalente)
Nota: (1) Si se reivindican beneficios bajo 37 CFR 1.78 y reivindicación de prioridad extranjera bajo 1.55 se debe incluir en una Hoja de datos de solicitud (ADS) (2) Para solicitudes presentadas bajo 35 U.S.C. 111, la solicitud debe contener	

una ADS que especifique el solicitante si el solicitante es un cesionario, una persona a quien el inventor tiene la obligación de realizar una cesión de la invención, o una persona que de otra manera muestre derechos de propiedad suficientes sobre la materia. Ver 37 CFR 1.46 (b).

19. Dirección postal

Dirección asociada al número de cliente 20558

Firmado /Marlin R. Smith/

Nombre: Marlin R. Smith

Fecha: 21 de octubre de 2016

Número de matrícula: 38310

Esta información es requerida por el art. 1.53 (B) del título 37 del CFR. La misma es requerida para la obtención o mantenimiento de un beneficio relacionado con la presentación de una solicitud (y su procesamiento por parte de USPTO). La confidencialidad se rige por el art 122 el Título 35 del USC y 1.14 del título 37 del CFR. Se estima que el llenado de la información insume 12 minutos. El tiempo variará según diferencias individuales. Cualquier comentario referido al tiempo requerido para completar este formulario y/o sugerencias que puedan facilitar su ejecución serán enviadas a Chief Information Officer, US Patent and Trademark Office. US Department of Commerce; PO Box 1450, Alexandria Va 22313-1450. No enviar aranceles o documentos con información a esta dirección . Envíense estos a : Commissioner for Patents, PO Box 1450 Alexandria VA 22313-1450.

OPERACIONES DE LEVANTAMIENTO ARTIFICIAL EN POZOS CON BOMBA TOLERANTE A GAS Y ARENA

Inventores: William C Lane, Douglas Herbert y John Stachowiak, Jr

ANTECEDENTES

Esta divulgación se relaciona en general con equipos utilizados y operaciones realizadas conjuntamente en un pozo subterráneo y más en particular en un ejemplo descrito a continuación, se provee una bomba de levantamiento artificial apropiada para bombear fluidos con gas arrastrado y particulados.

A veces los fluidos del yacimiento pueden fluir a la superficie terrestre cuando se ha completado un pozo. Sin embargo, en algunos pozos, la presión del yacimiento puede ser insuficiente (en el momento de completar el pozo o después) para elevar los fluidos (en particular, líquidos) a la superficie. En esas circunstancias, se puede emplear la tecnología conocida como "levantamiento artificial" para llevar los fluidos a la superficie o cerca de la misma (tal como, a un emplazamiento de pozo terrestre, una planta de producción o tubería submarina, una plataforma flotante, etcétera).

Los expertos en la técnica conocen diversos tipos de tecnologías de levantamiento artificial. En un tipo de levantamiento artificial, una bomba de subsuperficie opera para que una sarta de varillas de "bombeo" desplegadas en un pozo efectúe un movimiento alternativo. Un aparato (tal como, una bomba de varilla tipo balancín o un accionador hidráulico) ubicado en la superficie se puede utilizar para que la sarta de varillas efectúe el movimiento alternativo.

Por lo tanto, se puede apreciar fácilmente que continuamente se necesitan mejoras en las técnicas de construcción y operación de los sistemas de levantamiento artificial. Tales mejoras pueden ser útiles para hacer ascender petróleo, agua, condensado de gas u otros líquidos de los pozos y pueden ser particularmente útiles en situaciones en las que los líquidos se producen junto con gases y particulados (tal como arena, finos de formación, apuntalante, etcétera).

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La Figura 1 es una vista en corte parcialmente representativa de un ejemplo de un sistema de bombeo de pozo y método asociado que puede incorporar los principios de esta divulgación.

La Figura 2 es una vista en corte parcialmente representativa de una bomba de subsuperficie tal como se utiliza con el sistema y el método de la Figura 1, en que la bomba de subsuperficie incorpora los principios de esta divulgación.

Las Figuras 3A - 3C son vistas en corte parcialmente representativas de la bomba de subsuperficie en una sucesión de etapas operativas.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

En la Figura 1 se ilustran representativamente un sistema de bombeo de pozo 10 y un método asociado para utilizar en un pozo subterráneo, cuyos sistema y método pueden incorporar los principios de esta divulgación. Sin embargo, se debe entender claramente que en la práctica el sistema de bombeo de pozo 10 y el método son meramente un ejemplo de una aplicación de los principios de esta divulgación y son posibles una amplia variedad de otros ejemplos. Por lo tanto, el alcance de esta divulgación no se limita en lo

absoluto a los detalles del sistema 10 y el método, tal como se describen en la presente o se muestran en las figuras.

En el ejemplo de la Figura 1, se utiliza una fuente de energía 12 para suministrar energía a un actuador 14 montado en una cabeza de pozo 16. En respuesta, el actuador 14 efectúa un movimiento alternativo en una sarta de varillas 18 que se extiende dentro del pozo, para de ese modo hacer funcionar una bomba de subsuperficie 20. En otros ejemplos, la sarta de varillas 18 podría efectuar un movimiento alternativo por medio de otros tipos de actuadores (tales como, una bomba de varilla o un mecanismo de balancín).

La sarta de varillas 18 puede estar constituida por varillas de bombeo individuales conectadas entre sí (aunque se pueden utilizar otros tipos de varillas o tubos), la sarta de varillas 18 puede ser continua o segmentada, el material de la sarta de varillas 18 puede comprender acero, materiales compuestos u otros materiales, y en la sarta se pueden incluir elementos que no sean varillas. Por lo tanto, el alcance de esta divulgación no se limita al uso de un tipo particular de sarta de varillas ni en lo absoluto al uso de una sarta de varillas.

En este ejemplo, solo es necesario comunicar el movimiento alternativo del actuador 14 a la bomba de subsuperficie 20 y por lo tanto está dentro del alcance de esta divulgación utilizar cualquier estructura con la capacidad de dicha transmisión. En otros ejemplos, el movimiento alternativo se puede producir en el fondo de pozo (tal como, utilizando un actuador eléctrico o hidráulico de subsuperficie) y entonces no es necesario que el actuador 14 esté ubicado en la superficie o que el movimiento alternativo sea comunicado desde la superficie hasta la bomba de subsuperficie 20.

En la Figura 1 se muestra la bomba de subsuperficie 20 como que es del tipo que tiene una válvula fija o estacionaria 22 y una válvula de vaivén o "viajera" 24. La válvula viajera 24 está conectada y efectúa un movimiento alternativo con la sarta de varillas 18 de manera que el fluido 26 se bombea desde un pozo 28 a una sarta de tubería de producción 30.

En la Figura 1 se muestra esquemáticamente la bomba de subsuperficie 20, pero preferentemente se configura (tal como se describe más completamente a continuación), de modo que tiene la capacidad de bombear de manera confiable el fluido 26 desde el pozo 28, incluso cuando el fluido 26 incluye gas arrastrado y particulados. Se prevén diversas formas de realización de la bomba de subsuperficie 20 y entonces el alcance de esta divulgación no se limita a cualquiera de los detalles de la bomba de subsuperficie 20, tal como se describe en la presente o tal como se muestra en las figuras.

En la Figura 1 se muestra el pozo 28 como que es sustancialmente vertical y como que está revestido con una tubería de revestimiento 32 y cemento 34. En otros ejemplos, una sección del pozo 28 en que está dispuesta la bomba 20 puede ser sustancialmente horizontal o inclinado de otra manera con cualquier ángulo relativo a la vertical, y la sección del pozo puede no estar revestida y puede no estar cementada. Por lo tanto, el alcance de esta divulgación no se limita al uso del sistema de bombeo de pozo 10 y el método con una configuración particular de pozo.

En el ejemplo de la Figura 1, el fluido 26 se origina a partir de una formación terrestre 36 penetrada por el pozo 28. El fluido 26 fluye hacia el pozo 28 a través de unas perforaciones 38 que se extienden a través de la tubería de revestimiento 32 y cemento 34. El fluido 26 puede comprender un líquido

(tal como petróleo, condensado de gas, agua, etcétera), con gas arrastrado (tal como hidrocarburo gaseoso, vapor, etcétera) y particulados (tal como arena, apuntalante, finos de formación, etcétera). Sin embargo, el alcance de esta divulgación no se limita al uso del sistema de bombeo de pozo 10 y el método con cualquier tipo o composición particular del fluido 26 o cualquier origen particular del fluido.

Como se muestra en la Figura 1, la tubería de revestimiento 32 y la sarta de tubería de producción 30 se extienden hacia arriba a la cabeza de pozo 16 o cerca de la misma en la superficie terrestre 40, (tal como, en un emplazamiento de pozo terrestre, una instalación de producción submarina, una plataforma flotante, etcétera). La sarta de tubería de producción 30 se puede colgar en la cabeza de pozo 16, por ejemplo, utilizando un colgador de tubería (que no se muestra en la Figura 1). Si bien en la Figura 1 solo se ilustra para mayor claridad una única sarta de la tubería de revestimiento 32, en la práctica, en el pozo se pueden instalar múltiples sartas de tubería de revestimiento y opcionalmente una o más sartas de tubería corta de revestimiento (una sarta de tubería corta de revestimiento es una tubería que se extiende desde una profundidad seleccionada en el pozo 28 a una profundidad más superficial, típicamente "se cuelga" de modo sellado dentro de otra tubería o tubería de revestimiento).

En el ejemplo de la Figura 1, un apilamiento de varillas de prevención de erupción incontrolada 42 y un prensaestopas 44 están conectados entre el actuador 14 y la cabeza de pozo 16. El apilamiento de varillas de prevención de erupción incontrolada 42 incluye diversos tipos de dispositivos de prevención de erupción incontrolada (BOP, por las iniciales en inglés de blowout preventer)

configurados para ser utilizados con la sarta de varillas 18. Por ejemplo, un dispositivo de prevención de erupción incontrolada puede impedir el flujo a través del apilamiento de prevención de erupción incontrolada 42 cuando la sarta de varillas 18 no está presente en el mismo y otro dispositivo de prevención de erupción incontrolada puede impedir el flujo a través del apilamiento de prevención de erupción incontrolada 42 cuando la sarta de varillas 18 está presente en el mismo. Sin embargo, el alcance de esta divulgación no se limita al uso de un tipo o configuración particular del apilamiento de prevención de erupción incontrolada con el sistema de bombeo de pozo 10 y el método de la Figura 1.

El prensaestopas 44 incluye un sello anular (no visible en la Figura 1) alrededor de un extremo superior de la sarta de varillas 18. Una varilla de movimiento alternativo 50 forma una sección superior de la sarta de varillas 18 por debajo del sello anular, aunque en otros ejemplos se puede ubicar de otra manera una conexión entre la varilla 50 y la sarta de varillas 18.

En algunos ejemplos, una varilla del tipo conocida por los expertos en la técnica como un "vástago de bombeo" que es apropiado para un acoplamiento de sellado y deslizamiento dentro del sello anular en el prensaestopas 44 se puede conectar por encima de la varilla 50. El vástago de bombeo puede ser un componente del actuador 14, tal como, una varilla que se extiende hacia abajo desde un pistón del actuador 14.

La fuente de energía 12 se puede conectar directamente con el actuador 14 o se puede ubicar de forma remota desde el actuador 14 y conectarse, por ejemplo, con cables eléctricos apropiados, enlaces mecánicos, mangueras

hidráulicas o tuberías. El funcionamiento de la fuente de energía 12 es controlado por un sistema de control 46.

El sistema de control 46 puede permitir el funcionamiento manual o automático del actuador 14 a través de la fuente de energía 12 en base a las entradas del operador y las mediciones tomadas por diversos sensores. El sistema de control 46 puede estar separado o incorporado al actuador 14 o a la fuente de energía 12. En un ejemplo, al menos parte del sistema de control 46 podría estar ubicado de forma remota o basarse en la red, con una comunicación bidireccional entre el actuador 14, la fuente de energía 12 y el sistema de control 46 que se realiza, por ejemplo, a través de una transmisión por satélite, inalámbrica o cableada.

El sistema de control 46 puede incluir diversos componentes apropiados para utilizar en el control del funcionamiento del actuador 14 y la fuente de energía 12. Un sistema de control apropiado se describe en la solicitud de los EE.UU. N° de Serie 14/956.545 presentada el 2 de diciembre de 2015. Sin embargo, el alcance de esta divulgación no se limita a un tipo o configuración particular del sistema de control 46.

Puede ser ventajoso controlar la velocidad del movimiento alternativo en la sarta de varillas 18, en lugar de efectuar el movimiento alternativo en la sarta de varillas 18 tan rápido como sea posible. Por ejemplo, una interfase líquido-gas 48 en el pozo 28 puede verse afectada por la velocidad de flujo del fluido 26 desde el pozo. La interfase líquido-gas 48 podría ser una interfase entre gas y agua, gas y condensado de gas, gas y petróleo, vapor y agua, o cualquier otro fluido o combinación de fluidos.

Si la velocidad de flujo es demasiado grande, la interfase 48 puede descender hasta por debajo de la válvula fija 22, de modo que eventualmente la bomba 20 ya no podrá bombear un componente líquido del fluido 26 (una condición conocida por los expertos en la técnica como "nivel agotado (pump-off)"). Por otro lado, típicamente es deseable que la velocidad de flujo del fluido 26 esté en un nivel máximo que no tenga como resultado el nivel agotado. Además, una velocidad de flujo deseada del fluido 26 puede cambiar a lo largo del tiempo (por ejemplo, debido al agotamiento de un yacimiento, condiciones modificadas de pozo vecino, características de inundación por agua o vapor, etcétera).

Una bomba de subsuperficie "bloqueada por gas" 20 puede ser el resultado de una condición de nivel agotado o como resultado de que el gas es arrastrado con el fluido 26, por lo que el gas se recibe en la bomba de subsuperficie 20. En una bomba bloqueada por gas 20, el gas se expande y se comprime de manera alternada en la bomba 20 a medida que la válvula viajera 24 efectúa un movimiento alternativo, pero el fluido 26 no puede entrar o salir de la bomba de subsuperficie 20 debido al gas en la misma.

"Interferencia por gas" es una condición en la que se reduce la eficiencia volumétrica de la bomba de subsuperficie 20 debido a la presencia de un gas en la bomba 20. La interferencia por gas es el resultado de una reducción de la compresión en la bomba de subsuperficie 20, lo que retrasa la apertura de la válvula viajera 24 en su carrera descendente, tal como se describe más completamente a continuación. La bomba de subsuperficie 20 puede mitigar la ocurrencia de la interferencia por gas y el bloqueo por gas.

En el sistema de bombeo de pozo 10 y el método de la Figura 1, el sistema de control 46 puede controlar automáticamente el funcionamiento del actuador 14 mediante la fuente de energía 12 que regula la velocidad del movimiento de vaivén y la extensión de las carreras de la sarta de varillas 18, de modo que se logra cualquiera de los diversos objetivos deseables. El sistema de control 46 puede controlar el funcionamiento del actuador 14 en respuesta a diversas entradas (tales como las mediciones en tiempo real de los sensores 52 que monitorean diversos parámetros). Sin embargo, la regulación automática de la velocidad del movimiento de vaivén por medio del sistema de control 46 no es necesaria para que se mantenga dentro del alcance de esta divulgación.

Por ejemplo, típicamente es indeseable que un buje de vástago de válvula 25 por encima de la válvula viajera 24 impacte una guía de vástago de válvula 23 por encima de la válvula fija 22 cuando la sarta de varillas 18 se desplaza hacia abajo (una condición conocida por los expertos en la materia como "golpe de bomba"). Por lo tanto, es preferible que la sarta de varillas 18 se desplace hacia abajo solamente hasta que el buje de vástago de válvula 25 esté cerca de su límite de desplazamiento inferior máximo posible, de modo que no impacte la guía de vástago de válvula 23.

Por otro lado, cuanto más larga es la distancia de carrera (sin impacto), mayor será la productividad y la eficiencia de la operación de bombeo (dentro de límites prácticos), y mayor será la compresión del fluido 26 entre las válvulas fija y viajera 22, 24 (por ejemplo, para evitar la interferencia por gas y el bloqueo por gas). Además, una carrera deseada de la sarta de varillas 18 puede cambiar a lo largo del tiempo (por ejemplo, debido al alargamiento

gradual de la sarta de varillas 18 como resultado de la disminución de un nivel de líquido en el pozo (tal como, en la interfase gas-líquido 48)).

Además, ahora con referencia a la Figura 2, se ilustra representativamente una vista más detallada de un ejemplo de la bomba de subsuperficie 20, tal como se utiliza en el sistema 10 y el método de la Figura 1. Sin embargo, se hace notar que la bomba de subsuperficie 20 se puede utilizar en otros sistemas y métodos, manteniendo los principios de esta divulgación.

Tal como se ilustra en la Figura 2, para una mayor claridad de la ilustración, la bomba de subsuperficie 20 está conectada en un extremo inferior o distal de la sarta de tubería 30. Sin embargo, más típicamente, la bomba de subsuperficie 20 podría ser recibida en la sarta de tubería 30 (tal como se muestra en la Figura 1) y se fija de manera separable en la misma (por ejemplo, utilizando una traba o anclaje (que no se muestra) de tipo bien conocido por los expertos en la técnica), para una instalación y recuperación conveniente de la bomba 20 de modo separado de la sarta de tubería 30.

En el ejemplo de la Figura 2, la válvula fija 22 se ubica cerca de un extremo inferior o distal de un cilindro 56 de la bomba de subsuperficie 20. El cilindro 56 está conectado con la sarta de tubería 30. Un espacio anular 58 está radialmente conformado entre el cilindro 56 y la tubería de revestimiento 32. En unos ejemplos donde el cilindro 56 es recibido dentro de la sarta de tubería 30, el espacio anular 58 puede estar conformado radialmente entre la tubería de revestimiento 32 y la sarta de tubería 30 que rodea a la bomba de subsuperficie 20.

La válvula viajera 24 está ubicada en un extremo inferior o distal de un émbolo 62 que es recibido en el cilindro 56. El émbolo 62 está conectado con la sarta de varillas 18 para un desplazamiento alternativo con la misma.

Cada una de las válvulas fija y viajera 22, 24 ilustradas en la Figura 2, incluye una bola 64 que se puede acoplar de modo sellado a un asiento anular 66 para permitir solamente un flujo unidireccional a través de la válvula. Sin embargo, en otros ejemplos, se pueden utilizar otros tipos de válvulas de retención u otros tipos de dispositivos de control de flujo de las válvulas fija y viajera 22, 24. De este modo, el alcance de esta divulgación no se limita a una configuración particular de las válvulas fija y viajera 22, 24.

Una cámara de compresión 68 está conformada longitudinalmente entre las válvulas fija y viajera 22, 24 en un pasaje de flujo interior 67 del cilindro 56. De manera similar a lo descrito anteriormente para la bomba de subsuperficie 20 de la Figura 1, cuando la sarta de varillas 18 y el émbolo 62 se desplazan hacia arriba (tal como se ve en la Figura 2), la válvula viajera 24 se cierra, el fluido 26 en la sarta de tubería 30 se desplaza hacia arriba (a la superficie) por medio del émbolo 62, la válvula fija 22 se abre y el fluido 26 fluye hacia la cámara de compresión 68 del pozo 28. Cuando la sarta de varillas 18 y el émbolo 62 se desplazan hacia abajo (tal como se ve en la Figura 2), la válvula fija 22 se cierra, la válvula viajera 24 se abre y el fluido 26 en la cámara de compresión 68 fluye hacia un pasaje de flujo interior 70 del émbolo 62.

Una condición de interferencia por gas o de bloqueo por gas se puede producir si gas es arrastrado con el fluido 26. El gas se puede acumular en la cámara de compresión 68 hasta que el volumen de gas no puede ser comprimido lo suficiente por el émbolo 62 para superar la presión hidrostática

en la sarta de tubería 30 con el fin de hacer fluir el fluido 26 desde la cámara de compresión 68 hasta el pasaje de flujo interior del émbolo 70 (la válvula viajera 24 se abre en respuesta a que la presión en la cámara de compresión 68 es mayor que la presión en el pasaje de flujo interior del émbolo 70).

Sin embargo, la bomba de subsuperficie 20 incluye características que permiten prevenir una condición de interferencia por gas o de bloqueo por gas o al menos mitigarla. La acumulación de gas en la cámara de compresión 68 se puede reducir, de modo que la presión en la cámara 68 puede aumentar lo suficiente como para superar la presión hidrostática en la sarta de tubería 30 y de manera que el gas pueda fluir a la superficie con el fluido 26.

Para inducir el flujo del fluido 26 en respuesta al movimiento alternativo del émbolo 62 en el cilindro 56, el émbolo 62 se ajusta estrechamente en los orificios 72, 74 formados en el cilindro 56. Esta configuración del émbolo 62 y del cilindro 56 es suficiente como para permitir un diferencial de presión que se mantendrá a través de una interfase anular 76 entre el cilindro 56 y el émbolo 62 cuando el émbolo 62 se desplaza longitudinalmente en relación con el cilindro 56.

El émbolo 62 porta un conjunto de sellos anulares o limpiadores 78 cerca de un extremo superior del mismo para que se acoplen con el orificio superior 72 en el cilindro 56. Los limpiadores 78 evitan que los restos y particulados en la sarta de tubería 30 se desplacen dentro de la interfase anular 76 entre el émbolo 62 y el cilindro 56. Se puede crear un diferencial de presión a través de los limpiadores 78 cuando el émbolo 62 hace un movimiento alternativo en el cilindro 56, pero en este ejemplo, cualesquiera de tales

diferencias de presión son mínimas (por ejemplo, a fin de reducir deseablemente el desgaste de los limpiadores 78).

Un filtro 80 evita que los restos y particulados entren en la interfase anular 76 desde el pasaje de flujo interior del émbolo 70, mientras que también ecualizan sustancialmente la presión a través de los limpiadores 78. El filtro 80 puede comprender cualquier tipo apropiado de medio de filtración para excluir restos y particulados de fluidos de pozo (tales como, filtros envueltos con alambre, sinterizados, pre-empacados, ranurados, perforados y otros tipos de medios de filtración).

El filtro 80 en el ejemplo de la Figura 2 está conectado en el émbolo 62 longitudinalmente entre los limpiadores 78 y la válvula viajera 24, pero el filtro 80 podría estar ubicado de otro modo en otros ejemplos. El filtro 80 efectúa un movimiento alternativo con el émbolo 62 en relación con una cámara de fluido 82 conformada en el cilindro 56. Un líquido 84 (que puede ser un componente líquido del fluido 26) puede fluir desde la sarta de tubería 30 y el pasaje de flujo interior del émbolo 70 a la cámara de fluido 82 a través del filtro 80, tal como se describe más completamente a continuación.

Tal como se muestra en la Figura 2, el émbolo 62 está ajustado de manera relativamente apretada en el orificio inferior 74 (por ejemplo, con una holgura radial entre el émbolo 62 y el orificio 74 relativamente pequeña, posiblemente del orden de entre aproximadamente 150 y 200 micrones), de modo que el flujo a través de la interfase anular 76 está sustancialmente restringido, lo que permite que se mantenga un diferencial de presión a través de la interfase anular 76 a medida que el émbolo 62 se desplaza con respecto al cilindro 56. En algunos ejemplos, se pueden utilizar sellos, limpiadores u

otros dispositivos para mejorar el diferencial de presión-capacidad sostenida de la interfase anular 76, para excluir restos, etcétera. Se pueden utilizar perfiles de superficie (tales como estrías, surcos, rugosidad de superficie, etcétera) en el émbolo 62 o cilindro 56 para mejorar la turbulencia o aumentar de otro modo la restricción al flujo a través de la interfase anular 76. Por lo tanto, el alcance de esta divulgación no se limita a ninguna técnica o configuración particular para restringir sustancialmente el flujo entre el cilindro 56 y el émbolo 62.

Se hace notar que la cámara de fluido 82 está ubicada longitudinalmente entre dos posiciones en las que el flujo entre el cilindro 56 y el émbolo 62 está sustancialmente restringido. Una primera tal posición longitudinal 72a está en una interfase deslizante entre el orificio superior 72 y los limpiadores 78, tal como se ve en la Figura 2. Una segunda tal posición longitudinal 74a está en una interfase deslizante entre el émbolo 62 y el orificio inferior 74, tal como se ve en la Figura 2 (por ejemplo, en la interfase anular 76 en el ejemplo de la Figura 2).

La cámara de fluido 82 en el ejemplo de la Figura 2 comprende una sección radialmente ampliada interior 86 ubicada longitudinalmente entre los orificios 72, 74. La cámara de fluido 82 en este ejemplo tiene una forma anular y circunscribe externamente el filtro 80 en algunas posiciones longitudinales del émbolo 62 en relación con el pasaje de flujo interior de cilindro 67. Sin embargo, en otros ejemplos, la cámara de fluido 82 puede no estar ubicada longitudinalmente entre los orificios 72, 74, puede no tener una forma anular, puede no estar dispuesta entre las posiciones 72a, 74a o puede no circunscribir el filtro 80. Por lo tanto, el alcance de esta divulgación no se limita a una configuración particular de la cámara de fluido 82 o su relación con el filtro 80.

El filtro 80 filtra el fluido que fluye entre la cámara de fluido 82 y el pasaje de flujo interior de émbolo 70. Como se mencionó anteriormente, el líquido 84 puede pasar a través del filtro 80 desde el pasaje 70 a la cámara de fluido 82.

El flujo en este ejemplo también puede pasar a través del filtro 80 en una dirección en sentido contrario. Tal flujo desde la cámara de fluido 82 hacia el interior del émbolo 62 a través del filtro 80 puede actuar para limpiar el filtro 80 de cualquier particulado acumulado.

El filtro 80 evita que los particulados pasen hacia la cámara de fluido 82 y la interfase anular 76 entre el cilindro 56 y el émbolo 62. Los particulados excluidos del líquido 84 por el filtro 80 fluyen en cambio a la superficie con el fluido 26 a través de la sarta de tubería 30.

Además, ahora con referencia a las Figuras 3A - 3C, se ilustra de forma representativa la bomba de subsuperficie 20 en una sucesión ejemplificativa de etapas operativas. Las etapas operativas ilustradas muestran la forma en que la bomba de subsuperficie 20, tal como se utiliza en el sistema 10 y el método de la Figura 1, puede prevenir o al menos mitigar una condición de interferencia por gas o de bloqueo por gas. Sin embargo, se debe entender claramente que los principios de esta divulgación no requieren que se produzca una condición de interferencia por gas o de bloqueo por gas o que la bomba de subsuperficie 20 sea operada, tal como se muestra en las Figuras 3A - 3C o como se describe en la presente.

En el sistema de bombeo de pozo 10, tal como se muestra en la Figura 3A, existe una condición de bloqueo por gas en la bomba de subsuperficie 20. Un gas 88 se ha acumulado en la cámara de compresión 68.

Cuando el émbolo 62 se desplaza en una dirección longitudinalmente descendente 90 (como se ve en la Figura 3A), no se puede aumentar lo suficiente la presión del gas 88 y también la de cualquier otro fluido 26 en la cámara de compresión 68 para superar la presión hidrostática en la tubería 30 y el pasaje de flujo interior de émbolo 70. Se hace notar que la válvula viajera 24 permanece cerrada, tal como se ve en la Figura 3A, de modo que el gas 88 y cualquier fluido 26 en la cámara de compresión 68 no pueden fluir hacia el pasaje de flujo interior de émbolo 70.

Sin embargo, el líquido 84 en el pasaje de flujo 70 puede fluir a través del filtro 80 y hacia la cámara de fluido 82. En algunos ejemplos, también es posible que cualquier gas 88 en la cámara de fluido 82 también pueda fluir desde la cámara de fluido 82 hacia el pasaje de flujo interior de émbolo 70 a través del filtro 80. De esta manera, el gas 88 se puede hacer fluir con el fluido 26 a través de la sarta de tubería 30 a la superficie.

Tal como se ve en la Figura 3A, el filtro 80 está dispuesto entre las dos posiciones de restricción de flujo 72a, 74a, y el émbolo 62 está en su extensión de carrera inferior o cerca de la misma. La cámara de fluido 82 rodea externamente el filtro 80 y recibe el líquido filtrado 84 del filtro 80.

En otros ejemplos, la cámara de fluido 82 puede no rodear externamente el filtro 80 en la extensión de carrera inferior del émbolo 62 o cerca de la misma o puede no ser necesario que el filtro 80 esté dispuesto en una relación particular con las posiciones de restricción de flujo 72, 74a. Por lo tanto, el alcance de esta divulgación no se limita a un detalle particular de la operación ilustrada en las Figuras 3A - 3C.

En la Figura 3B, la bomba de subsuperficie 20 se ilustra después que el émbolo 62 se ha desplazado a su extensión de carrera superior o cerca de la misma (en una dirección longitudinalmente ascendente 92 como se ve en la Figura 3B). Un extremo inferior del émbolo 62 se ubica ahora por encima de un extremo inferior de la cámara de fluido 82, de modo que el émbolo 62 bloquea solo parcialmente la cámara de fluido 82 y el émbolo 62 está fuera del orificio 74. En otros ejemplos, el émbolo 62 podría permanecer dentro del orificio 74 y la comunicación entre la cámara de fluido 82 y la cámara de compresión 68 se podría proveer por otros medios (tales como, por una abertura o por medio de otro pasaje conformado a través de una pared del émbolo 62).

En la configuración de la Figura 3B, el líquido 84 ahora puede fluir desde la cámara de fluido 82 hacia la cámara de compresión 68. Además, en algunos ejemplos, el gas 88 en la cámara de compresión 68 puede fluir hacia la cámara de fluido 82 (donde el gas 88 es menos denso que el líquido 84 o también cualquier fluido 26 en la cámara de compresión 68).

Se hace notar que con el émbolo 62 en su posición de la Figura 3B, la posición de restricción de flujo 72a ahora está dispuesta longitudinalmente entre el filtro 80 y la válvula viajera 24 y la cámara de fluido 82. Por lo tanto, sustancialmente se evita el flujo desde el pasaje de flujo interior de émbolo 70 a la cámara de compresión 68, a medida que se expande debido al desplazamiento del émbolo 62 en la dirección ascendente 92. En cambio, si la presión en la cámara de compresión 68 se reduce lo suficiente (debido a la expansión de la cámara de compresión 68 a medida que el émbolo 62 se desliza en la dirección ascendente 92), la válvula fija 22 se puede abrir y

permite parte del flujo de fluido 26 desde el pozo 28 hacia la cámara de compresión 68.

Ya sea que cualquier parte del fluido 26 fluya o no fluya hacia la cámara de compresión 68 en la carrera ascendente del émbolo 62, una relación gas/líquido en la cámara de compresión 68 se reduce por la adición del líquido 84 a la cámara de compresión 68 y por el flujo de parte o todo el gas 88 desde la cámara de compresión 68 a la cámara de fluido 82. Dado que la relación gas/líquido en la cámara de compresión 68 se reduce, la presión en la cámara de compresión 68 se incrementará después de una subsiguiente carrera descendente del émbolo 62 a su extensión de carrera inferior, en comparación con la carrera descendente previa del émbolo 62 (por ejemplo, tal como se ilustra en la Figura 3A).

El movimiento alternativo del émbolo 62, en este ejemplo, entre sus extensiones de carrera superior e inferior dará como resultado disminuciones incrementales de la relación gas/líquido en la cámara de compresión 68. Estas disminuciones incrementales en la relación gas/líquido darán como resultado unos correspondientes aumentos incrementales en la presión en la cámara de compresión 68 cuando el émbolo 68 está en su extensión de carrera inferior. Eventualmente, la presión en la cámara de compresión 68 aumenta lo suficiente como para hacer que la válvula viajera 24 se abra, y los fluidos (por ejemplo, gas 88, fluido 26 y líquido 84) fluyan desde la cámara de compresión 68 al pasaje de flujo interior de émbolo 70.

En la Figura 3C, la bomba de subsuperficie 20 se ilustra después que el émbolo 62 se ha desplazado en la dirección descendente 90 a su extensión de carrera inferior, y después que la presión en la cámara de compresión 68 ha

aumentado lo suficiente como para hacer que la válvula viajera 24 se abra. El fluido 26, el líquido 84 y cualquier gas 88 en la cámara de compresión 68 pueden fluir hacia el interior del pasaje de flujo interior de émbolo 70 para fluir a la superficie, tal como se describió anteriormente.

Cualquier gas 88 en la cámara de fluido 82 puede fluir dentro del pasaje de flujo 70 a través del filtro 80, y el líquido 84 puede fluir hacia la cámara de fluido 82 a través del filtro 80, tal como se ilustra en la Figura 3A. Por lo tanto, se consigue una transferencia periódica regular de gas 88 al pasaje de flujo 70 a través del filtro 80, y una transferencia periódica regular de líquido 84 a la cámara de fluido 82 a medida que el émbolo 62 efectúa un movimiento alternativo en el cilindro 56. Además, el flujo desde la cámara de fluido 82 hacia el pasaje de flujo 70 a través del filtro 80 puede ayudar a eliminar cualquier particulado que se haya acumulado previamente en el filtro 80.

Aunque anteriormente se describió un aumento incremental de la presión de la cámara de compresión 68 para avanzar de una condición de bloqueo por gas a una restauración de la capacidad de bombeo, en algunos ejemplos puede ser necesario efectuar no más que un movimiento alternativo del émbolo 62 para transferir suficiente gas 88 de la cámara de compresión 68 para restablecer la capacidad de bombeo. Además, el uso de la bomba de subsuperficie 20 puede evitar que ocurra una condición de bloqueo por gas, por ejemplo, transfiriendo periódicamente líquido 84 hacia la cámara de compresión 68 y transfiriendo gas 88 fuera de la cámara de compresión 68, de modo que la relación gas/líquido permanece en un nivel suficientemente bajo de modo que la válvula viajera 24 se abre en cada carrera descendente. La transferencia periódica de líquido 84 hacia la cámara de compresión 68 y gas

88 fuera de la cámara de compresión 68 también puede evitar o mitigar la ocurrencia de una condición de interferencia por gas.

Ahora se puede apreciar plenamente que la divulgación anterior provee avances significativos a las técnicas de construcción y operación de los sistemas de levantamiento artificial en pozos. En los ejemplos descritos anteriormente, la bomba de subsuperficie 20 puede operar eficazmente para bombear el fluido 26 desde el pozo, incluso cuando gas 88 y particulados pueden estar presentes en el fluido 26.

Más específicamente, la divulgación anterior provee a la técnica una bomba de subsuperficie 20 para utilizar en operaciones de levantamiento artificial en pozos. En un ejemplo, la bomba de subsuperficie 20 puede incluir un cilindro 56 que tiene una válvula fija 22 que controla el flujo a través de un pasaje de flujo interior 67 del cilindro 56 y un émbolo 62 que es recibido alternativamente en el cilindro 56 para unas primera y segunda extensiones de carrera opuestas. En la primera extensión de carrera (por ejemplo, como se ilustra en la Figura 3A), el flujo está sustancialmente restringido entre el émbolo 62 y el cilindro 56 en unas primera y segunda posiciones 72a, 74a separadas longitudinalmente a lo largo del cilindro 56, y un pasaje de flujo interior 70 del émbolo 62 está en comunicación a través de un filtro 80 con una cámara de fluido 82 dispuesta longitudinalmente entre las primera y segunda posiciones 72a, 74a. En la segunda extensión de carrera (por ejemplo, como se ilustra en la Figura 3B), la cámara de fluido 82 está en comunicación con la cámara de compresión 68 y la válvula fija 22.

En la segunda extensión de carrera, la primera posición 72a puede estar dispuesta longitudinalmente entre el filtro 80 y la cámara de fluido 82.

La cámara de fluido 82 puede comprender una sección interior radialmente ampliada 86 del cilindro 56.

En la primera extensión de carrera, el líquido 84 puede fluir desde el pasaje de flujo interior de émbolo 70 a la cámara de fluido 82 a través del filtro 80. En la segunda extensión de carrera, el líquido 84 puede fluir desde la cámara de fluido 82 al pasaje de flujo interior de cilindro 67.

En la segunda extensión de carrera, el flujo entre el filtro 80 y la cámara de fluido 82 puede estar sustancialmente restringido

. En la segunda extensión de carrera, el émbolo 62 se puede extender solo parcialmente en sentido longitudinal a través de la cámara de fluido 82.

La cámara de fluido 82 puede comprender una cámara anular que rodea al menos parcialmente el filtro 80 en la primera extensión de carrera.

Mediante la divulgación anterior también se provee a la técnica un método para bombear un fluido 26 desde un pozo 28. En un ejemplo, el método puede incluir efectuar un movimiento alternativo con un émbolo 62 con respecto a un cilindro 56 de una bomba de subsuperficie 20. El paso del movimiento alternativo puede comprender: a) desplazar el émbolo 62 en una primera dirección 90, para de ese modo recibir un líquido 84 en una cámara de fluido 82 desde un filtro 80, donde el líquido 84 en la cámara de fluido 82 ha sido filtrado por el filtro 80, y b) desplazar el émbolo 62 en una segunda dirección 92 opuesta a la primera dirección 90, para de ese modo transferir el líquido 84 desde la cámara de fluido 82 a una cámara de compresión 68 en un pasaje de flujo interior 67 del cilindro 56.

El paso de transferencia puede incluir desplazar el filtro 80 en la segunda dirección 92. El paso de transferencia puede incluir desplazar el filtro 80 hacia arriba en relación con la cámara de fluido 82.

El paso de desplazamiento del émbolo 62 en la primera dirección 90 puede incluir desplazar el émbolo 62 a una primera extensión de carrera en la que el flujo está sustancialmente restringido entre el émbolo 62 y el cilindro 56 en unas primera y segunda posiciones 72a, 74a separadas longitudinalmente a lo largo del cilindro 56 y un pasaje de flujo interior 70 del émbolo 62 está en comunicación a través del filtro 80 con la cámara de fluido 82 dispuesta longitudinalmente entre las primera y segunda posiciones 72a, 74a.

El paso de desplazamiento del émbolo 62 en la segunda dirección 92 puede incluir desplazar el émbolo 62 a una segunda extensión de carrera en la que la cámara de fluido 82 está en comunicación con la válvula fija 22.

En la primera extensión de carrera, el líquido 84 puede fluir desde el pasaje de flujo interior de émbolo 70 a la cámara de fluido 82 a través del filtro 80. En la segunda extensión de carrera, el líquido 84 puede fluir desde la cámara de fluido 82 al pasaje de flujo interior de cilindro 67.

En la segunda extensión de carrera, el flujo entre el filtro 80 y la cámara de fluido 82 puede estar sustancialmente restringido (por ejemplo, en la posición de restricción de flujo 72a).

El flujo desde la cámara de fluido 82 al pasaje de flujo interior de émbolo 70 a través del filtro 80 elimina del filtro 80 particulados acumulados (tales como, arena, finos de formación, apuntalante, etcétera). El flujo puede comprender líquido 84, gas 88, una combinación de los mismos u otras composiciones fluidas. El flujo puede ser el resultado de la turbulencia a

medida que el émbolo 62 se desplaza entre las primera y segunda extensiones de carrera.

Mediante la divulgación anterior también se provee a la técnica un sistema de bombeo de pozo 10. En un ejemplo, el sistema 10 puede incluir un actuador 14 (tal como, un actuador hidráulico, una bomba de varilla tipo balancín, un actuador eléctrico o alimentado por combustible, etcétera) que efectúa un movimiento alternativo en una sarta de varillas 18 y una bomba de subsuperficie 20 que recibe fluido 26 de un pozo 28 y descarga el fluido 26 dentro de una sarta de tubería 30. La bomba de subsuperficie 20 puede incluir un émbolo 62 con una válvula viajera 24, un cilindro 56 con una válvula fija 22 y un filtro 80 que filtra el líquido 84 que fluye desde la sarta de tubería 30 a una cámara de compresión 68 dispuesta longitudinalmente entre la válvula viajera 24 y la válvula fija 22.

El filtro 80 puede efectuar un movimiento alternativo en relación con una cámara de fluido 82. En una primera configuración de la bomba de subsuperficie 20, tanto el filtro 80 como la cámara de fluido 82 están dispuestos longitudinalmente entre unas primera y segunda posiciones 72a, 74a en las que el flujo está sustancialmente restringido entre el émbolo 62 y el cilindro 56.

La primera posición 72a puede estar dispuesta longitudinalmente entre el filtro 80 y la cámara de fluido 82 en una segunda configuración de la bomba de subsuperficie 20. El émbolo 62 solo puede separar parcialmente la cámara de fluido 82 de la cámara de compresión 68 en la segunda configuración. El flujo entre el filtro 80 y la cámara de fluido 82 puede estar sustancialmente restringido en la segunda configuración.

Si bien se han descrito anteriormente diversos ejemplos en que cada ejemplo tiene ciertas características, se debe entender que no es necesario que una característica particular de un ejemplo se utilice exclusivamente con ese ejemplo. En cambio, cualquiera de las características descritas anteriormente y/o ilustradas en las figuras se pueden combinar con cualquiera de los ejemplos, además o en sustitución de cualquiera de las otras características de esos ejemplos. Las características de un ejemplo no son mutuamente exclusivas con las características de otro ejemplo. En cambio, el alcance de esta divulgación abarca cualquier combinación de cualquiera de las características.

Si bien cada ejemplo descrito anteriormente incluye una cierta combinación de características, se debe entender que no es necesario utilizar todas las características de un ejemplo. En cambio, se puede utilizar cualquiera de las características descritas anteriormente, sin que también haya que utilizar otra cualquier característica o características particulares.

Se debe entender que las diversas formas de realización descritas en la presente se pueden utilizar en diversas orientaciones, tales como inclinado, invertido, horizontal, vertical, etcétera y en diversas configuraciones, sin apartarse de los principios de esta divulgación. Las formas de realización se describen meramente como ejemplos de aplicaciones útiles de los principios de la divulgación que no está limitada por los detalles específicos de estas formas de realización.

En la descripción anterior de los ejemplos representativos, los términos direccionales (tales como "arriba", "abajo", "superior", "inferior", etcétera) se utilizan por conveniencia al hacer referencia a las figuras adjuntas. Sin

embargo, se debe entender claramente que el alcance de esta divulgación no se limita a ninguna dirección particular descrita en la presente.

Los términos "que incluye", "incluye", "que comprende", "comprende" y términos similares se utilizan en un sentido no limitativo en esta memoria descriptiva. Por ejemplo, si un sistema, método, aparato, dispositivo, etcétera se describe como "que incluye" una cierta característica o elemento, el sistema, método, aparato, dispositivo, etcétera puede incluir esa característica o elemento y también puede incluir otras características o elementos. Del mismo modo, el término "comprende" se considera en el sentido de "comprende pero no se limita a".

Desde luego, una persona experta en la técnica, tras una consideración cuidadosa de la descripción anterior de las formas de realización representativas de la divulgación, puede apreciar fácilmente que se pueden hacer numerosas modificaciones, adiciones, sustituciones, eliminaciones y otros cambios a las formas de realización específicas y tales cambios están contemplados por los principios de esta divulgación. Por ejemplo, las estructuras divulgadas que se conforman por separado, en otros ejemplos pueden conformarse de manera integral y viceversa. Por consiguiente, se debe entender claramente que la descripción detallada anterior se brinda solamente a modo ejemplificativo y de ilustración, donde el espíritu y alcance de la invención está limitado únicamente por las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes.

REIVINDICACIONES

1. Una bomba de subsuperficie para utilizar en operaciones de levantamiento artificial en pozos, en donde la bomba de subsuperficie comprende:

un cilindro que tiene una válvula fija que controla el flujo a través de un pasaje de flujo interior de cilindro, y

un émbolo que es recibido alternativamente en el cilindro y que es desplazable a unas primera y segunda extensiones de carrera opuestas, en que en el flujo de la primera extensión de carrera está sustancialmente restringido entre el émbolo y el cilindro en unas primera y segunda posiciones separadas longitudinalmente a lo largo del cilindro, en que en la primera extensión de carrera, un pasaje de flujo interior de émbolo está en comunicación a través de un filtro con una cámara de fluido dispuesta longitudinalmente entre las primera y segunda posiciones y en la segunda extensión de carrera, la cámara de fluido está en comunicación con la válvula fija.

2. La bomba de subsuperficie de acuerdo con la reivindicación 1, donde en la segunda extensión de carrera, la primera posición está dispuesta longitudinalmente entre el filtro y la cámara de fluido.

3. La bomba de subsuperficie de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la cámara de fluido comprende una sección interior radialmente ampliada del cilindro.

4. La bomba de subsuperficie de acuerdo con la reivindicación 1, donde en la primera extensión de carrera, el líquido fluye desde el pasaje de flujo interior de émbolo a la cámara de fluido a través del filtro y en la segunda

extensión de carrera, el líquido fluye desde la cámara de fluido al pasaje de flujo interior de cilindro.

5. La bomba de subsuperficie de acuerdo con la reivindicación 1, donde en la segunda extensión de carrera, el flujo entre el filtro y la cámara de fluido está sustancialmente restringido.

6. La bomba de subsuperficie de acuerdo con la reivindicación 1, donde en la segunda extensión de carrera, el émbolo se extiende solo parcialmente en sentido longitudinal a través de la cámara de fluido.

7. La bomba de subsuperficie de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la cámara de fluido comprende una cámara anular que rodea al menos parcialmente el filtro en la primera extensión de carrera.

8. Un método para bombear un fluido desde un pozo, en donde el método comprende:

efectuar un movimiento alternativo con un émbolo con respecto a un cilindro de una bomba de subsuperficie, en que el movimiento alternativo comprende: a) desplazar el émbolo en una primera dirección, para de ese modo recibir un líquido en una cámara de fluido desde un filtro, donde el líquido en la cámara de fluido ha sido filtrado por el filtro, y b) desplazar el émbolo en una segunda dirección opuesta a la primera dirección, para de ese modo transferir el líquido desde la cámara de fluido a un pasaje de flujo interior de cilindro.

9. El método de acuerdo con la reivindicación 8, en donde la transferencia comprende desplazar el filtro en la segunda dirección.

10. El método de acuerdo con la reivindicación 8, en donde la transferencia comprende desplazar el filtro hacia arriba en relación con la cámara de fluido.

11. El método de acuerdo con la reivindicación 8, en donde el desplazamiento del émbolo en la primera dirección comprende desplazar el émbolo a una primera extensión de carrera en la que el flujo está sustancialmente restringido entre el émbolo y el cilindro en unas primera y segunda posiciones separadas longitudinalmente a lo largo del cilindro, y un pasaje de flujo interior del émbolo está en comunicación a través del filtro con la cámara de fluido dispuesta longitudinalmente entre las primera y segunda posiciones.

12. El método de acuerdo con la reivindicación 11, en donde el desplazamiento del émbolo en la segunda dirección comprende desplazar el émbolo a una segunda extensión de carrera en la que la cámara de fluido está en comunicación con la válvula fija.

13. El método de acuerdo con la reivindicación 12, donde en la primera extensión de carrera, el líquido fluye desde el pasaje de flujo interior de émbolo a la cámara de fluido a través del filtro y en la segunda extensión de carrera, el líquido fluye desde la cámara de fluido al pasaje de flujo interior de cilindro.

14. El método de acuerdo con la reivindicación 12, donde en la segunda extensión de carrera, el flujo entre el filtro y la cámara de fluido está sustancialmente restringido.

15. El método de acuerdo con la reivindicación 8, en donde el flujo desde la cámara de fluido al pasaje de flujo interior de émbolo a través del filtro elimina del filtro particulados acumulados.

16. Un sistema de bombeo de pozo Cque comprende:

un actuador que efectúa un movimiento alternativo en una sarta de varillas, y

una bomba de subsuperficie que recibe fluido de un pozo y descarga el fluido dentro de una sarta de tubería, donde la bomba de subsuperficie comprende un émbolo con una válvula viajera, un cilindro con una válvula fija y un filtro que filtra el líquido que fluye desde la sarta de tubería a una cámara de compresión dispuesta longitudinalmente entre la válvula viajera y la válvula fija.

17. El sistema de bombeo de pozo de acuerdo con la reivindicación 16, en donde el filtro efectúa un movimiento alternativo en relación con una cámara de fluido y en una primera configuración de la bomba de subsuperficie, tanto el filtro como la cámara de fluido están dispuestos longitudinalmente entre unas primera y segunda posiciones en las que el flujo está sustancialmente restringido entre el émbolo y el cilindro.

18. El sistema de bombeo de pozo de acuerdo con la reivindicación 17, en donde la primera posición está dispuesta longitudinalmente entre el filtro y la cámara de fluido en una segunda configuración de la bomba de subsuperficie.

19. El sistema de bombeo de pozo de acuerdo con la reivindicación 18, en donde el émbolo solo separa parcialmente la cámara de fluido de la cámara de compresión en la segunda configuración.

20. El sistema de bombeo de pozo de acuerdo con la reivindicación 18, en donde el flujo entre el filtro y la cámara de fluido está sustancialmente restringido en la segunda configuración.

OPERACIONES DE LEVANTAMIENTO ARTIFICIAL EN POZOS CON BOMBA TOLERANTE A GAS Y ARENA

RESUMEN

Una bomba puede incluir un émbolo y un cilindro en que el flujo de una primera extensión de carrera está sustancialmente restringido entre el émbolo y el cilindro en unas posiciones separadas y un pasaje interior de émbolo está en comunicación filtrada con una cámara de fluido entre las posiciones, y en una extensión de carrera opuesta, la cámara de fluido está en comunicación con la válvula fija. Un método puede incluir desplazar un émbolo en una dirección para de ese modo recibir líquido filtrado en una cámara de fluido y desplazar el émbolo en una dirección opuesta para de ese modo transferir el líquido a un pasaje interior de cilindro. Un sistema puede incluir un actuador que efectúa un movimiento alternativo en una sarta de varillas y una bomba que incluye un émbolo con una válvula viajera, un cilindro con una válvula fija y un filtro que filtra el líquido que fluye desde una sarta de tubería a una cámara de compresión dispuesta entre la válvula viajera y la válvula fija.

FIG.1

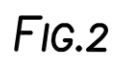


FIG.2

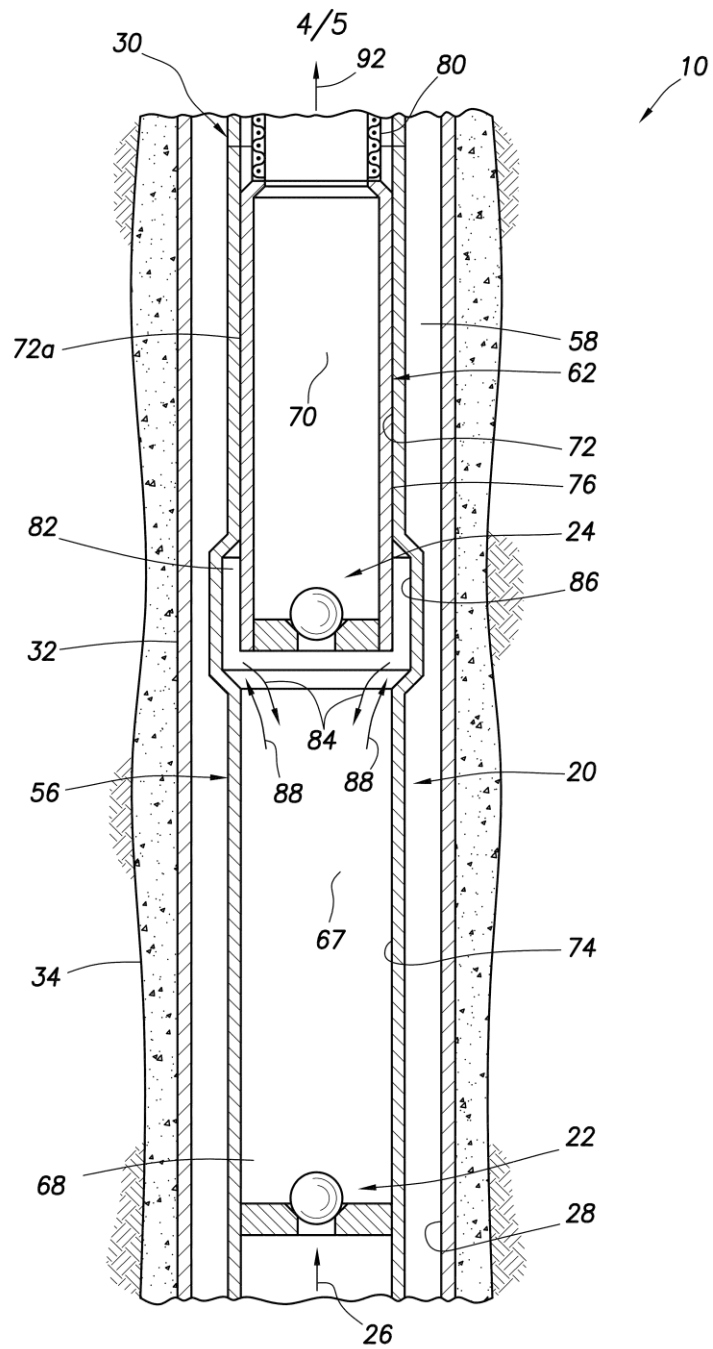


FIG.3B

PÁGINA DE DATOS TÉCNICOS DE LA SOLICITUD Art. 1.76 del CFR 37	Expediente de agente N°:	WFT-6310-US
	Número de la solicitud:	-
Título de la invención: OPERACIONES DE LEVANTAMIENTO ARTIFICIAL EN POZOS CON BOMBA TOLERANTE A GAS Y ARENA		
La página de datos técnicos de la solicitud constituye parte de la solicitud provisional o no provisional para la cual se presente. El formulario siguiente contiene los datos bibliográficos dispuestos en un formato especificado por la Oficina de Patentes y marcas de los EE UU según el art 1.76 del CFR 37. Este documento puede ser completado electrónicamente y enviado a la Oficina en formato electrónico utilizando el sistema de Presentaciones electrónicas (EFS) o el documento puede ser impreso e incluido en una solicitud presentada impresa en papel.		

Inventor 1

Nombre:	William C
Apellido:	LANE
Residencia:	Residente de los Estados Unidos
Ciudad:	The Woodlands
Estado:	TX
País:	EE.UU
Dirección postal del solicitante:	78 Meadowridge Place
Ciudad:	The Woodlands
Estado:	TX
Código postal:	77381

País:	EE.UU
-------	-------

Inventor 2

Nombre:	Douglas
Apellido:	HERBERT
Residencia:	Residente de los Estados Unidos
Ciudad:	Cypress
Estado:	TX
País:	EE.UU
Dirección postal del solicitante:	1040 Schlipf Road
Ciudad:	Caty
Estado:	TX
Código postal:	77493
País:	EE.UU

Inventor 3

Nombre:	John
Apellido:	STACHOWIAK
Residencia:	Residente de los Estados Unidos
Ciudad:	Houston
Estado:	TX
País:	EE.UU
Dirección postal del solicitante:	11909 Spencer Road
Ciudad:	Houston
Estado:	TX
Código postal:	77041
País:	EE.UU

Información para envíos postales (Escriba el número de cliente o complete los casilleros que figuran a continuación)

Número de cliente:	20558
Dirección de correo electrónico:	mail@smithipservices.com

Información sobre la solicitud

Información sobre la solicitud

Título de la invención:	OPERACIONES DE LEVANTAMIENTO ARTIFICIAL EN POZOS CON BOMBA TOLERANTE A GAS Y ARENA	
Expediente de agente N°:	WFT-6310.US	No se reivindica el status de pequeña empresa
Tipo de solicitud:	No Provisional	
Tema:	Utilidad	
Cantidad total de páginas de dibujos si las hubiere:	5	
Dibujo para acompañar a la publicación si lo hubiese:	-	

Información sobre el representante

Se proveerán los datos de todos los representantes que posean un poder con respecto a la presente solicitud. La provisión de esta información no constituye un poder en la solicitud (véase art 1.32 del CFR 37). Proveer el nombre del cliente o completar los casilleros que figuran a continuación con el nombre del representante. En caso de completarse ambas secciones, durante la tramitación se utilizará el número de cliente.	
Número de cliente:	20558

Autorización u opción de no autorizar el permiso de acceso:

Cuando esta Página de Datos Técnicos de la Solicitud está debidamente firmada y presentada junto con la solicitud, el solicitante ha proporcionado autorización por escrito para permitir que una oficina de la propiedad

intelectual extranjera participante (IP) tenga acceso a los archivos de la presente solicitud tal como fue presentada (véase el párrafo A en la subsección 1 siguiente) y que la Oficina Europea de Patentes (EPO) tenga acceso a cualquier resultado de búsqueda correspondiente a la presente solicitud (véase el punto B en la subsección 1 a continuación).

Si el solicitante opta por no dar una autorización según la subsección 1 siguiente el solicitante debe optar por no conceder la autorización marcando el casillero A o B de la subsección 2 siguiente.

NOTE: Esta sección de la Página de Datos Técnicos de la Solicitud SÓLO se revisa y se procesa con la presentación INICIAL de una solicitud. Después de la presentación inicial de una solicitud, no se puede utilizar una Página de Datos Técnicos de la Solicitud para proporcionar o rescindir la autorización de acceso de una o varias Oficinas extranjeras IP. En vez de ello se usará un Formulario PTO/SB/39 o PTO/SB/69 según corresponda.

1. Autorización de acceso para una o varias Oficinas de la Propiedad Intelectual extranjeras

A. Intercambio de documento de prioridad (PDX) - A menos que esté tildado el casillero A de la subsección 2 (denegación de la autorización) el abajo firmante autoriza a la USPTO permitir a la Oficina Europea de Patentes (EPO), Oficina de Patentes del Japón (JPO), Oficina de la Propiedad Intelectual de Corea (KIPO), Oficina de la Propiedad Intelectual Mundial (WIPO), y cualquier otra Oficina de la Propiedad Intelectual participante de un acuerdo de intercambio bilateral o multilateral de documentos de prioridad en el que se ha presentado una solicitud extranjera que reivindica prioridad de la presente solicitud de patente, el acceso a : (1)

la solicitud de patente - según fue presentada y los datos bibliográficos relacionados con la misma, (2) cualquier solicitud extranjera o nacional que la solicitud reivindique como prioridad y sus datos bibliográficos relacionados, y (3) la fecha de presentación de esta autorización . Véase 37 CFR 1.14 (h) (1).

B. Resultados de búsqueda de solicitud de los EE UU a una EPO – A menos que el casillero B de la sub sección 2 (denegación de la autorización) esté tildado, el firmante por la presente **otorga a la USPTO autoridad** para permitir a la EPO acceso a los datos bibliográficos y resultados de búsqueda correspondientes a la presente solicitud de patente cuando se presenta una solicitud europea que reivindica prioridad de la presente solicitud. Véase 37 CFR 1.14(h)(2).

Se recuerda a los solicitantes que la regla 141 (1) de EPO EPC (Convenio de la Patente Europea) requiere que los solicitantes presenten inmediatamente una copia de los resultados de búsqueda de la solicitud cuando una solicitud de patente europea reivindica prioridad de la presente solicitud.

Información sobre el solicitante

Esta información en la página de datos técnicos de la solicitud no reemplaza el cumplimiento de cualquier requerimiento de la parte 3 del art. 37 del CFR con referencia al registro de cesión en la Oficina.

Solicitante 1

Esta sección no deberá ser completada si el solicitante es el inventor (o uno de los inventores conjuntos o inventores según 37 CFR 1.45). La información a ser provista en esta sección es el nombre y la dirección del representante legal que es el solicitante de acuerdo con el 37 CFR 1.43, o el nombre y dirección del cesionario, persona a la cual el inventor está obligado a ceder la

invención, o persona que muestra poseer suficientes derechos sobre objeto que se solicita según 37 CFR 1.46. Si el solicitante es un solicitante de acuerdo con 37 CFR 1.46 (cesionario, persona a la cual el inventor está obligado a ceder, o persona que demuestre suficientes derechos sobre el objeto) junto con uno o más inventores conjuntos, entonces el inventor o inventores conjuntos, que también sean solicitantes, deberán ser identificados en esta sección.

Persona a la cual el inventor esta obligado a ceder la invención.

La solicitante es una empresa

Nombre de la empresa:	WEATHERFORD TECHNOLOGY HOLDINGS, LLC
------------------------------	--------------------------------------

Dirección postal

Dirección:	2000 St. James Place		
Ciudad:	Houston	Estado:	TX
País:	EE.UU	Código postal:	77056

Firmas

NOTA: Esta página de datos técnicos de la solicitud debe ser firmada de acuerdo con 37 CFR 1.33(b). Sin embargo, **si esta** página de datos técnicos de la solicitud **se adjunta a la presentación INICIAL de la solicitud y cualquiera de los casilleros A o B** no están marcados en la **subsección 2 de la sección "Autorización u Opción de no conceder la autorización de acceso, entonces este formulario deberá ser firmado también de acuerdo con 37 CFR 1.14(c).**

Esta página de datos de la solicitud **debe** ser firmada por un profesional de patentes si uno o más de los solicitantes es una entidad jurídica (por ejemplo,

una corporación o una asociación). Si los solicitantes son dos o más inventores conjuntos, este formulario debe ser firmado por un profesional de patentes, por los inventores conjuntos que son solicitantes, o por uno o más inventores solicitantes conjuntos que hayan recibido un poder de representación (por ejemplo, véase USPTO Formulario PTO/AFP/81) de todos los solicitantes /inventores conjuntos.

Ver 37 CFR 1.4 (d) con referencia al formato de las firmas y certificaciones.

Nombre:		Marlin R. Smith	
Número de matrícula:	38310	Fecha:	21/10/2016

Esta información es requerida por el art. 1.76 del CFR 37. La misma es requerida para la obtención o mantenimiento de un beneficio relacionado con la presentación de una solicitud (y su procesamiento por parte de USPTO). La confidencialidad se rige por el art 122 del USC 35 y 1.14 del CFR 37. Se estima que el llenado de la información insume 23 minutos. El tiempo variará según diferencias individuales. Cualquier comentario referido al tiempo requerido para completar este formulario y/o sugerencias que puedan facilitar su ejecución serán enviadas a Chief Information Officer, US Patent and Trademark Office. US Department of Commerce; PO Box 1450, Alexandria Va 22313-1450. No enviar aranceles o documentos con información a esta dirección. Envíense estos a: Commissioner for Patents, PO Box 1450 Alexandria VA 22313-1450.

LEY DE PRIVACIDAD

La Ley de Privacidad de 1974 (P.L. 93-579) requiere que se provea cierta información en relación con la presentación del formulario adjunto

relacionado con una solicitud de patente o patente, De acuerdo con lo requerido por la Ley, le informamos que: (1) la autoridad general con respecto a la recopilación de esta información es U.S.C. 35 2 (b); (2) la presentación de la información es voluntaria; y (3) el propósito principal para el cual la Oficina de Patentes de los EE UU utilizará esta información es procesar y/o examinar la presentación de una solicitud de patente o patente, Si no se presentara la información requerida, existe la posibilidad de que a la Oficina de Patentes y Marcas no le sea posible procesar y/o examinar la presentación, lo cual puede tener como consecuencia la finalización de los procedimientos o el abandono de la solicitud o expiración de la patente.

La información provista por el solicitante en el presente formulario está destinada normalmente a lo siguiente:

1. La información del presente formulario recibirá tratamiento confidencial en la medida que lo permita la Ley de Libertad de Información (552 del U.S.C. 5) y Ley de Privacidad (552a del U.S.C. 5), Los contenidos provenientes del sistema del registro pueden ser revelados al Departamento de Justicia a fin de determinar si la revelación de estos registros es requerida por la Ley de Libertad de Información;
2. Como procedimiento de rutina, es posible revelar un registro de este sistema de registros en el curso de la presentación de evidencia a una corte, magistrado o tribunal administrativo, incluyendo revelaciones al abogado oponente en el curso de las negociaciones;
3. Como procedimiento de rutina, es posible revelar un registro de este sistema de registros a un miembro de Congreso que presente una solicitud con referencia a un individuo al cual pertenecen los registros, cuando dicho

individuo ha solicitado la colaboración del Miembro del Congreso con respecto al asunto al cual se refiere el registro;

4. Como procedimiento de rutina, es posible revelar un registro de este sistema de registros al un contratista de una Agencia que necesite de tal información a fin de redactar un contrato, Las personas que reciben la información deberán cumplir los requerimientos de la Ley de Privacidad de 1974, según sus enmiendas, de acuerdo con 552^a (m) del U.S.C.5;

5. Como procedimiento de rutina, es posible revelar a la Oficina de la Organización de la Propiedad Intelectual Mundial, una Solicitud Internacional presentada bajo el Tratado de Cooperación en Patentes que se encuentre en este sistema, de acuerdo con el Tratado de Cooperación en Patentes;

6. Como procedimiento de rutina, es posible revelar un registro de este sistema de registros a otra dependencia federal para revisión por motivos de Seguridad Nacional (181 U.S.C 35) y para revisión de acuerdo con la Ley de Energía Atómica (218 (c) U.S.C. 42;

7. Como procedimiento de rutina, es posible revelar un registro de este sistema de registros al Administrador de Servicios Generales o la persona designada por el mismo, durante una inspección de los registros realizada por GSA como parte de la responsabilidad de la institución de recomendar mejoras en las prácticas de manejo de los registros y programas, de acuerdo con 2904 y 2906 del U.S.C. 44, Tales revelaciones se realizarán de acuerdo con las leyes de GSA que gobiernan la inspección de registros con dicho propósito y otras directivas pertinentes (es decir, GSA o Comercio), Tales revelaciones no serán utilizadas para efectuar resoluciones con respecto a individuos;

8. Como procedimiento de rutina, es posible revelar un registro de este sistema de registros al público luego de la publicación de la solicitud de acuerdo con 122(b) del U.S.C. 35 o de la emisión de una patente de acuerdo con 151 del U.S.C. 35, Además, normalmente es posible revelar al público un registro, con las limitaciones impuestas por 1,14 del CFR 37, si el registro fue presentado en una solicitud luego abandonada o cuya tramitación ha finalizado y que es mencionada como referencia por una solicitud publicada, una solicitud abierta a la inspección del público o una patente emitida;
9. Como procedimiento de rutina, es posible que se revele un registro de este sistema de registros a una entidad reguladora o judicial, federal o local si la USPTO considera que existe una violación o violación potencial de una ley o reglamento.

ASSIGNMENT

In consideration of One Dollar (\$1.00), and other good and valuable consideration, the receipt of which is hereby acknowledged, we the undersigned,

William C. LANE
Douglas HEBERT
John STACHOWIAK, Jr.

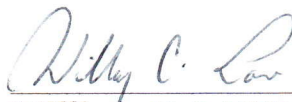
Hereby sell, assign and transfer to **WEATHERFORD TECHNOLOGY HOLDINGS, LLC** (hereinafter referred to as the Assignee), having a place of business at 2000 St. James Place, Houston, Texas 77056, its successors, assigns and legal representatives, the entire right, title and interest for the United States and all foreign countries, in and to any and all improvements which are disclosed in the application for United States Letters Patent filed on **21 October 2016**, having serial no. **15/299,978**, and entitled **WELL ARTIFICIAL LIFT OPERATIONS WITH SAND AND GAS TOLERANT PUMP**, and in and to said application and all provisional, divisional, continuation, continuation-in-part, substitute, renewal, reissue and all other applications for Letters Patent which have been or shall be filed in the United States and all foreign countries on any of said improvements; and in and to all original and reissued patents which have been or shall be issued in the United States and all foreign countries on said improvements; and in and to all utility models, industrial models, certificates of invention, and designs on said improvements;

Agree that said Assignee may apply for and receive Letters Patent for said improvements in its own name; and that, when requested, without charge to but at the expense of said Assignee, its successors, assigns and legal representatives, to carry out in good faith the intent and purpose of this assignment, the undersigned will execute all provisional, divisional, continuation, continuation-in-part, substitute, renewal, reissue and all other patent applications, and all other like rights of exclusion in any country on any and all said improvements; execute all rightful oaths, assignments, powers of attorney and other papers; communicate to said Assignee, its successors, assigns and representatives, all facts known to the undersigned relating to said improvements and

the history thereof; and generally do everything possible which said Assignee, its successors, assigns or representatives shall consider desirable for aiding in securing and maintaining proper patent protection for said improvements and vesting title to said improvements and all applications for patents and all patents on said improvements, in said Assignee, its successors, assigns and legal representatives; and

Covenant with said Assignee, its successors, assigns and legal representatives that no assignment, grant, mortgage, license or other agreement affecting the rights and property herein conveyed has been made to others by the undersigned, and that full right to convey the same as herein expressed is possessed by the undersigned.

IN TESTIMONY WHEREOF, I have duly executed this assignment this
19th day of October, 2017.



William C. LANE

ACKNOWLEDGEMENT

BEFORE ME, the undersigned witness, on this day personally appeared **William C. LANE**, 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, on this 19th day of October, 2017.



Witness Signature



Witness Name





Witness Address

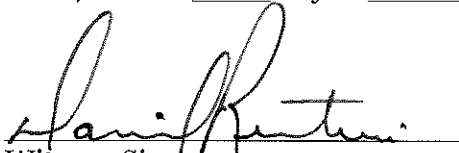
IN TESTIMONY WHEREOF, I have duly executed this assignment this

19th day of October, 2017.


Douglas HEBERT

ACKNOWLEDGEMENT

BEFORE ME, the undersigned witness, on this day personally appeared **Douglas HEBERT**, 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, on this _____ day of _____, 2017.


Witness Signature

DANIEL RENTERIA
Witness Name

2000 SAINT JAMES PLACE
HOUSTON, TX 77056
Witness Address

IN TESTIMONY WHEREOF, I have duly executed this assignment this

19 day of OCTOBER, 2017.



John STACHOWIAK, Jr.

ACKNOWLEDGEMENT

BEFORE ME, the undersigned witness, on this day personally appeared **John STACHOWIAK, Jr.**, 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, on this ____ day of _____, 2017.

Witness Signature

Witness Name

Witness Address

CESIÓN

En consideración de un dólar (\$1.00) y otra consideración buena y valiosa, cuyo recibo es reconocido por la presente, nosotros, los abajo firmantes,

William C. LANE

Douglas HEBERT

John STACHOWIAK, Jr.

Por la presente vendemos, cedemos y transferimos a **WEATHERFORD TECHNOLOGY HOLDINGS, LLC** (denominado el cesionario), teniendo lugar el negocio en St. James Place 2000, Houston, Texas 77056, sus sucesores, beneficiarios y representantes legales, todo el derecho, título e interés por los Estados Unidos y todos los países extranjeros, en y para cualquier y todas las mejoras, las cuales son descritas en la solicitud para Registros de Patente de los Estados Unidos llenada el **21 de octubre de 2016**, teniendo un número de serie: **15/299,978**, e intitulada **OPERACIONES DE ELEVACIÓN ARTIFICIAL DE POZO CON BOMBA TOLERANTE A GAS Y ARENA**, y en y para dicha solicitud y todo lo provisional, divisional, continuación, continuación en parte, subtítulo, renovación, reexpedición y todas las demás solicitudes de Registros de Patente, que han sido o deberían ser llenadas en los Estados Unidos y todos los países extranjeros en cualquiera de las mejoras mencionadas; y en y para todas las patentes originales y reexpedidas que han sido o deberían ser emitidas en los Estados Unidos y todos los países extranjeros en las mejoras mencionadas; y en y para todos los modelos de utilidad, modelos industriales, certificados de invención, y diseños en dichas mejoras;

Estamos de acuerdo que dicho Cesionario puede solicitar y recibir Registros de Patente para dichas mejoras en su propio nombre; y que, cuando se solicite, sin cargo a, pero a costa de dicho Cesionario, sus sucesores, beneficiarios, y representantes legales, llevar a cabo de buena fe la intención y propósito de este cesionario, el abajo firmante ejecutará todo lo provisional, divisional, continuación, continuación en parte, subtítulo, renovación, reexpedición y todas las demás solicitudes de patente, y todos los demás derechos de exclusión similares en cualquier país en cualquiera y en todas las mejoras mencionadas; ejecutará todos los juramentos legítimos, cesiones, poderes y otros papeles; comunicará a dicho Cesionario, sus sucesores, beneficiarios y representantes, todos los hechos conocidos por el abajo firmante relacionados a dichas mejoras y el historial de la misma; y generalmente hará todo lo posible con dicho Cesionario, sus sucesores, beneficiarios o representantes deberán considerar deseable para ayudar a asegurar y mantener

una adecuada protección de la patente para dichas mejoras y el título de propiedad de dichas mejoras y todas las solicitudes de patentes y todas las patentes sobre dichas mejoras, en dicha cesión, sus sucesores, beneficiarios y representantes legales; y

Convenio con dicho cesionario, sus sucesores, beneficiarios y representantes legales que ninguna cesión, concesión, hipoteca, licencia u otro acuerdo que afecte los derechos y propiedades aquí comunicadas, han sido hechas a los demás por el abajo firmante, y que el abajo firmante posee el pleno derecho de comunicar lo mismo que aquí expresado.

EN TESTIMONIO DE LO CUAL, he debidamente ejecutado este cesionario este 19 de octubre de 2017.

(rúbrica)

William C. LANE

RECONOCIMIENTO

Ante mí, el testigo abajo firmante, en este día pareció personalmente **William C. LANE**, conocido por mí como la persona cuyo nombre se suscribe al instrumento anterior, y me hizo saber que ejecutó lo mismo para los fines y consideraciones expresados aquí, en este 19 de octubre de 2017.

(rúbrica)

Firma del Testigo

MARCI C. LANE

Nombre del Testigo

508 ARTHUR CT

SPRING BRANCH TX 78070

Dirección del Testigo

EN TESTIMONIO DE LO CUAL, he debidamente ejecutado este cesionario este 19 de octubre de 2017.

(rúbrica)

Douglas HERBERT

RECONOCIMIENTO

Ante mí, el testigo abajo firmante, en este día pareció personalmente **Douglas HERBERT**, conocido por mí como la persona cuyo nombre se suscribe al instrumento anterior, y me hizo saber que ejecutó lo mismo para los fines y consideraciones expresados aquí, en este ____ de _____ de _____.

(rúbrica)

Firma del Testigo

DANIEL RENTERIA

Nombre del Testigo

2000 SAINT JAMES PLACE

HOUSTON, TX 77056

Dirección del Testigo

EN TESTIMONIO DE LO CUAL, he debidamente ejecutado este cesionario este 19 de octubre de 2017.

(rúbrica)

John STACHOWIAK, Jr.

RECONOCIMIENTO

Ante mí, el testigo abajo firmante, en este día pareció personalmente **John STACHOWIAK, Jr.**, conocido por mí como la persona cuyo nombre se suscribe al instrumento anterior, y me hizo saber que ejecutó lo mismo para los fines y consideraciones expresados aquí, en este ____ de _____ de _____.

Firma del Testigo

Nombre del Testigo

Dirección del Testigo



United States Patent and Trademark Office

[Home](#) | [Site Index](#) | [Search](#) | [Guides](#) | [Contacts](#) | [eBusiness](#) | [eBiz alerts](#) | [News](#) | [Help](#)



Electronic Patent Assignment System

Confirmation Receipt

Your assignment has been received by the USPTO.
The coversheet of the assignment is displayed below:

PATENT ASSIGNMENT COVER SHEET

Electronic Version v1.1

Stylesheet Version v1.2

SUBMISSION TYPE:	CORRECTIVE ASSIGNMENT										
NATURE OF CONVEYANCE:	Corrective Assignment to correct the SERIAL NO. 15/288,978 previously recorded on Reel 041286 Frame 0352. Assignor(s) hereby confirms the SERIAL NO. 15/299,978.										
CONVEYING PARTY DATA											
<table border="1"><thead><tr><th>Name</th><th>Execution Date</th></tr></thead><tbody><tr><td>WILLIAM C. LANE</td><td>10/19/2017</td></tr><tr><td>DOUGLAS HEBERT</td><td>10/19/2017</td></tr><tr><td>JOHN STACHOWIAK, JR.</td><td>10/19/2017</td></tr></tbody></table>		Name	Execution Date	WILLIAM C. LANE	10/19/2017	DOUGLAS HEBERT	10/19/2017	JOHN STACHOWIAK, JR.	10/19/2017		
Name	Execution Date										
WILLIAM C. LANE	10/19/2017										
DOUGLAS HEBERT	10/19/2017										
JOHN STACHOWIAK, JR.	10/19/2017										
RECEIVING PARTY DATA											
<table border="1"><tr><td>Name:</td><td>WEATHERFORD TECHNOLOGY HOLDINGS, LLC</td></tr><tr><td>Street Address:</td><td>2000 ST. JAMES PLACE</td></tr><tr><td>City:</td><td>HOUSTON</td></tr><tr><td>State/Country:</td><td>TEXAS</td></tr><tr><td>Postal Code:</td><td>77056</td></tr></table>		Name:	WEATHERFORD TECHNOLOGY HOLDINGS, LLC	Street Address:	2000 ST. JAMES PLACE	City:	HOUSTON	State/Country:	TEXAS	Postal Code:	77056
Name:	WEATHERFORD TECHNOLOGY HOLDINGS, LLC										
Street Address:	2000 ST. JAMES PLACE										
City:	HOUSTON										
State/Country:	TEXAS										
Postal Code:	77056										
PROPERTY NUMBERS Total: 1											
<table border="1"><thead><tr><th>Property Type</th><th>Number</th></tr></thead><tbody><tr><td>Application Number:</td><td>15299978</td></tr></tbody></table>		Property Type	Number	Application Number:	15299978						
Property Type	Number										
Application Number:	15299978										

CORRESPONDENCE DATA**Fax Number:** (972)516-0608**Phone:** 972-516-0030**Email:** mail@smithipservices.com

Correspondence will be sent to the e-mail address first; if that is unsuccessful, it will be sent using a fax number, if provided; if that is unsuccessful, it will be sent via US Mail.

Correspondent Name: SMITH IP SERVICES, P.C.**Address Line 1:** PO BOX 997**Address Line 4:** ROCKWALL, TEXAS 75087**ATTORNEY DOCKET
NUMBER:**

WFT-6310-US

NAME OF SUBMITTER:

SALLY ANN SMITH

Signature:

/Sally Ann Smith/

Date:

11/06/2017

Total Attachments: 5

source=Assignment#page1.tif

source=Assignment#page2.tif

source=Assignment#page3.tif

source=Assignment#page4.tif

source=20170217 ORIGINAL COVER SHEET#page1.tif

RECEIPT INFORMATION**EPAS ID:** PAT4676128**Receipt Date:** 11/06/2017

[Return to home page](#)

[| .HOME](#) | [INDEX](#) | [SEARCH](#) | [eBUSINESS](#) | [CONTACT US](#) | [PRIVACY STATEMENT](#)

5

REIVINDICACIONES

1. Una bomba de subsuperficie (20), en donde la bomba de subsuperficie (20) comprende:
 - un cilindro (56) que tiene una válvula fija (22) que controla el flujo a través de un pasaje de flujo interior (67) de cilindro (56), y
 - un émbolo (62) que es recibido alternativamente en el cilindro (56) y que es desplazable a unas primera y segunda extensiones de carrera opuestas, en que en el flujo de la primera extensión de carrera es restringido entre el émbolo (62) y el cilindro (56) en una primera y segunda posiciones separadas (72a, 74a) longitudinalmente a lo largo del cilindro (56), en que en la primera extensión de carrera, un pasaje de flujo interior (70) de émbolo (62) está en comunicación a través de un filtro (80) con una cámara de fluido (82) dispuesta longitudinalmente entre las primera y segunda posiciones (72a, 74a) y en que en la segunda extensión de carrera, la cámara de fluido (82) está en comunicación no restringida con la válvula fija (22).
2. La bomba de subsuperficie de acuerdo con la reivindicación 1, en donde en la segunda extensión de carrera, la primera posición (72a) está dispuesta longitudinalmente entre el filtro (80) y la cámara de fluido (82).
3. La bomba de subsuperficie de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la cámara de fluido (82) comprende una sección interior radialmente ampliada (86) del cilindro (56).
4. La bomba de subsuperficie de acuerdo con la reivindicación 1, en donde en la segunda extensión de carrera, la cámara de fluido (82) está en comunicación no restringida con el pasaje de flujo interior de cilindro (67).
5. La bomba de subsuperficie de acuerdo con la reivindicación 1, en donde en la segunda extensión de carrera, el flujo entre el filtro (80) y la cámara de fluido (82) está restringido.

6. La bomba de subsuperficie de acuerdo con la reivindicación 1, en donde en la segunda extensión de carrera, el émbolo (62) no se extiende completamente en sentido longitudinal a través de la cámara de fluido (82).
- 5 7. La bomba de subsuperficie de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la cámara de fluido (82) comprende una cámara anular.
8. Un método para bombear un fluido (26) desde un pozo (28), en donde el método comprende:
- 10 - efectuar un movimiento alternativo con un émbolo (62) con respecto a un cilindro (56) de una bomba de subsuperficie (20), en que el movimiento alternativo comprende: a) desplazar el émbolo (62) en una primera dirección, para de ese modo recibir un líquido (84) en una cámara de fluido (82) desde un filtro (80), donde el líquido (84) en la cámara de
- 15 fluido (82) ha sido filtrado por el filtro (80), y b) desplazar el émbolo (62) en una segunda dirección opuesta a la primera dirección, para de ese modo transferir el líquido (84) desde la cámara de fluido (82) a un pasaje de flujo interior (67) de cilindro (56).
- 20 9. El método de acuerdo con la reivindicación 8, en donde la transferencia comprende desplazar el filtro (80) en la segunda dirección.
10. El método de acuerdo con la reivindicación 8, en donde la transferencia comprende desplazar el filtro (80) hacia arriba en relación con la cámara de
- 25 fluido (82).
11. El método de acuerdo con la reivindicación 8, en donde el desplazamiento del émbolo (62) en la primera dirección comprende desplazar el émbolo (62) a una primera extensión de carrera en la que el flujo está restringido entre el
- 30 émbolo (62) y el cilindro (56) en unas primera y segunda posiciones separadas (72a, 74a) longitudinalmente a lo largo del cilindro (56), y un pasaje de flujo interior (70) del émbolo (62) está en comunicación a través del filtro (80) con la cámara de fluido (82) dispuesta longitudinalmente entre las primera y segunda posiciones (72a, 74a).
- 35 12. El método de acuerdo con la reivindicación 11, en donde el desplazamiento del émbolo (62) en la segunda dirección comprende desplazar el émbolo

(62) a una segunda extensión de carrera en la que la cámara de fluido (82) está en comunicación con la válvula fija (22).

5 13.El método de acuerdo con la reivindicación 12, en donde en la primera extensión de carrera, el líquido (84) fluye desde el pasaje de flujo interior (70) de émbolo a la cámara de fluido (82) a través del filtro (80) y en la segunda extensión de carrera, el líquido (84) fluye desde la cámara de fluido (82) al pasaje de flujo interior de cilindro (67).

10 14.El método de acuerdo con la reivindicación 12, en donde en la segunda extensión de carrera, el flujo entre el filtro (80) y la cámara de fluido (82) está restringido.

15 15.El método de acuerdo con la reivindicación 8, en donde el flujo desde la cámara de fluido (82) al pasaje de flujo interior de émbolo (70) a través del filtro (80) elimina del filtro (80) particulados acumulados.

16.Un sistema de bombeo de pozo (10) que comprende:
20 - un actuador (14) que efectúa un movimiento alternativo en una sarta de varillas (18), y
- una bomba de subsuperficie (20) que recibe fluido (26) de un pozo (28) y descarga el fluido (26) dentro de una sarta de tubería (30), donde la bomba de subsuperficie (20) comprende un émbolo (62) con una válvula viajera (24), un cilindro (56) con una válvula fija (22) y un filtro (80) que
25 filtra el líquido (84) que fluye desde la sarta de tubería (30) a una cámara de compresión (68) dispuesta longitudinalmente entre la válvula viajera (24) y la válvula fija (22).

17.El sistema de bombeo de pozo de acuerdo con la reivindicación 16, en
30 donde el filtro (80) efectúa un movimiento alternativo en relación con una cámara de fluido (82) y en una primera configuración de la bomba de subsuperficie (20), tanto el filtro (80) como la cámara de fluido (82) están dispuestos longitudinalmente entre unas primera y segunda posiciones (72a, 74a) en las que el flujo está restringido entre el émbolo (62) y el cilindro (56).

35 18.El sistema de bombeo de pozo de acuerdo con la reivindicación 17, en donde la primera posición está dispuesta longitudinalmente entre el filtro (80)

y la cámara de fluido (82) en una segunda configuración de la bomba de subsuperficie (20).

19.El sistema de bombeo de pozo de acuerdo con la reivindicación 18, en
5 donde el émbolo (62) no restringe el flujo desde la cámara de fluido (82) a la
 cámara de compresión (68) en la segunda configuración.

20.El sistema de bombeo de pozo de acuerdo con la reivindicación 18, en
 donde el flujo entre el filtro (80) y la cámara de fluido (82) está restringido en
10 la segunda configuración.