



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

Delegatura de Propiedad Industrial
División de Nuevas Creaciones

PCT
SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

21 EXPEDIENTE No

04-75097

54 TITULO

APARATO PROPULSOR RASPADOR BIDIRECCIONAL Y METODO PARA SU
UTILIZACION

51 CLASIFICACION INTERNACIONAL

71 SOLICITANTE

SUPERIOR ENERGY SERVICES, L.L C.

DOMICILIO

Harvey, Louisiana, Estados Unidos de América

74 APODERADO

EMILIO FERRERO

Código No 1092

22 BOGOTA, D C ,


Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA
PETITORIO
SUPERINDUSTRIA Y COMERCIO

Radicación : 04075097 00000000

Folios: 91

Fecha (MRE): 2004-08-03 16:44:25

Trámite : 011 PCT-PATENT 270 FASE NNCI 411 PRESENTAC

Dependencia: 2829 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

**FORMULARIO UNICO DE SOLICITUD DE PATENTE
PCT
ENTRADA EN FASE NACIONAL**
SOLICITUD DE:
1
☒ Patente de Invención.

☐ Patente de Modelo de Utilidad.

☒ Capítulo I.

☐ Capítulo II.

2
**SOLICITANTE
(71)**

 Nombre: **SUPERIOR ENERGY SERVICES, L.L.C.**

sociedad constituida y existente bajo las leyes del Estado de Louisiana, Estados Unidos de América

 Dirección: 1105 Peters Road,
Harvey, Louisiana 70058,
Estados Unidos de América

 Domicilio: Harvey, Louisiana,
Estados Unidos de América

IDENTIFICACIÓN

 C.C. ☐ NIT ☐

 C.E. ☐ Otro ☐

Cual _____

Número _____

3
**REPRESENTANTE
O APODERADO**

 Nombre: **EMILIO FERRERO**

 Dirección: **Carrera 4ª. No. 72-35**

 Teléfono: **347 36 11**

 Fax: **217 92 11**

 E-mail: **clientes@camyo.com.**

 Domicilio: **Bogotá, Colombia.**
IDENTIFICACIÓN

 C.C. ☒ NIT ☐

 C.E. ☐ Otro ☐

Cual _____

 Número **438.019** T.P **31.929**
4
**INVENTOR (ES)
(72)**
James R. CRAWFORD

108 Copperwood Crossing,

Lafayette, Louisiana 70508,

Estados Unidos de América.

5
PCT (86)

 Solicitud Internacional No. PCT/US02/35497

 Fecha: 5 de noviembre de 2002

 Publicación Internacional No. WO 03/067016 A2

 Fecha: 14 de agosto de 2003
6
Título (54)
**APARATO PROPULSOR RASPADOR BIDIRECCIONAL Y MÉTOD
PARA SU UTILIZACIÓN**
7
Clasificación Internacional (51) E21B
8
Prioridad

 SI ☒ NO ☐
(33) País de Origen
US.
US.
(32) Fecha
5 de febrero de 2002
2 de abril de 2002
(31) Número de Solicitud
10/068.782
10/114.439
9
Comprobante de pago No.: 04-58.694
Fecha: 26 de julio de 2004

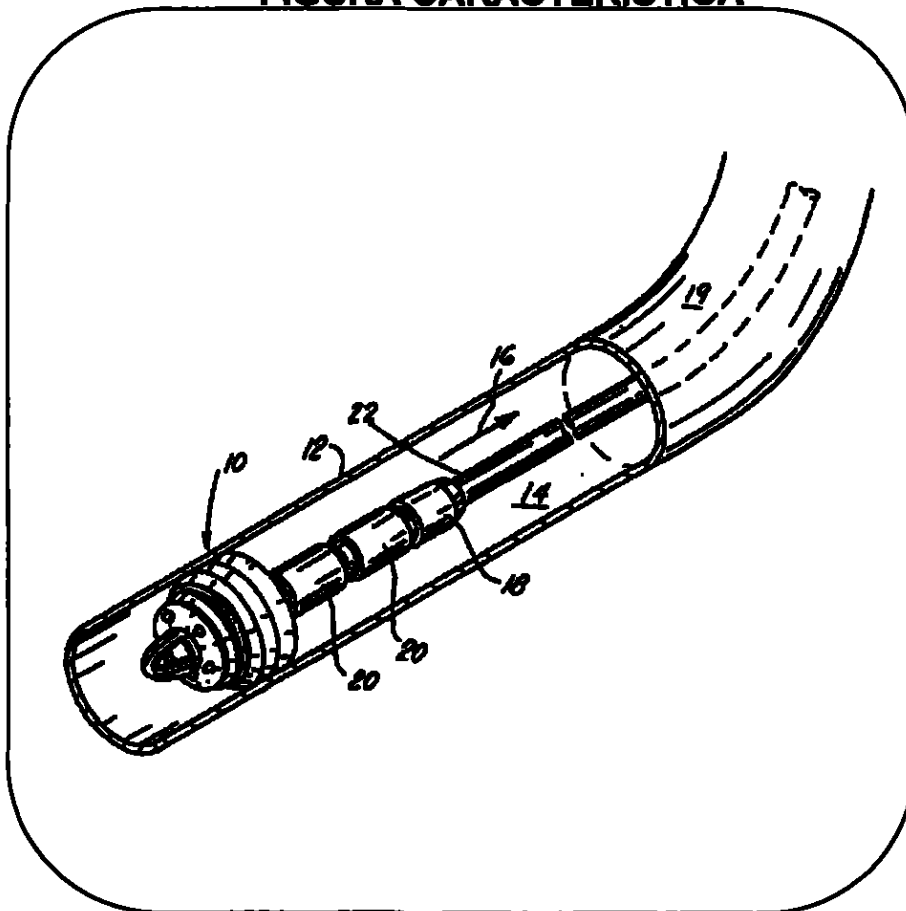
Anexos:

10

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud por \$ 422.000.00.
- ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad.
- ☐ Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica.
- ☐ Poderes, si fuere el caso.
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.
- ☐ Declaraciones.
- ☒ Copia de la solicitud internacional. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☒ Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☐ Copia del examen preliminar efectuado por la IPEA.
- ☐ Traducción del examen preliminar efectuado por la IPEA.
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico.
- ☒ Arte final 12x12
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- ☐ Otros

11

FIGURA CARACTERÍSTICA



12

Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE: EMILIO FERREROFIRMA: *Emilio Ferrero*

C.C. 438.019 de Usaquén T.P. 31.929

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
14 August 2003 (14.08.2003)

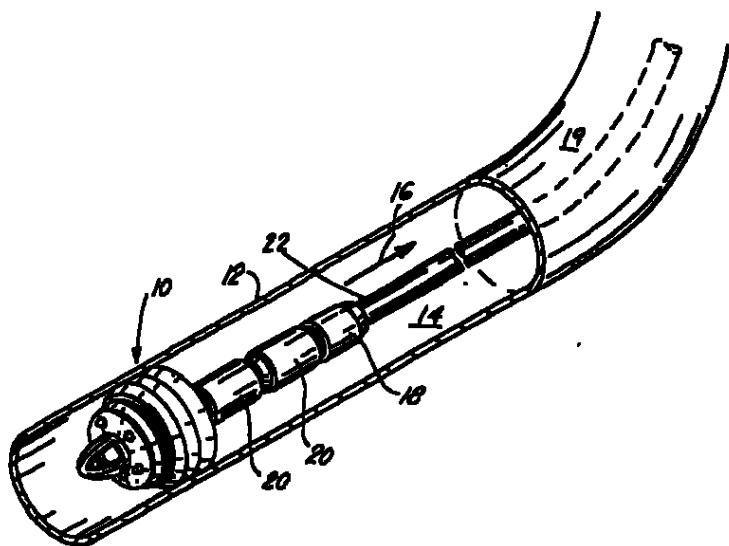
PCT

(10) International Publication Number
WO 03/067016 A2

- (51) International Patent Classification: E21B (74) Agents: NORTH, Brett, A. et al.; 3 Lakeway Center, Suite 3290, 3838 North Causeway Boulevard, Metairie, LA 70002 (US).
- (21) International Application Number: PCT/US02/35497
- (22) International Filing Date: 5 November 2002 (05.11.2002) (81) Designated States (*national*): AE, AG, AL, AM, AT (utility model), AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ (utility model), CZ, DE (utility model), DE, DK (utility model), DK, DM, DZ, EC, EE (utility model), EE, ES, FI (utility model), FI, GB, GD, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK (utility model), SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (25) Filing Language: English
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data:
10/068,782 5 February 2002 (05.02.2002) US
10/114,439 2 April 2002 (02.04.2002) US
- (71) Applicant (*for all designated States except US*): SUPERIOR ENERGY SERVICES, L.L.C. [US/US]; 1105 Peters Road, Harvey, LA 70058 (US).
- (72) Inventor; and
- (75) Inventor/Applicant (*for US only*): CRAWFORD, James, R. [US/US]; 108 Copperwood Crossing, Lafayette, LA 70508 (US).
- (84) Designated States (*regional*): ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Continued on next page]

(54) Title: BI-DIRECTIONAL THRUSTER PIG APPARATUS AND METHOD OF UTILIZING SAME



(57) Abstract: A retrievable pig apparatus (10) having a substantially cylindrical body portion (32), the body portion (32) having a central flow bore (34) therethrough, and secured to coiled tubing (22), including a central fluid flow bore (34) in fluid communication with the interior bore of the coiled tubing (35); a plurality of flow bores (40) spaced equally apart within the body, with the flow bores (40) allowing fluid flow to be injected at a certain predetermined pressure through the flow bores (40), so as to be emitted on the front end of the pig for defining a high pressure spray of fluid or the like material to break up blockages of debris (70) in the pipeline, such as paraffin or the like; the debris (70) retrieved through the central bore (34) back into the coiled tubing (35) to be stored in a tank (157) or the like on the surface. There is further included a plurality of flexible cups (24), spaced apart along the outer wall of the

pig body (25), each cup (24) secured to an interior metallic ring (26) around the body (25) of the pig, with the flexible cups (24) making contact with the wall (13) of the pipeline so as to provide a continuous fluid seal between the wall (13) of the pipeline and the ends of the plurality of flexible cups (24). Intermediate each cup (24) there is provided a compressible safety ring (28), which will compress under excess pipeline pressure, thus allowing the fluid to flow past the plurality of flexible cups (24), reducing the pressure in the pipeline. Further there is provided within the plurality of six flow bores (40) around the interior flow bore (34), for adjusting the force that is allowed to flow through the plurality of bores (40) in either direction by providing a first and second thruster springs (42, 44) of a pre-determined compressible force for allowing the springs (42, 44) to be compressed and effecting fluid flow therethrough in the direction in which the flow is to travel in the bores (40).

WO 03/067016 A2

**Published:**

— *without international search report and to be republished upon receipt of that report*

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

TITLE OF THE INVENTION**"Bi-directional Thruster Pig Apparatus and Method of Utilizing Same"**

5 **INVENTOR(S): CRAWFORD, James, R., a US citizen, of 108 Copperwood Crossing,
Lafayette, LA 70508**

CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATIONS

Priority is hereby claimed to US Patent Application Serial No. 10/068,782, filed 05
February 2002.

10 Priority is hereby claimed to US Patent Application Serial No. 10/114,439, filed 02
April 2002.

The following applications and/or patent are hereby incorporated by reference:

-US Patent Application Serial No. 10/114,439, filed 02 April 2002;

-US Patent Application Serial No. 10/068,782, filed 05 February 2002;

15 -US Patent Application Serial No. 09/185,988, filed 04 November 1998 (now US
Patent No. 6,343,657);

-US provisional patent application Serial No. 60/066,380 filed on 21 November 1997;
and

-US provisional patent application Serial No. 60/067,503 filed on 04 December 1997.

20

In the US, this is a continuation-in-part of co-pending US Patent Application Serial
No. 10/114,439, filed 02 April 2002, which is a continuation of US Patent Application Serial
No. 10/068,782, filed 05 February 2002, which is a continuation of US Patent Application
Serial No. 09/185,988, filed 04 November 1998 (now US Patent No. 6,343,657) which
25 claimed priority from US provisional patent application Serial No. 60/066,380 filed on 21
November 1997 and US provisional patent application Serial No. 60/067,503 filed on 04
December 1997, all of which are incorporated herein by reference.

STATEMENT REGARDING FEDERALLY SPONSORED RESEARCH OR

30 **DEVELOPMENT**

Not applicable

REFERENCE TO A "MICROFICHE APPENDIX"

Not applicable

BACKGROUND OF THE INVENTION

1. Field of the Invention

The apparatus of the present invention relates to an apparatus for injecting tubing down a pipeline, well or open hole. More particularly, the present invention relates to a bi-directional thruster pig apparatus which is capable of injecting coiled tubing down a pipe in deep water to provide service to the pipe in order to remove blockages such as paraffin, hydrates, scale or solid debris. The pipe in question may be part of a vertical or horizontal well, pipeline or a combination of both. More particularly, the apparatus and method of the present invention provides a bi-directional thrust system by using changeable, adjustable check valves that are double acting in each direction, the amount of hydraulic thrust pressure being set and predetermined prior to the job or changed in the fields. The bi-directional fluid flow feature of the apparatus allows the apparatus to be retrievable from the pipeline after it has completed its cleaning function by eliminating or reducing any hydraulic or hydrostatic force against the pig as it is retrieved from the pipeline or well.

2. General Background of the Invention

Drilling for and producing subterranean oil and gas deposits and seeking out other energy sources, it is necessary to drill either vertical, horizontal, curved or a combinations of such, and then to insert an elongated tube from the surface deep into a pipe or the open hole. Such drilled holes may be part of, for example, a well, pipe line, production line, or drill pipe, depending on the circumstances. Quite often it is necessary to insert a tube, whether it be continuous or segmented into the pipe or open hole, the tube having a diameter smaller than the diameter of the drill, production pipe or open hole, in order to remove or destroy blockages which have formed in the pipe or drilled hole.

It has become very beneficial in the cleaning or clearing of pipelines, or horizontal holes to utilize a continuous tubing, referred to as coiled tubing. The tubing is usually injected type tubing which is relatively flexible, and is of a continuous length being rolled off a large reel at the rig site and down hole. Various types of tools may be connected to the end of the coiled tubing to undertake whatever task is required below the surface. Coil tubing strings can be joined together up to and exceeding ten miles at a time.

Large forces are often necessary to insert and withdraw thousands of feet (meters) or more of steel tubing into a pipe or open hole which may be filled with hydrocarbons or other materials. Most apparatuses focus on the injector head located where the smaller tubing is injected into the larger tubing. The injector head grips the tubing along its length and, in

conjunction with a motor, guides and forces the tubing into the pipe via, for example, a dual, opposing gripper chain or conveyor belt on the surface of the well. Injector heads are quite common in the oil and gas art, as found, for example, in US Patent numbers 3,827,487; 5,309,990; 4,585,061; 5,566,764; and 5,188,174, all of which are incorporated herein by reference.

A common problem found in the art of injecting coiled tubing down a pipeline is that the tubing may be bent or kinked, i.e., the tubing becomes helical, down the well due to the large forces pushing against it and the weight of the tubing itself. Furthermore, as the pipe becomes more horizontal, the weight of the coiled tubing itself no longer acts as a force pulling the tubing along, and instead acts against the wall of the pipe, creating friction. In addition, the weight of the tube no longer acts to straighten the coiled tubing, and the coil encourages coiling in the pipe. Such a coil, coupled with friction, results in increased force between the coiled tube and the inner diameter of the pipe, and this effectively binds the tubing. As a result of this and other problems, such prior art devices cannot effectively insert more than about 3,000 to about 5,000 feet (900 to 1500 meters) of tubing in substantially horizontal pipe.

Other methods have been employed to increase the length to which tubing can be injected. US Patent number 5,704,393, describes an apparatus that can be set in the well at the end of the coiled tubing string at a determinable location. The apparatus is a valve apparatus, a packer apparatus, and a connector. Seals are provided that allow the coiled tubing, but not fluid, to move in a centrally located bore through the packer apparatus. The apparatus is immobile against the outer pipeline, and has the ability to restrict or prevent fluid flow. Once the packer is set, the annular pressure, i.e., the pressure differential between the pipeline and the interior of the coiled tubing, is increased by injecting fluid into the annular volume. This increased pressure stiffens and straightens the coiled tubing, allowing for increased distance of injection of coiled tubing into the pipeline.

Further, US Patent number 6,260,617 issued July 17, 2001 entitled "Skate Apparatus for Injecting Tubing Down Pipelines," teaches a device which is intermittently placed along the length of the coil tubing, and having a plurality of roller members which allows the coil tubing to be maintained within the center of the pipe in order to reduce the friction between the coil tubing and the pipeline. However, over large distances over two or more miles, such a device is still not suitable.

All of the aforesaid problems confronted in the art of using coiled tubing down a

borehole or pipeline can be found in related US patent No. 6,315,498, entitled "Thruster Pig Apparatus For Injecting Tubing Down Pipelines," which is incorporated herein by reference. This patent discloses a method and apparatus for inserting and withdrawing coiled tubing from pipe to avoid bending or twisting of the coiled tubing at great distances downhole.

5 There is provided a thruster pig that utilizes pressure differential across the thruster pig to generate force needed to inject the tubing down the pipeline. The pig includes one or more chevrons to impede fluid flow around the pig, so the pig can be pressured at its rear to move down the pipeline. There is provided an opening for allowing fluids pumped down the center of the tubing to pass to the front of the pig. There is further provided one or more valves in
10 series or in parallel that slow the fluids to pass through the pig to the annulus behind the pig. There are a second set of check valves for allowing fluids under some conditions to flow from the annulus between the tubing and the interior surface of the pig to the front of the pig. These valves are limits of the pressure that can be exerted against the back of the pig, and will open to allow fluid to pass, principally when the pig is being withdrawn from the
15 pipeline. This device, although effective, cannot be operated to allow the device to continue to simultaneously move forward in the pipeline while obstructions in the pipeline are being cleaned away. Also, unlike the present invention, the fluid under pressure is being injected through the bore of the coiled tubing through a single nozzle at the forward end of the pig, which limits its movement and cleaning ability in the pipeline. Also, there is no provision in
20 this device to allow pieces of debris to flow up to the surface behind the pig, as the pig moves forward to destroy the obstructions in the pipeline.

BRIEF SUMMARY OF THE INVENTION

The apparatus of the present invention and the method of utilizing same solves problems in the art in a simple and straightforward manner. What is provided is a retrievable
25 pig apparatus having a substantially cylindrical body portion, the body portion having a central flow bore therethrough. The rear of the body portion would be secured to the first end of a length of coil tubing and would include a central fluid flow bore in fluid communication with the interior bore of the coiled tubing. There is further provided a plurality of flow bores spaced equally apart within the body, with the flow bores allowing fluid flow to be injected at
30 a certain predetermined pressure through the flow bores, so as to be emitted on the front end of the pig for defining a high pressure spray of fluid or the like material to break up blockages in the pipeline such as paraffin or the like. The debris which is formed from the breakup of the paraffin or the like would be retrieved through the central bore back into the

coil tubing to be stored in a tank or the like on the surface. There is further included a plurality of flexible cups, which are spaced apart along the outer wall of the pig body, and each of a diameter equal to the interior diameter of the pipeline, each cup secured to an interior metallic ring which is slidably engaged around the body of the pig, with the flexible cups extending a distance out from the body of the pig and the ends of which making contact with the wall of the pipeline so as to provide a continuous fluid seal between the wall of the pipeline and the ends of the plurality of flexible cups. Intermediate use of the cup there is provided a compressible safety ring, so that should the pig encounter pressures to the point which may result in the rupture of the pipeline, the compressible members will compress thus allowing the fluid to flow past the plurality of flexible cups, reducing the pressure in the pipeline. Further there is provided within the plurality of six flow bores around the interior flow bore, a system for adjusting the force that is allowed to flow through the plurality of bores in either direction by providing a first and second spring member within the bores, each of the spring members having a pre-determined compressible force for allowing the spring to be compressed and effecting fluid flow therethrough and compressed. There is further provided a means on the rear portion of the pig for allowing a fishing tool to be secured onto the pig in order to remove the pig from the pipeline in the event the pig becomes stuck within the pipeline. When this is done, fluid flow is then allowed to flow in the opposite direction within the bores, thus allowing the pig to be removed from the pipeline during use. As will be seen from the following Objects of the Invention, this improved thruster pig has many attributes which are improvements from the thruster pig disclosed in US Patent number 6,315,498, as referred to earlier.

It is a principal object of the present invention to provide a bi-directional thruster pig apparatus, capable of attaching to a continuous coiled tubing and pull the coiled tubing a distance down a well, pipeline, or drill hole for a distance of ten miles or greater;

It is a further object of the present invention to provide a safety collapse system comprising a UMHW armature support system on each cup designed to compress and allow the cups to collapse when excessive pressure is applied, which can be predetermined to prevent any over pressure of the annulus;

It is a further object of the present invention to provide a bi-directional thrust system comprising changeable, adjustable check valves that are double acting in each direction, the amount of hydraulic thrust pressure being set and predetermined prior to the job or changed in the fields;

10

It is a further object of the present invention to provide a plurality of double acting check valves in the "coiltac" thruster pig which would allow thrusting the coil tubing down a pipeline, hole or well at distances greater than 10 miles while washing out in front of the thruster as it moves ahead and behind it while pulling the thruster out of the pipeline, well or hole;

It is a further object of the present invention to provide double acting check valve system within the thruster pig which would allow to spray chemicals in front of the thruster pig down the coil tubing or when returning back through the pig up the annulus side, which is more economical and faster than pumping chemicals down the annulus side;

It is a further object of the present invention to provide thruster pig which allows setting the return flow check valve in the thruster to pre-set hydraulic thruster force that will help to thrust the coil tubing or pipe back down the line, thus eliminating most of the cat head or key seating frictional drag back through a radius;

It is a further object of the present invention to eliminate not only the helical bucking of the coil tubing or pipe as it is propelled down the line but also prevent yielding of the coil tubing or pipe as the thrust pressure is safely set before the jobs using the mechanical intelligence of the check valve settings;

It is a further object of the present invention to provide a thruster pig which has no metal parts that can be broken off or lost in the well or line;

It is a further object of the present invention to provide a thruster pig which can be completely dressed out and rebuilt in the field if necessary, with all double acting check valves and the collapse system being changed out, rebuilt or reset in the field;

It is a further object of the present invention to provide three or more flexible cups which can be added to the system to insure better wear for long distance runs down the pipeline well;

It is a further object of the present invention to provide a new thruster pig which may include an internal built in profile for releasing from the pig and fishing it from the line;

It is a further object of the present invention to provide a new thruster pig system which can be as short as 12 inches (30.48 cm) and still maintain thruster power to propel the coil tubing or pipe up to and beyond ten miles, while allowing the system to work through a short bend radius including but not limited to a 5D radius;

It is a further object of the present invention to provide a system that can use cups or tapered or bi-directional thrusters;



It is a further object of the present invention to provide the special molded cups designed for the thruster which can be dressed out to service a plurality of pipe sizes, for example 6", 8", 10", and 12" (15.24 cm, 20.32 cm, 25.4 cm, and 30.48 cm) and other sizes;

It is a further object of the present invention to provide a thruster pig which can
5 generate hydraulic forces great enough to propel the coil tubing or pipe down a well a greater distance than ten miles as required and can be utilized with or without skates.

It is a further object of the present invention to provide a bi-directional thruster pig apparatus, which would allow fluid flow through the pig in two directions simultaneously, for allowing the pig to move forward within the pipeline or to be retrieved from the pipeline as
10 the case may be;

It is a further object of the present invention to provide a thruster pig apparatus having a compression safety release system, for allowing pressure buildup within the pipeline to compress a portion of the pig and to relieve the pressure within the pipeline;

It is a further object of the present invention to provide a thruster pig apparatus,
15 having a plurality of outer flow channels for allowing fluid flow to flow under pressure out of the front portion of the pig and having a central flow bore for allowing the fluid flow to return rearwardly through the pig into a coil tubing and stored in a tank above ground;

It is a further object of the present invention to provide a thruster pig apparatus attached to the end of coil tubing which through a method of pushing the pig through the
20 pipeline via pressure at the rear of the pig allows the pig to carry the coil tubing along the pipeline for distances greater than ten miles yet eliminate buckling or coiling in the coil tubing during use.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

For a further understanding of the nature, objects, and advantages of the present
25 invention, reference should be had to the following detailed description, read in conjunction with the following drawings, wherein like reference numerals denote like elements and wherein:

Figure 1 illustrates an overall cutaway view of the thruster pig apparatus of the present invention at the end of coiled tubing within a pipeline;

30 Figure 2 illustrates a cross section cut away view of the preferred embodiment of the thruster pig apparatus of the present invention secured to the end of coiled tubing;

Figure 3 illustrates an additional partial cross sectional view of the apparatus of the present invention showing the central interior bore through the apparatus;

Figures 4 and 5 illustrate front and rear views respectively of the preferred embodiment of the pig thruster apparatus of the present invention;

Figure 6 illustrates an exploded view of the components contained in one of the plurality of outer bores within the thruster pig apparatus;

5 Figures 7A through 7C illustrate the fluid flow through one of the outer bores on the thruster pig body depending on the pressure within the bore;

Figure 8 illustrates a view of the thruster pig apparatus of the present invention during use of the apparatus while the apparatus is moving through the pipeline to clean debris which has been lodged within the pipeline;

10 Figure 9 illustrates cross section view of the preferred embodiment of the apparatus of the present invention being retrieved from the pipeline where fluid flow is reversed through the pig in order to accomplish same;

Figure 10 illustrates a cross section view of the pig apparatus of the present invention being inserted with a fishing tool or the like;

15 Figures 11 illustrates an additional view of the thruster pig apparatus after the fishing tool has been locked into the thruster pig apparatus for retrieval from the pipeline; and

Figure 12 illustrates the mock up of the entire system which is utilized in achieving the method of moving the pig into the pipeline and retrieved from the pipeline during use.

DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

20 Figures 1-12 illustrate the preferred embodiment of the apparatus of the present invention and the method of using same. As illustrated in overall cutaway view in Figure 1, there is illustrated the thruster pig apparatus 10, hereinafter commonly referred to as the apparatus 10, which is positioned within a pipeline 12, which is normally a segmented pipeline or casing which has been drilled either vertically, horizontally, or a combination of
25 the two, for a great distance up to 50,000 or 60,000 thousand feet (15 or 18 kilometers), or greater, in order to retrieve hydrocarbons through the bore 14 of the pipeline up to the surface, in the direction of arrow 16. The pipeline, as illustrated, includes a continuous circular wall portion 19 and, as was stated earlier, has a bore 14 therethrough. As seen in
30 Figure 1, pig apparatus 10 is secured at the end of a length of coiled tubing 22 which is commonly found in the oil and gas industry. Coiled tubing 22, as well known in the art, is a continuous length of somewhat flexible tubing which is reeled off of a reel on the rig floor, and is allowed to continuously reel the coiled tubing down the pipeline for various uses. Although the preferable manner for maneuvering the pig apparatus 10 downhole is through

the use of coiled tubing 22, other types of pipe strings could be used in the method described herein.

As seen in Figure 1 and also in view in Figure 2, the coiled tubing 22 is secured first to a hydraulic release mechanism 18, which is commonly known in the art, and serves to allow the pig apparatus 10 to be released from the coiled tubing in the event the pig becomes lodged down the pipeline 12. The hydraulic release mechanism 18 is secured to a first knuckle joint 20, which is in turn secured to a second knuckle joint 20, the knuckle joints 20 function to allow the pig at the end of the coiled tubing 22 to make a critical bend in the pipeline. The second knuckle joint 20 would be threadably secured to the pig apparatus 10 through a threaded member 23 as seen in Figure 2.

The importance of using the knuckle joints 20 in the makeup between the coiled tubing 22 and the pig apparatus 10 is best explained by making reference to Figure 12. In Figure 12, where the entire system layout is illustrated, pipeline 12 makes a 90-degree bend at point 15, which is known in pipeline work as a 5D (Diameter) bend. In order for the pig apparatus 10 at the end of a coiled tubing 22 to make that bend, the two knuckle joints 20 are required so as to facilitate the pig apparatus 10 moving around the 5D bend, in order to proceed down the horizontal or vertical pipeline 12. Although the pig, in this embodiment is maneuvering around a 5D bend, it is foreseen that there are other size bends which may be maneuvered around depending on the size of the pipeline.

Reference is now made to Figures 2 - 5 which illustrate in detail the pig apparatus 10 as illustrated. First returning now to Figure 2, apparatus 10 includes a substantially cylindrical body portion 32, having a principal central flow bore 34 therethrough from the front end 36 of the apparatus to the rear end 38 of the apparatus. As illustrated, flow bore 34 flows continuously as a continuous flow bore through the knuckle joints 20, the hydraulic release mechanism 18, and into the bore 35 of the coiled tubing 22 up to the rig floor. The functioning of the bore will be explained further. At the front end 36 of apparatus 10 there is provided a nose member 29 threadably secured to apparatus 10 by threaded portion 31, and having a plurality of spaced apart arms 33 terminating in end portion 37, defining a plurality of fluid flow spaces 39 between arms 33, for allowing flow through spaces 39 into flow bore 34 for reasons as will be explained further.

As seen clearly in Figures 2 and 3, the pig apparatus 10 further comprises a plurality of spaced apart flexible cups 24. The cups 24 would be constructed of durable, flexible material, such as polyurethane or the like material. Each cup 24 is circular in cross section,

14

and including a circular body portion 25 secured to an inner metal ring member 26, which is secured around the outer wall of the pig body 32. Each cup 24 further includes a flared portion 27 extending outward from the body 25 of each cup 24, and making contact along the inner surface 13 of the pipeline 12, so as to define contacting engagement with the surface 13, as the pig is traveling within pipeline 12 under pressure, and no fluid being allowed to pass there between.

Further as illustrated in front and rear views in Figures 2 through 5, there is a plurality of outer flow bores 40, each of the flow bores 40, as seen in the Figures, extending from the front end 36 of the apparatus to the rear end 38 of the apparatus 10. As is illustrated, each of the flow bores 40 define a system for allowing fluid under pressure to flow in either direction within flow bores 40, as will be explained further. The system in each flow bore 40 comprises a first forward thruster spring 42, a rear reverse thruster spring 44, with the rear spring 44 held in place via a nut 46, as illustrated in Figure 5, and a forward string 42 held in place via a nozzle members 48, 49 threadably engaged within the bore 40 of the apparatus.

As further illustrated in detailed view, positioned between springs 42, 44, there is a movable piston member 50 securable within a collar 52, the sealing body 52, having a pair of O rings 54, for allowing or blocking fluid flow therethrough depending on the pressure in the system. The functioning of each of the flow bores 40, housing the elements as discussed above will be addressed more fully below in reference to Figures 8 and 9 in the application.

Before explaining the pig apparatus 10 during operation, reference is now made to Figures 6 and Figures 7A through 7C, which explains in detail the functioning of the components within each of the outer bores 40 of the pig apparatus 10. As in seen in Figure 6 in exploded view, was seen earlier in relation for Figure 5, there are a total of six bores 40 within the body of pig 10, three of the nozzles 48 having a single bore 51 therethrough for directing fluid flow directly forward of the pig apparatus 10, and each of the other three nozzle members 49 having a plurality of three bores 51 therethrough so as to effect a spray outwardly from the nozzle making contact with the wall of the casing as was seen in Figures 6 and 8. The nozzle members 48 and 49 would be alternated within body 32 of pig 10 and would be threadably engaged via a stem member 53 which is threaded into the forward threaded opening 55 of the bore 40 as seen in Figure 6.

In the operation of the fluid pressure system, reference is made to Figure 7. As illustrated in Figure 7A, the thruster spring members 42 and 44 are in place within bore 40, and the piston member 50 is engaged within the sealing body 52 and sealed in place against

O rings 54, allowing no fluid flow unless subjected to a predetermined amount of fluid force. Reference is now made to Figure 7B where rear spring 44 has been subjected to fluid force to allow the spring 42 to be compressed. It is foreseen that the preferred force would be 450 pounds (2002 newtons) of force, although the amount of force may be increased or decreased depending on the situation. When the pre-determined force has been applied, the front spring 42 would be compressed, and the piston 50 would be disengaged from the O-rings 54, allowing the fluid to flow within the space 40, bypassing the seal between the O rings 54 in the direction of arrow 110, and out of the forward portion of each of the nozzles 48, 49 as illustrated. This would be the type of flow that would occur when the operation of the pig 10 will be discussed in reference to Figure 8.

Figure 7C illustrates the fluid flow through bore 40 in the reverse direction to Figure 7B, in the operation of the pig 10 as will be discussed in relation to Figure 9. As seen in Figure 7C, the principal fluid flow would be flowing forward through the inner bore 34 of pig 10 and would return via the plurality of outer bores 40. When this occurs, fluid flow as seen in the direction of arrow 112 in Figure 7C, the thruster spring 42, together with the fluid flow, would compress the rear thruster spring 44 thus dislodging the member 50 from sealingly engaging O rings 54 and by that would allow the fluid flow at 112 to flow through the entire bore 40 in the direction of arrow 112 and be returned into the flow passage 14 of casing 12. It is foreseen that the preferred force would be approximately 150 pounds (667 newtons) of force on the thruster spring in order to compress the rear thruster spring 44, although the amount of force may be increased or decreased depending on the situation. It is through this combination of fluid flow through the predetermined compression springs that would determine the amount of pressure required to allow flow to flow in either direction as the case may be.

Reference is now made to Figures 8 and 9 for an understanding of the operation of the apparatus when it is in place within the pipeline 12 as seen in Figure 1. Turning first to Figure 8, pig apparatus 10 is positioned within the interior 14 of pipeline 12, the plurality of cup members 24, preferably three in number having their outer flared cup portion 27 making contact with the inner surface 15 of pipeline 12, throughout the continuous surface of wall 15, so as to block fluid flow between the pig 10 and the inner surface 15 of pipeline 12.

As illustrated in Figure 8, the apparatus 10 would be positioned again as was stated earlier onto the end of the coiled tubing 22, and fluid pressure, at a predetermined pressure would be injected into the pipeline behind the pig 10, and the pressurized fluid would push

the pig forward in the pipeline 12, with the pig 10 pulling the coiled tubing 22 along as it traveled forward. In the particular view in Figure 8, pig 10 has encountered debris 70, such as paraffin, hydrates, scale, other solid debris, or the like material, which is lodged in the interior of the pipeline and needs to be removed. For purposes of operation, the pig at the end of the coiled tubing 22, is being subjected to a fluid force in the direction of arrows 75 at its rear, so that the fluid force of the fluid from the rig floor within the interior 14 of pipeline 12 is pushing the pig along and the pig is in effect is pulling the coiled tubing along as it moves forward. As illustrated, when the pig encounters an obstruction 70, the pressure behind the pig 10 would be increased to an amount of approximately 450 pounds per square inch (3,100 kilopascals). At this point the pressure would be sufficient to place into operation the six bores 40, in the manner described in Figure 7A, and fluid would flow out of the six nozzles 48, 49, directing a fluid spray under pressure against the pipeline wall 13 and the debris 70, breaking up the debris into small pieces 71 in its path. The debris would be carried by the fluid flow in the direction of arrows 77 through the openings 39 within nose member 29 of pig 10, and channeled rearwardly through the pig within center bore 34 to ultimately move up the bore 35 of the coiled tubing 22 up to the surface in the direction of arrow 90. In this manner, the pig 22 is being forced along by the rearward force of fluid under pressure and is breaking up debris as it is encountered by the pig.

Turning now to Figure 9, again the pig apparatus 10 is within space 14 of pipeline 12. In this particular view, after the pig has completed its work as described in Figure 8, the pig is being actually retrieved from the pipeline in the direction of arrows 100 as seen in the figure. This is accomplished by allowing the fluid flow within the space 35 of the coiled tubing 22 to flow in the direction of arrow 102 and ultimately through the central bore 34 of pig 10. The fluid would flow out of the openings 39 in nose member 29 and would then return fluid flow through the openings in nozzles 48, 49 through each of the outer bores 40 in the direction of arrows 104 and into the space 14 around pig apparatus 10 and upward through the casing. This is opposite of the fluid flow which took place in Figure 8 where the fluid flow through the casing and returned up the interior of the coiled tubing 22. In Figure 9, the forward fluid flow is through the bore 34 of the pig 10 and returned through the plurality of outer bores into the fluid flow space 14 of the casing and therefore the fluid is returned through the casing which goes through the coiled tubing 22.

One of the features of the apparatus 10 which has yet to be discussed is the fact that often times the pig apparatus may encounter pressures within the pipeline which could, in the

17

worst event, cause damage to the pipeline or even rupture the pipeline. Rather than this occur, reference is made to the pig apparatus where each of the cup members 24 are held in place with a compressible safety ring 28 as seen particularly in figures 8 and 9. Should the pressure build up within the pipeline, the compressible rings 28 would compress and therefore
5 allowing the plurality of rings 60 to allow fluid flow to flow by the cups 24 and therefore not form a seal which would cause a rupture of the pipeline.

Another feature of the apparatus is the fact that each of the rings 24 which is secured around the body of the pig are secured to an interior metal ring 26 as seen in the figures. This metal ring 26 is of various widths, depending on the size of the pipeline that the pig has to fit
10 into. Therefore, in order to maintain each of the rings 24 in the flexible feature at a constant, the ring 26 may have to fit on different diameter pig bodies in order to fit into certain diameter pipelines. Therefore, the metal rings 26 are of various thicknesses between the flexible ring 24 and the pig body to accommodate for the smaller or larger spaces within the pipeline.

Reference is now made to Figures 10 and 11 where there is illustrated a view of the pig apparatus 10 for example lodged within the pipeline 12 as the case may be. In order to retrieve the apparatus 10, one would first activate the hydraulic release mechanism 18, from the rig floor, in a manner known in the art, so as to release the pig 10 from the coiled tubing
15 22. As seen in Figure 10, the operator would then send a fishing tool 120 at the end of the coiled tubing 22 downhole. The fishing tool 120 would include a grabber end 122 which would be insertable into the bore 34 of pig 10 and would be locked in place within the bore 34 of pig 10 within pipeline 12 as seen in Figure 11. Once this is achieved, the coiled tubing 22 or like would be reeled back in the direction of arrow 130 as seen in Figure 11 and the pig 10 would be retrieved. Again, if there were fluid or the like which would be encountered, the
20 fluid flow could flow in the direction as was described earlier in relation to Figure 9 as the pig was being retrieved from the pipeline.

METHOD OF THE PRESENT INVENTION

The truster pig apparatus 10 of the present invention, as disclosed in the specification, together with its additional embodiments would be utilized in a pipeline, such as is normally
30 would contain a 5D radius, or other size radius. The pig apparatus 10 would be secured to a continuous length of coiled tubing 22, including at least one hydraulic release mechanism and a pair of ball or knuckle joints 20 so as to enable the pig to negotiate around the 5D radius in the pipeline.

18

The pig would be outfitted with thruster springs 42, 44 in the six flow chambers, the springs preferably set at 450 pounds per square inch (3,100 kilopascals) and reverse thrust springs 44 set for 150 pounds per square inch (1,034 kilopascals), although the settings may vary depending on the fluid flow pressure required. Preferably, three of the flow chambers 40 will have one 1/4" nozzle 48 pointed straight down, parallel to the pipeline, and three, alternating chambers 40 having 1/8" nozzles 49, each angled to cover the entire circumference of the pipeline which washing ahead. The size and number of flow nozzles 48, 49 associated with the pig may need to be changed depending on the circumstances of the job to be undertaken.

After the pig 10 is secured to the coiled tubing 22, fluid pressure is provided at the rear of the pig, and the plurality of cups 24, whose outer ends contact the wall of the pipeline, would allow the pressurized fluid to push the pig forward within the pipeline. As long as the fluid pressure remained under 450 pounds per square inch (3,100 kilopascals), the thruster springs within the flow chambers would not be activated. As stated earlier, the two ball or knuckle joints would allow the pig to negotiate around the 5D section 15, as seen in Figure 12, and would then fluid pressure would continue to push the pig forward. When the pig would encounter an obstruction, such as paraffin, the pressure would be increased so that the thruster springs would be compressed, and the fluid would flow through the flow passages, and exit through the six sets of nozzles, thus creating a fluid flow under pressure directed circumferentially at the obstruction, to dissolve or break it up. The fluid, containing the obstructed material would return through the inner flow bore 34 in pig 10, rearwardly, into the coiled tubing 22, and up to the surface, to be collected in collection tank or the like.

This process would be continued until the pig has traveled down the entire pipeline, pulling the coiled tubing with it. Because of the unique combination, the pig would be able to travel for 50,000 to 60,000 feet (15 or 18 kilometers), or greater, to accomplished its task. When the task is completed, the pig is pulled up to the surface by reeling in the coiled tubing. Fluid flow would be reversed in the flow bores, so that fluid would be pumped down the coiled tubing through the bore 34 and out of the forward end in pig 10. Upon reaching at least 150 pounds per square inch (1,034 kilopascals) in front of the pig, the thruster springs would be activated, to allow fluid to flow rearwardly in the flow ports and into the portion of the pipeline at the rear of the pig 10, for being collected at the surface.

In the event the pig should become lodged down hole, the hydraulic release 18 would be activated, as is done in the art, so that the coiled tubing is released from the pig and

retrieved. Then a fishing tool would be lowered down hole to engage the pig and retrieve it from its lodged position.

The unique features as described, also include the fact that the pig may be modified at the rig site according to need. For example, the thruster springs may be of different strengths depending on the pressure down hole. Also, the cups may be of various sizes depending on the diameter of the pipeline. All the modifications, it is foreseen, may be done at the rig site so as to facilitate an easy

In order to carry out the method as described above of using the pig apparatus 10, reference is made to Figure 12 which illustrates the pipeline 12, where there is seen a reel 150 of coiled tubing 22 and the coiled tubing 22 inserted within the pipeline 12. The pig 10 is positioned at the end of the coiled tubing 22. As illustrated there is included a pump 152 which would pump the fluid through line 153 into the head 154 of the pipeline after the pig 10 is in place within the pipeline. The fluid would then be pumped via the pump 152 under a predetermined pressure which would move the pig downward in the pipeline in the direction of arrow 160. The fluid is returned in the manner as the pig moves downward as seen in Figure 8; i.e., the fluid would be returned through the bore 35 in the coiled tubing 22 through line 155 and into a storage tank 157. Likewise any excess fluid would also be returned via line 159 into tank 157 where then it would be repumped via pump 152 in order to move the pig forward. There is also seen a power pack 170 which is monitored by a console 172 where a worker would monitor all of the functions of the system.

PARTS LIST

The following is a list of suitable parts and materials for the various elements of the preferred embodiment of the present invention.

	thruster pig apparatus 10	
	pipeline	12
	inner surface	13
	bore	14
5	point	15
	arrow	16
	hydraulic release mechanism	18
	wall portion	19
	knuckle joint	20
10	coiled tubing	22
	threaded member	23
	cups	24
	body	25
	inner metal ring	26
15	flared portion	27
	compressible safety ring	28
	nose member	29
	threaded portion	31
	body portion	32
20	arms	33
	central flow bore	34
	bore	35
	front end	36
	end portion	37
25	rear end	38
	spaces	39
	outer flow bores	40
	forward thruster spring	42
	reverse thruster spring	44
30	nut	46
	nozzle member	48
	nozzle member	49
	moveable piston member	50

	bores	51
	sealing body	52
	stem member	53
	O rings	54
5	debris	70
	pieces	71
	arrows	75
	arrows	77
	arrow	90
10	arrow	100
	arrow	102
	arrows	104
	arrow	110
	arrow	112
15	fishing tool	120
	grabber end	122
	arrow	130
	reel	150
	pump	152
20	line	153
	head	154
	line	155
	storage tank	157
	line	159
25	arrow	160
	power pack	170
	console	172

The foregoing embodiments are presented by way of example only; the scope of the present invention is to be limited only by the following claims.

CLAIMS:

- 1 1. A bi-directional pig apparatus for use in a pipeline, the pig comprising:
2 a. a body portion having front and rear end portions and a first principal
3 bore therethrough;
4 b. a plurality of thruster ports extending through the body portion for
5 allowing fluid to flow through the plurality of thruster ports in a first direction under a first
6 fluid pressure and in a second direction under a second fluid pressure;
7 c. means within each thruster port for reacting to fluid pressure to allow
8 fluid flow through the thruster ports.
- 1 2. The apparatus in claim 1, wherein there are provided at least six thruster ports
2 in the apparatus.
- 1 3. The apparatus in claim 1, wherein the means within each thruster port reacting
2 to fluid pressure further comprises a first thruster spring and a second reverse thruster spring
3 for controlling the flow through the ports.
- 1 4. The apparatus in claim 3, wherein the first thruster spring is compressible at
2 around 3,100 kilopascals of pressure.
- 1 5. The apparatus in claim 3, wherein the reverse thruster spring is compressible
2 at around 1,034 kilopascals of pressure.
- 3 6. The apparatus in claim 3, wherein compression of the first thruster spring
4 allows first fluid flow through the plurality of thruster ports from the rear of the pig to contact
5 material ahead of the pig as the pig is moved along the pipeline under pressure.
- 6 7. The apparatus in claim 3, wherein compression of the reverse thruster spring
7 allows fluid flow through the thruster ports from the front of the pig returning to the rear of
8 the pig at a certain fluid pressure.
- 1 8. The apparatus in claim 1, wherein the apparatus is secured to the end of coiled
2 tubing.

1 9. The apparatus in claim 1, wherein the apparatus is secured to at least one
2 knuckle joint and hydraulic release mechanism.

1 10. The apparatus in claim 1, wherein further comprising at least three flexible
2 cups equally spaced apart along the outer wall of the pig body to contact an inner wall of the
3 pipeline.

1 11. The apparatus in claim 1, wherein the plurality of thruster ports impart a
2 pressurized fluid flow through thruster nozzles, three nozzles emitting fluid ahead of the pig,
3 and three nozzles emitting fluid in a direction against the wall of the pipeline adjacent the
4 pig.

1 12. The apparatus in claim 1, further comprising compressible rings between each
2 of the cups which would compress under excess pressure within the pipeline to reduce the
3 pressure buildup.

1 13. A bi-directional pig apparatus secured to the end of coiled tubing within a
2 pipeline, the apparatus comprising:

3 a. a body portion having front and rear end portions and a first principal
4 bore therethrough;

5 b. a plurality of thruster ports extending through the body portion;

6 c. means for allowing fluid to flow through the plurality of thruster ports in a
7 first direction under a certain fluid pressure, and in a second direction under a second fluid
8 pressure;

9 d. a plurality of cups extending outward from the body portion to a
10 distance equal to the inner diameter of the pipeline; and

11 e. a first fluid flow through the plurality of thruster ports from the rear of
12 the pig to contact material ahead of the pig as the pig is moved along the pipeline under
13 pressure;

14 f. second fluid flow from the front of the pig returning to the rear of the
15 pig through the first principal bore, the fluid carrying debris contacted by the first fluid flow.

1 14. The apparatus in claim 13, wherein the apparatus is secured to a pair of

2 knuckle joints for allowing the pig to maneuver through turns in the pipeline.

1 15. The apparatus in claim 13, wherein the apparatus is secured to hydraulic
2 release mechanism to allow release of the apparatus from the coiled tubing.

1 16. The apparatus in claim 13, wherein there are provided at least six thruster
2 ports in the apparatus.

1 17. The apparatus in claim 13, wherein each thruster port further comprises a first
2 thruster spring and a second reverse thruster spring for controlling the flow through the ports.

1 18. The apparatus in claim 13, wherein the first thruster spring is compressible at
2 around 3,100 kilopascals of pressure.

1 19. The apparatus in claim 13, wherein the reverse thruster spring is compressible
2 at around 1,034 kilopascals of pressure.

1 20. A method of cleaning a pipeline, comprising the following steps:

2 a. providing a pig apparatus secured to the end of a length of coiled
3 tubing in the pipeline;

4 b. injecting fluid under pressure into the pipeline behind the pig to impart
5 forward movement of the pig in the pipeline;

6 c. increasing the fluid pressure behind the pig at a predetermined point so
7 as to open thruster ports within the pig body and allow multiple streams of fluid to flow
8 through the ports and be emitted through a front end of the pig;

9 d. circulating the emitted fluid back through the pig body, up the coiled
10 tubing to the surface, so that the recirculated fluid carries any pieces of debris dislodged from
11 the pipeline by the emitted fluid flow.

1 21. The method in claim 20, further comprising the step of retrieving the pig from
2 down the pipeline by flowing fluid under pressure down the bore of the coiled tubing and,
3 under a predetermined pressure, to open the thruster ports in the opposite direction so that the
4 fluid flowing through the coiled tubing bore is returned to the point behind the pig through

5 the thruster ports.

1 22. The method in claim 20, wherein the thruster ports are opened by fluid
2 pressure acting on a thruster spring at a force of around 3,100 kilopascals.

1 23. The method in claim 20, wherein the thruster ports are opened in the opposite
2 direction by fluid force acting a second reverse thruster springs at a force of around 1,034
3 kilopascals)

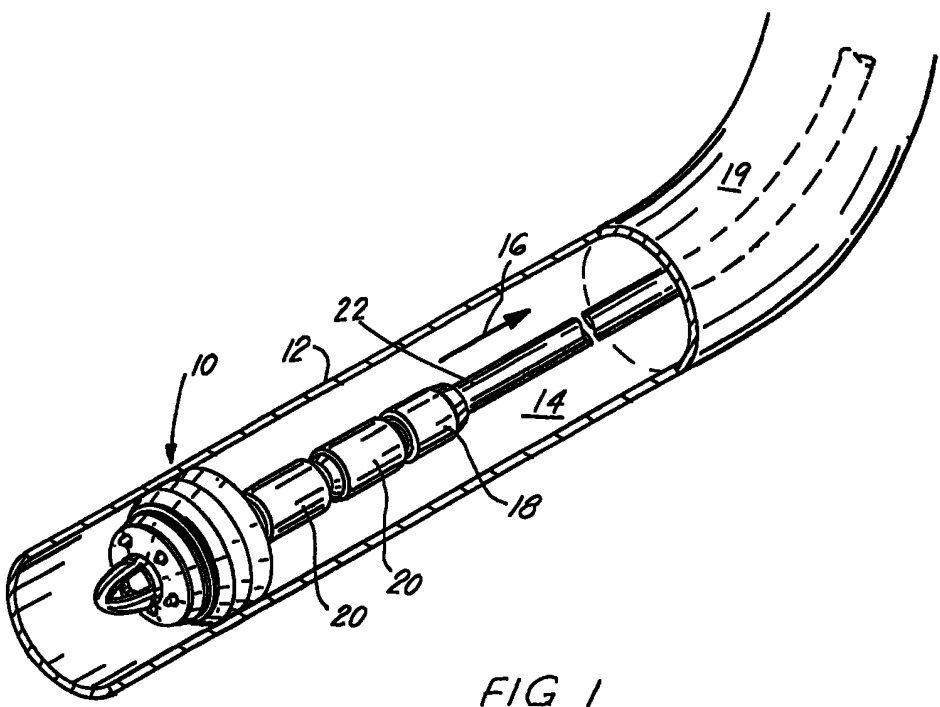


FIG 1

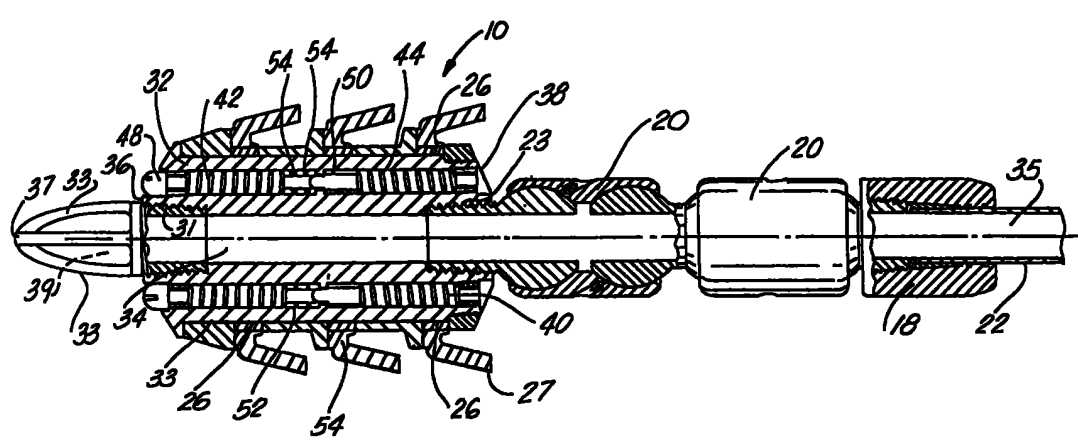


FIG. 2

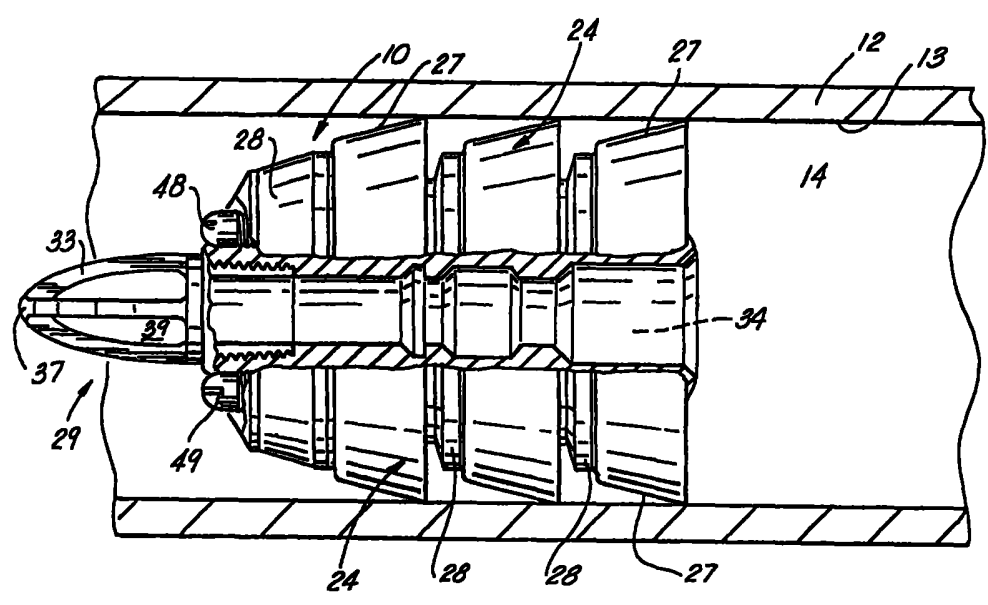


FIG. 4

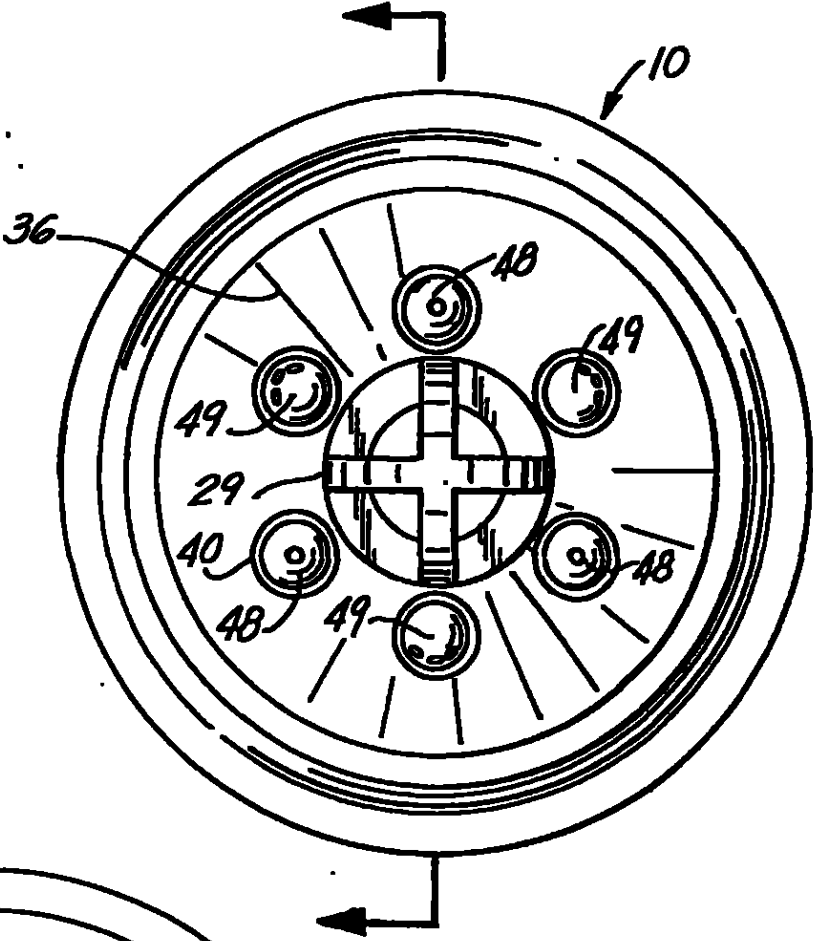
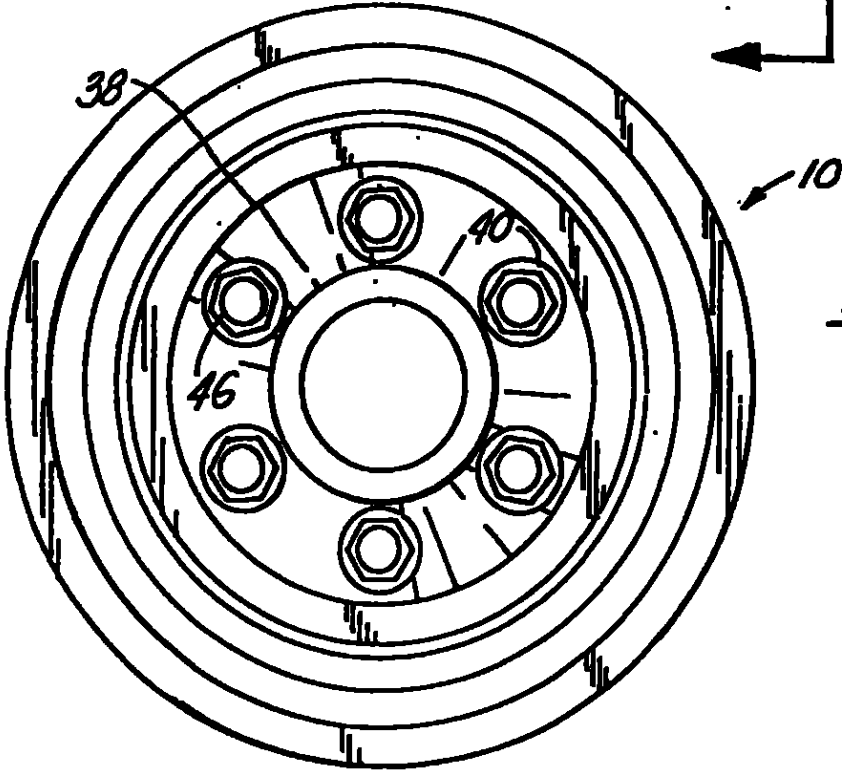
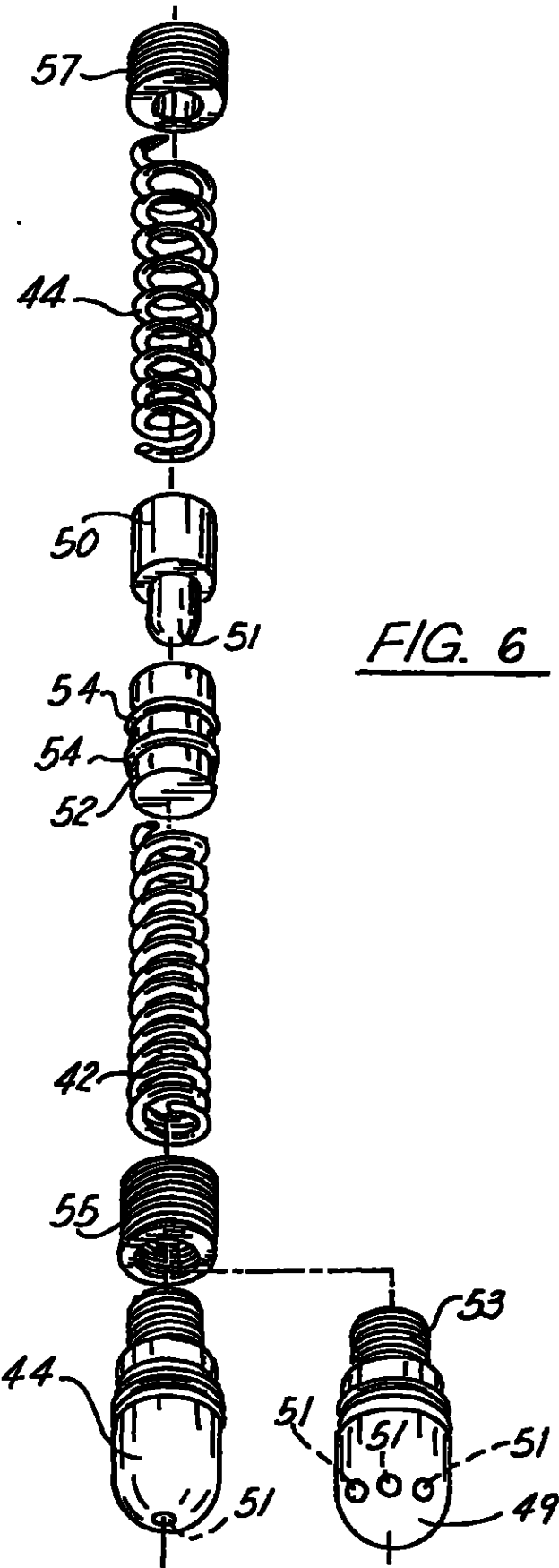
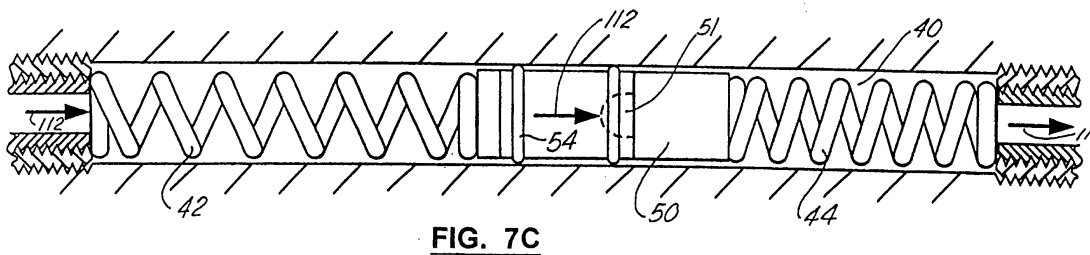
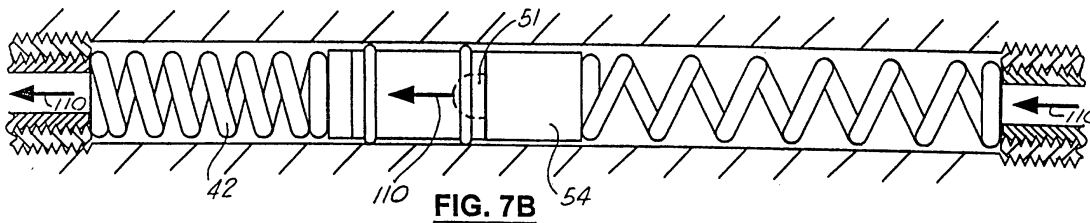
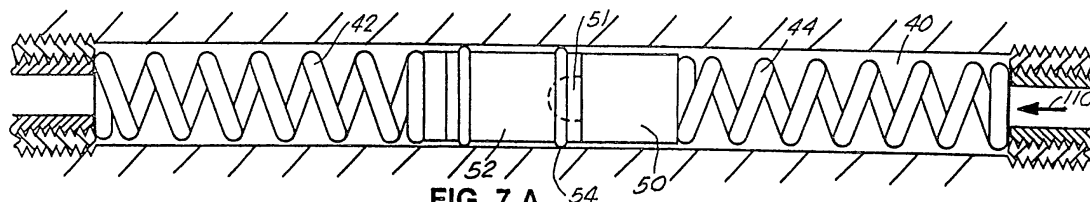
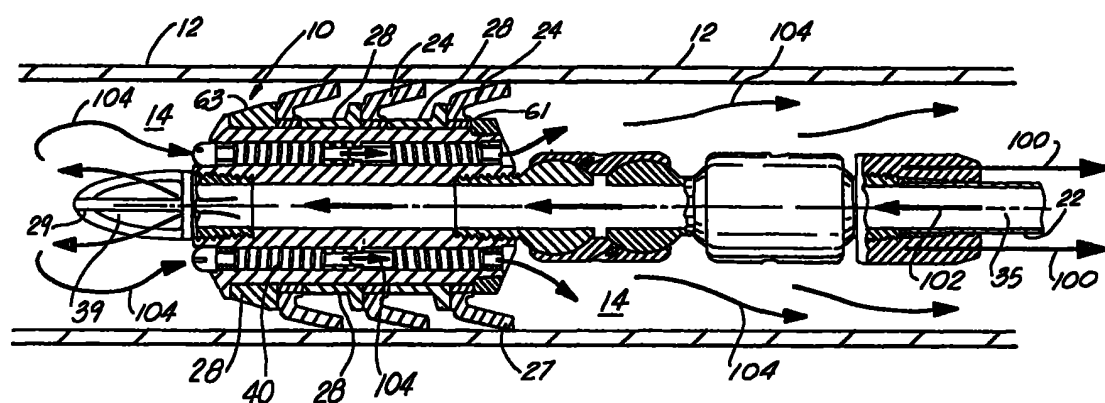


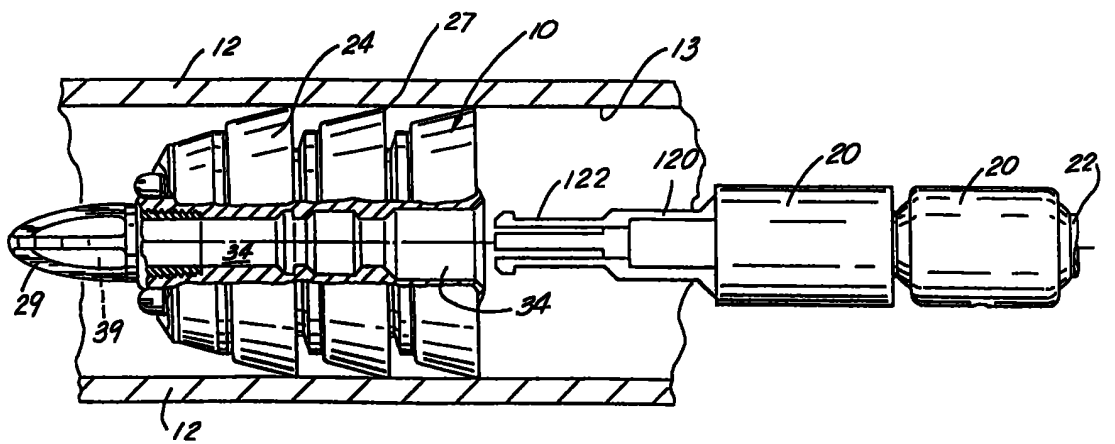
FIG. 5











[Handwritten signature]

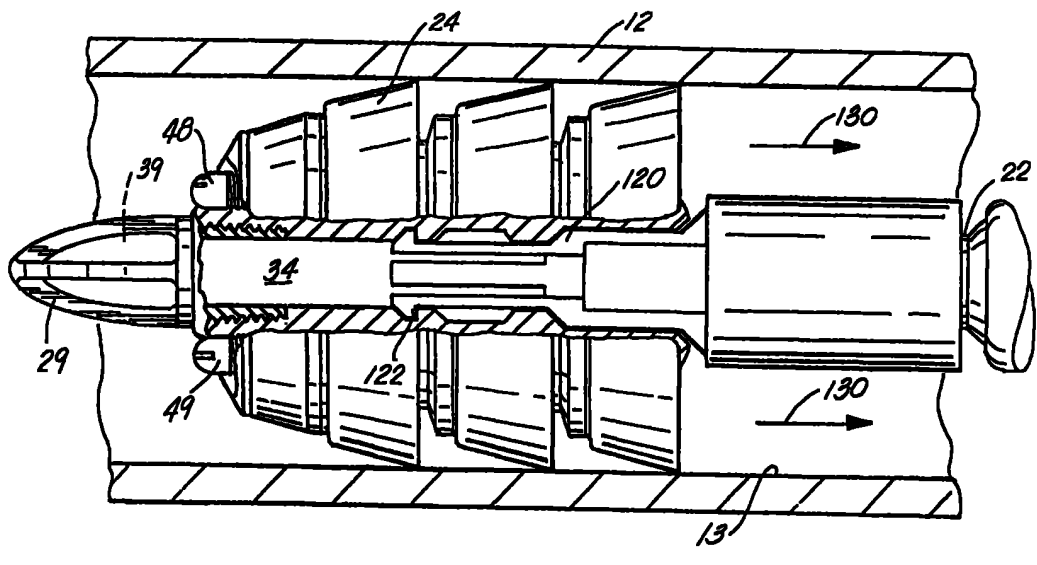


FIG 11

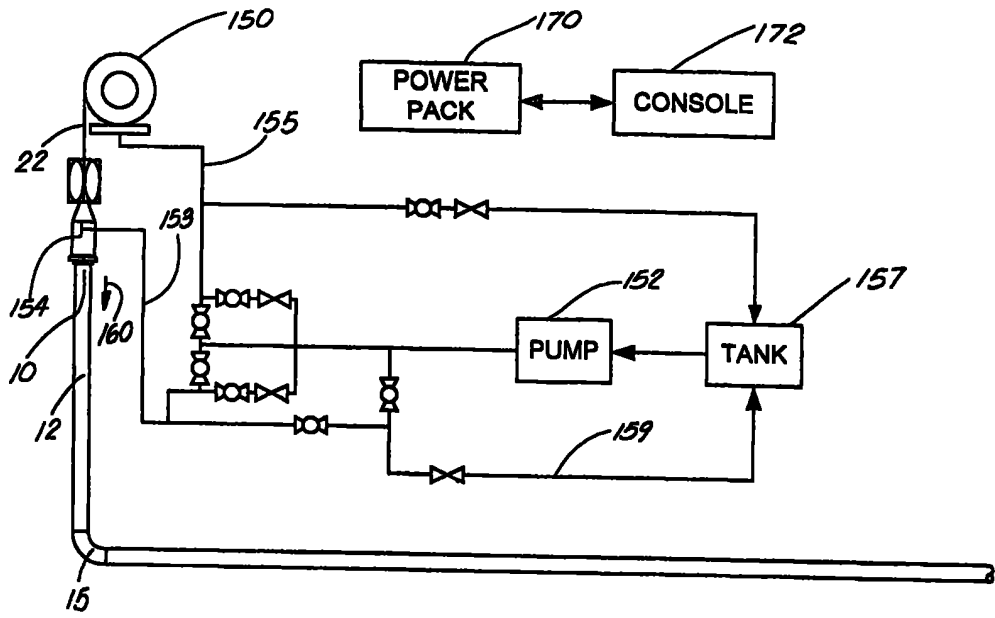


FIG. 12

TÍTULO DE LA INVENCION

**"APARATO PROPULSOR RASPADOR BIDIRECCIONAL Y MÉTODO PARA
SU UTILIZACIÓN"**

INVENTOR(ES): CRAWFORD, James, R., un ciudadano norteamericano, residente en el 108 Copperwood Crossing, Lafayette, LA 70508

REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

La prioridad reivindicada aquí es la solicitud de patente norteamericana No.10/068.782, presentada el 5 de febrero de 2002.

La prioridad reivindicada aquí es la solicitud de patente norteamericana No.10/114.439, presentada el 2 de abril de 2002.

Las siguientes solicitudes y/o patentes están incorporadas aquí como referencia.

-la solicitud de patente norteamericana No.10/114.439, presentada el 2 de abril de 2002;

-la solicitud de patente norteamericana No.10/068.782, presentada el 5 de febrero de 2002;

-la solicitud de patente norteamericana No.10/114.439, presentada el 2 de abril de 2002;

-la solicitud de patente norteamericana No.09/185.988, presentada el 4 de noviembre de 1998 (ahora patente norteamericana No.6.343.657);

-la solicitud provisional de patente norteamericana No.60.066.380, presentada el 21 de noviembre de 1997;

-la solicitud provisional de patente norteamericana No.60.066.380, presentada el 21 de noviembre de 1997;

En los estados Unidos, ésta es una continuación en parte de una Solicitud de Patente Norteamericana co-dependiente No.10/114.439, presentada el 2 de abril de 2002, la cual es una continuación de la Solicitud de Patente Norteamericana No.10/068.782, presentada el 5 de febrero de 2002, la cual es una continuación de la Solicitud de Patente Norteamericana No.09/185.988, presentada el 4 de noviembre de 1998 (ahora patente norteamericana No.6.343.657) con prioridad reivindicada de la solicitud provisional de patente norteamericana No. 60.066.380 presentada el 21 de noviembre de 1997 y de la solicitud provisional de patente norteamericana No. 60/067.503 presentada el 4 de diciembre de 1997, todas ellas incorporadas aquí como referencia.

DECLARACIÓN REFERENTE A INVESTIGACIÓN FEDERAL PATROCINADA
O DESARROLLO

No aplica

REFERENCIA A "ANEXO DE MICROFICHA"

No aplica

HOJA DE REEMPLAZO (REGLA 26)

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

1. Campo de la Invención

El aparato de la presente invención se relaciona con un aparato para inyección por tubería hacia abajo de un ducto, pozo o perforación abierta. Más particularmente, la presente invención se relaciona con un aparato propulsor raspador bidireccional, el cual es capaz de inyectar por tubería en espiral en un conducto en aguas profundas, para prestarle servicio a las mismas con el objeto de remover obstrucciones tales como parafina, hidratos, incrustaciones o desechos sólidos. El conducto en cuestión puede ser parte de un pozo vertical u horizontal, ducto o una combinación de ambos. Más particularmente, el aparato y método de la presente invención proporcionan un sistema de acometida bidireccional por medio del uso de válvulas de regulación ajustables e intercambiables de doble acción en cada dirección, en donde la presión de acometida hidráulica se establece y se predetermina antes de la ejecución o se cambia en los yacimientos. Las características de flujo del fluido bidireccional del aparato le permiten a éste ser recuperado del ducto después de que se ha cumplido la

operación de limpieza, por medio de la eliminación o reducción de cualquier fuerza hidráulica o hidrostática contra el raspador, en la medida en que éste se retira del ducto o del pozo.

2. Antecedentes Generales de la Invención

En la perforación para la producción de depósitos subterráneos de crudo y gas, y la búsqueda de otras fuentes de energía, es necesario perforar tanto en forma vertical como horizontal o curva, o una combinación de los anteriores, y luego insertar un tubo alargado desde la superficie en forma profunda dentro de un conducto o pozo abierto. Tales perforaciones pueden hacer parte, por ejemplo, de un pozo, un ducto, una línea de producción o conducto perforado, dependiendo de las circunstancias. Muy a menudo es necesario insertar un tubo, ya sea éste continuo o segmentado, dentro del ducto o pozo abierto, donde el diámetro del tubo es menor que el diámetro de la perforación, conducto de producción o pozo abierto, para permitir la remoción o destrucción de obstrucciones que se han formado en el conducto o pozo perforado.

Se ha hecho muy útil en la limpieza o aclaración del ductos o pozos horizontales, el utilizar tubería continua, a la cual se hace referencia como a tubería en espiral. La tubería es usualmente tubería del tipo inyectado, la cual es relativamente flexible, y de una longitud continua que se enrolla en un gran carrete en el emplazamiento del aparato de perforación y de los pozos profundos. Varios tipos de herramientas pueden conectarse al extremo de la tubería en espiral para acometer cualquier tarea que se requiera por debajo de la superficie. Las hileras de tubería en espiral pueden unirse para formar extensiones que pueden ser de, o que exceden las 10 millas a la vez.

A menudo se requieren grandes fuerzas para insertar y retirar miles de pies (metros) o más, de tubería de acero dentro de un conducto o pozo abierto, el cual puede llenarse con hidrocarburos u otros materiales. La mayoría de los aparatos se enfocan en la cabeza del inyector, localizada donde la tubería menor se introduce dentro de la tubería mayor. La cabeza del inyector agarra con fuerza a la tubería a todo lo largo y, junto con un motor, guía y fuerza a la tubería dentro del conducto, por ejemplo, a través de una cadena dual de uñas opuestas

o cinturón transportador sobre la superficie del pozo. Las cabezas de inyector son muy comunes en el las técnicas con crudo y gas, como se encuentra, por ejemplo, en los números de patente norteamericana 3.827.487; 5.309.990; 4.585.061; 5.566.764; y 5.188.174, todas las cuales se incorporan aquí como referencia.

Un problema común que se encuentra en la técnica de inyección de tubería en espiral hacia abajo en un ducto es que la tubería puede combarse o retorcerse, esto es, la tubería se hace helicoidal hacia dentro del pozo debido a las grandes fuerzas que actúan sobre él, y al peso de la tubería por si misma. Además, en la medida en que el conducto se hace más horizontal, el peso de la tubería en espiral por si mismo no actúa más como una fuerza de empuje a lo largo de la tubería, y en vez de eso actúa contra la pared del conducto, creando fricción. Además, el peso del tubo ya no actúa más enderezando la tubería en espiral, y la espiral fomenta el espiralamiento en el conducto. Tal espiral, acoplada con fricción, resultan en una fuerza mayor entre la tubería en espiral y el diámetro interior del conducto y esto efectivamente une la tubería. Como resultado de éste y otros problemas, tales como los dispositivos anteriores

en el estado de la técnica, no se pueden insertar en forma efectiva más allá de alrededor de 3.000 hasta alrededor de 5.000 pies (900 a 1.500 metros) de tubería en conductos sustancialmente horizontales.

Otros métodos han sido empleados para incrementar la longitud a la cual puede ser introducida la tubería. La patente norteamericana número 5.704.393, describe un aparato que puede insertarse en el pozo al extremo de la hilera de la tubería en espiral, en una posición determinable. El aparato es un aparato de válvula, un aparato empaquetador, y un conector. Se ha probado que los sellos permiten a la tubería en espiral, pero no al fluido, moverse en una perforación localizada en forma central, a través del aparato empaquetador. El aparato se encuentra inmóvil contra el exterior del ducto, y tiene la capacidad de restringir o prevenir el flujo de fluido. Una vez que el empaquetador está instalado, la presión anular, esto es, la presión diferencial entre el ducto y el interior de la tubería en espiral, se incrementa por la inyección de fluido dentro del volumen anular. Este incremento de presión endurece y endereza la tubería en espiral, permitiendo incrementar la distancia de inyección de tubería en espiral dentro del ducto.

Además, la patente norteamericana número 6.260.617 publicada el 17 de julio de 2001 y titulada "Aparato de Patín para Inyección por Tubería dentro de Ductos", enseña un dispositivo que es intermitentemente ubicado a lo largo de la tubería en espiral, y que tiene diferentes miembros de enrollamiento, los cuales permiten a la tubería en espiral que se mantenga en el centro del conducto de tal manera que se reduzca la fricción entre la tubería en espiral y el ducto. Sin embargo en grandes distancias por encima de las dos o más millas, tal dispositivo no es adecuado.

Todos los problemas mencionados confrontados con la técnica del uso de tubería en espiral con un barreno o ducto pueden ser encontrados en la mencionada patente norteamericana 6.315.498, titulada "Aparato Propulsor Raspador para Inyección por Tubería hacia abajo dentro de Ductos", la cual se incorpora aquí como referencia. Esta patente describe un método y aparato para insertar y retirar tubería en espiral de un conducto, para evitar el encorvamiento o retorcimiento de la tubería en espiral a grandes distancias dentro de la perforación. Se provee un propulsor raspador que utiliza presión diferencial a lo

largo del propulsor raspador, para generar la fuerza necesaria para inyectar la tubería hacia abajo dentro del ducto. El raspador incluye una o más cuñas que impiden que fluya el fluido alrededor del raspador, de tal manera que éste pueda ser presurizado en su parte posterior para moverse hacia abajo del ducto. Se provee una abertura para permitir a los fluidos bombeados hacia abajo por el centro de la tubería, para que pasen al frente del raspador. Se proveen además una o más válvulas en serie o en paralelo que retardan el paso de fluidos a través del raspador hacia la corona circular detrás del mismo. Hay un segundo juego de válvulas de regulación para permitir a los fluidos, bajo ciertas condiciones, que fluyan desde la corona circular entre la tubería y la superficie interior del raspador, hacia al frente del mismo. Estas válvulas son limitantes de la presión que puede ser ejercida contra la parte trasera del raspador, y se abrirán para permitir el paso de fluido, principalmente cuando el raspador está siendo retirado del ducto. Éste dispositivo, aunque efectivo, no puede ser operado para permitir al dispositivo que continúe mientras que se mueve simultáneamente hacia delante dentro del ducto, en tanto que las obstrucciones en el mismo están siendo limpiadas. También, a diferencia de la presente

invención, el fluido bajo presión es inyectado a través de la perforación de la tubuladura en espiral por medio de una boquilla sencilla en el extremo delantero del raspador lo cual limita su movimiento y capacidad de limpieza en el ducto. Tampoco existe una provisión en este dispositivo que permita a los pedazos de desechos fluir hacia la superficie por detrás del raspador, en la medida en que este se mueve hacia delante para destruir las obstrucciones en el ducto.

BREVE RESUMEN DE LA INVENCION

El aparato de la presente invención y el método para su utilización resuelve problemas de la técnica en una forma simple y directa. Lo que se provee es un aparato raspador recuperable con una porción de su cuerpo sustancialmente cilíndrica, ésta porción teniendo una perforación central de flujo a través del mismo. La parte posterior de la porción de cuerpo estaría asegurada al primer extremo de una tubería en espiral e incluiría una perforación central para flujo de fluido en comunicación fluida con la perforación interior de la tubería en espiral. Se proveen además diferentes perforaciones de flujo espaciadas en forma equidistante dentro del cuerpo, los

cuales permiten el flujo de fluido a ser inyectado a una cierta presión predeterminada a través de las mismas, de tal forma que lo emitido en el extremo frontal del raspador para definir un rocío de fluido o de material similar a alta presión, romper las obstrucciones en el ducto, tales como parafina o similares. Los desechos que se forman por el rompimiento de las parafinas o similares serían recuperadas a través de la parte de atrás de la perforación central dentro de la tubuladura en espiral, para ser almacenados en un tanque o similar sobre la superficie. Se incluyen además diferentes cojinetes flexibles los cuales se encuentran espaciados a lo largo de la pared exterior del cuerpo del raspador, y cada uno con un diámetro igual al diámetro interior del ducto, cada cojinete asegurado a un anillo metálico interior ajustable alrededor del cuerpo del raspador, con los cojinetes flexibles extendidos hacia afuera del mismo, y sus extremos hacen contacto con la pared del ducto para permitir un sello de flujo continuo entre la pared del ducto y los extremos de los diferentes cojinetes flexibles. El uso intermedio del cojinete provee un anillo de seguridad comprimible, de tal forma que si el raspador encontrara presiones a un nivel que podría resultar en la ruptura del ducto, los miembros

comprimibles se comprimirán permitiendo así al fluido que pase por los diferentes cojinetes flexibles, reduciendo la presión en el ducto además está provisto con una variedad de seis perforaciones de flujo alrededor del interior de la perforación de flujo, un sistema para ajustar la fuerza que se permite que fluya a través de las diferentes perforaciones en cualquier dirección, por medio de un primero y un segundo miembros de resorte dentro de las perforaciones, cada uno de los miembros de resorte con una fuerza de compresión predeterminada para permitir que estos sean comprimidos y se efectúe el flujo del fluido a través suyo y se comprima. Se provee además un medio en la parte posterior del raspador, para permitir que una herramienta de pesca se asegure sobre el raspador para permitir su remoción del ducto en el evento de que el raspador se atasque dentro del mismo. Cuando se hace esto, se permite al fluido que fluya en la dirección opuesta dentro de las perforaciones, permitiendo así al raspador ser removido del ducto durante el uso. Como se verá a partir de los siguientes Objetivos de la Invención, este propulsor raspador mejorado tiene muchos atributos que son mejoras del propulsor raspador descrito en la patente norteamericana número 6.315.498, como se mencionó anteriormente.

Es un objetivo principal de la presente invención proporcionar un aparato propulsor raspador bidireccional, capaz de unirse a una tubería continua de espiral y empujarla una distancia hacia abajo en un pozo, ducto, o agujero perforado, una distancia de diez millas o superior;

Es un objetivo adicional de la presente invención proporcionar un sistema seguro de colapso que comprende un sistema soporte de armadura UHMW sobre cada cojinete, diseñado para comprimir y permitir el colapso de los cojinetes cuando se aplica una presión excesiva, la cual puede ser predeterminada para prevenir cualquier sobre presión de la corona circular;

Es un objeto adicional de la presente invención proporcionar un sistema propulsor bidireccional que comprende válvulas de regulación ajustables e intercambiables de doble acción en cada dirección, en donde la presión de acometida hidráulica se establece y se predetermina antes de la ejecución o se cambia en los yacimientos;

Es un objeto adicional de la presente invención proporcionar diferentes válvulas de regulación de doble acción en el propulsor raspador "espiralado", el cual permitiría la propulsión de la tubería en espiral hacia abajo en un ducto, perforación o pozo, a distancias mayores a 10 millas mientras efectúa el lavado en frente del propulsor, a medida que éste se mueve hacia delante, y hacia atrás mientras empuja al propulsor fuera del ducto, pozo o perforación;

Es un objeto adicional de la presente invención proporcionar un sistema de válvula de regulación de doble acción dentro del propulsor raspador, el cual permitiría rociar químicos en frente de él hacia debajo de la tubuladura en espiral o cuando retorne a través del raspador arriba de la parte de la corona circular, lo cual es mas económico y rápido que el bombeo de químicos hacia debajo de la parte de la corona circular;

Es un objeto adicional de la presente invención proporcionar un propulsor raspador que permite programar la válvula de regulación de retorno de flujo en el propulsor para preestablecer una fuerza hidráulica de propulsor que ayudara a propulsar a la tubería en espiral

de nuevo hacia abajo de la línea, eliminando así la mayor parte de la cabeza de gato o arrastre friccional de cuña de asentamiento hacia atrás a través de un radio;.

Es un objeto adicional de la presente invención eliminar no solamente la resistencia helicoidal de la tubería en espiral o del conducto en la medida en que es propulsado hacia debajo de la línea, sino también prevenir que ceda la tubuladura en espiral o el conducto a medida que la presión del propulsor se establece en forma segura después de los trabajos, utilizando la inteligencia mecánica de los montajes de la válvula de regulación;

Es un objeto adicional de la presente invención proporcionar un propulsor raspador el cual no tiene partes mecánicas que puedan romperse o perderse en el pozo o en la línea;

Es un objeto adicional de la presente invención proporcionar un propulsor raspador el cual pueda ser completamente desmantelado y reconstruido en el terreno si fuera necesario, con todas las válvulas de regulación de doble acción y el sistema de colapso cambiado, reconstruido o restaurado en el terreno;

Es un objeto adicional de la presente invención proporcionar tres o mas cojinetes flexibles los cuales pueden ser añadidos al sistema para asegurar un mejor uso para procedimientos a larga distancia hacia abajo del ducto del pozo;

Es un objeto adicional de la presente invención proporcionar un nuevo propulsor raspador, el puede incluir un perfil interno interconstruido para liberarse del raspador y pescarlo fuera de la línea;

Es un objeto adicional de la presente invención proporcionar un nuevo sistema propulsor raspador, el cual puede ser tan pequeño como de 12 pulgadas (30,48 cm) y mantener aun la potencia del propulsor para impulsar la tubería en espiral o el conducto hasta, o mas allá de 10 millas, mientras permite al sistema trabajar a través de un radio de cobertura pequeño, incluido pero no limitado a un radio 5D;

Es un objeto adicional de la presente invención proporcionar un sistema que pueda usar cojinetes o propulsores ahusados o bidireccionales;

:

5x

Es un objeto adicional de la presente invención proporcionar cojinetes moldeados en forma especial, a el propulsor los cuales pueden ser desmantelado para servir en diferentes tamaños de conductos, por ejemplo 6", 8", 10", y 12" (15,24 cm; 20,32 cm; 25,4 cm; y 30,48 cm) y otros tamaños;

Es un objeto adicional de la presente invención proporcionar un propulsor raspador el cual puede generar fuerzas hidráulicas para impulsar la tubería en espiral o conducto hacia abajo en un pozo a una distancia superior a las 10 millas que se requieren y pueden ser utilizados sin rodamientos.

Es un objeto adicional de la presente invención proporcionar un aparato propulsor raspador bidireccional, el cual permitiría el flujo del fluido a través del raspador simultáneamente en dos direcciones, para permitir al raspador moverse hacia delante dentro del ducto o para ser recuperado del mismo según el caso;

Es un objeto adicional de la presente invención proporcionar un aparato propulsor raspador que tiene un

sistema seguro de liberación de compresión, para permitir a la presión reconstruirse dentro del ducto para comprimir una porción del raspador y aliviar la presión dentro del ducto;

Es un objeto adicional de la presente invención proporcionar un aparato propulsor raspador, que tiene una variedad de canales de flujo externos para permitir que el flujo fluya bajo presión por fuera de la porción frontal del raspador y teniendo una perforación central de flujo para permitir que el flujo del fluido retorne hacia atrás a través del raspador dentro de la tubería en espiral y se almacena en un tanque arriba en la superficie;

Es un objeto adicional de la presente invención proporcionar un aparato propulsor raspador unido al extremo de la tubuladura en espiral a través de un medio de empujar al raspador a través del ducto por medio de presión en la parte trasera del raspador que le permita a éste transportar la tubuladura en espiral a lo largo del ducto para distancias mayores a diez millas eliminando aun el pandeo o el espiralamiento en la tubuladura en espiral durante el uso.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para un mejor entendimiento de la naturaleza, objetivos, y ventajas de la presente invención, debe hacerse referencia a la siguiente descripción detallada, leer en conjunto con los siguientes dibujos, en donde con números de referencia se denotan los elementos, y en donde:

La Figura 1 ilustra una vista completa en corte del aparato propulsor raspador de la presente invención al extremo de tubuladura en espiral dentro de un ducto;

La Figura 2 ilustra una vista en corte de una sección transversal de la modalidad preferida del aparato propulsor raspador de la presente invención asegurado al extremo de la tubuladura en espiral;

La Figura 3 ilustra una vista parcial adicional en sección transversal del aparato de la presente invención mostrando la perforación interior central a través del aparato;

Las Figuras 4 y 5 ilustran las vistas frontal y trasera respectivamente de la modalidad respectiva del aparato propulsor raspador de la presente invención;

La Figura 6 ilustra una vista desarmada de los componentes contenidos en una de las diferentes perforaciones exteriores dentro del aparato propulsor raspador;

Las Figuras 7A hasta 7C ilustran el flujo del fluido a través de una de las perforaciones exteriores en el cuerpo del propulsor raspador, dependiendo de la presión dentro de la perforación;

La Figura 8 ilustra una vista del aparato propulsor raspador de la presente invención durante el uso del mismo, mientras éste se mueve a través del ducto para limpiar los desechos que han sido albergados dentro del ducto;

La Figura 9 ilustra una vista en sección transversal de la modalidad preferida del aparato de la presente invención que esta siendo recuperado del ducto en donde

el flujo del fluido es reversado a través del raspador con miras a lograr esto;

La Figura 10 ilustra una vista en sección transversal del aparato raspador de la presente invención que es insertado con una herramienta de pesca o similar;

La Figura 11 ilustra una vista adicional del aparato propulsor raspador después de que la herramienta de pesca ha sido asegurada al aparato propulsor raspador para recuperarlo del ducto; y

La Figura 12 ilustra un modelo a escala natural del sistema completo que es utilizado para lograr el método de mover el raspador dentro del ducto y recuperarlo del mismo durante el uso.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Las Figuras 1 a 12 ilustran la modalidad preferida del aparato de la presente invención y el método para su uso. Como se ilustra en la vista transversal completa de la Figura 1, se ilustra un aparato propulsor raspador 10, de aquí en adelante referido comúnmente como el aparato 10,

el cual se posiciona dentro del ducto 12, el cual es normalmente un ducto segmentado o cubierta los cuales han sido perforados ya sea en forma vertical, horizontal, o una combinación de los dos, para distancias hasta de 50.000 o 60.000 pies (15 o 18 kilómetros), o mayores, con miras a recuperar hidrocarburos a través de la perforación 14 del ducto hasta la superficie, en la dirección de la flecha 16. El ducto, como se ilustra, incluye una porción de pared circular continua 19 y, como se estableció antes, tiene una perforación 14 a través de la misma. Como se aprecia en la Figura 1, el aparato raspador 10 está asegurado al extremo de la tubería en espiral 22, la cual se encuentra comúnmente en la industria de crudo y gas. La tubería en espiral 22, como es bien conocido en el estado de la técnica es de una longitud continua de tubería un poco flexible la cual es desenrollada de un carrete sobre el aparejo de piso, y se permite que se desenrolle continuamente la tubería en espiral hacia abajo en el ducto, para varios usos. Aunque la forma preferida para el manejo del aparato raspador 10 dentro de la perforación es a través del uso de la tubería en espiral 22 pueden usarse otros tipos de conductos en el método descrito aquí.

Como se observa en la Figura 1 y también en la vista de la Figura 2 la tubuladura en espiral 22 se asegura primero al mecanismo hidráulico de liberación 18, el cual es comúnmente conocido en el estado de la técnica y sirve para permitir al aparato raspador 10, que sea liberado de la tubuladura en espiral en el evento en que el raspador 11 llegue a introducirse hacia abajo en el ducto 12. El mecanismo hidráulico de liberación 18 está asegurado a la primera unidad articulada 20, que esta a su vez asegurada a una segunda unidad articulada 20, las unidades articuladas 20 funcionan para permitir al raspador en el extremo de la tubuladura en espiral 22, curvarse en forma crítica en el ducto. La segunda unidad articulada 20 estaría asegurada en forma roscada al aparato raspador 10 a través de una pieza roscada 23 como se observa en la Figura 2.

La importancia del uso de las unidades articuladas 20, en el conjunto entre la tubería en espiral 22 y el aparato de raspado 10, se explica mejor haciendo referencia a la Figura 12. En la Figura 12, donde se ilustra el trazado del sistema completo, el ducto 12 hace una curvatura de 90 grados en el punto 15 que se conoce en la elaboración del ducto como una curvatura 5D (Diámetro). Con miras a

elaborar esa curvatura para el aparato raspador 10 en el extremo de la tubuladura en espiral 22, las dos unidades articuladas 20 son requeridas para facilitarle al aparato raspador 10 movimiento alrededor de la curvatura 5D con el objeto de proceder hacia abajo en el ducto horizontal o vertical 12. Aunque el raspador en esta modalidad es maniobrado alrededor de una curvatura 5D, se prevé que curvaturas de otros tamaños puedan ser maniobradas a su alrededor, dependiendo del tamaño del ducto.

Se hace referencia ahora a las Figuras 2-5, las cuales ilustran en detalle el aparato raspador 10 como se ilustra. Retornando primero ahora a la Figura 2, el aparato 10 incluye una porción de cuerpo sustancialmente cilíndrica 32, que tiene una perforación de flujo central principal 34, que va desde el extremo frontal 36 del aparato hasta el extremo posterior 38 del mismo. Como se ilustró, la perforación de flujo 34 fluye continuamente como una perforación de flujo continuo a través de las unidades articuladas 20, el mecanismo hidráulico de liberación 18, y dentro de la perforación 25 de la tubuladura en espiral 22 hasta el aparejo de piso. El funcionamiento de la perforación se explicara más adelante. En el extremo delantero 36 del aparato 10 se

provee una pieza en el extremo 29 asegurada en forma roscada al aparato 10 por la porción roscada 31 y teniendo diferentes brazos espaciados separadamente 33 terminando en el extremo de la porción 37, definiendo diferentes espacios de flujo de fluido 39 entre brazos 33 para permitir el flujo a través de los espacios 39 dentro de la perforación de flujo 34, por razones que se explicaran más adelante.

Como se ve claramente en las Figuras 2 y 3, el aparato de raspado 10 comprende además diferentes cojinetes flexibles 24 espaciados separadamente. Los cojinetes 24 estarían contruidos de un material durable y flexible, tal como poliuretano o similares. Cada cojinete 24 es de sección circular transversal, he incluye una porción de cuerpo circular 25 asegurada a una pieza de metal interior en forma de anillo 26, la cual está asegurada alrededor de la pared exterior del cuerpo raspador 32. Cada cojinete 24 incluye además una porción ensanchada hacia la boca 27 que se extiende hacia fuera del cuerpo 25 de cada cojinete 24, y que hace contacto a lo largo de la superficie interna 13 del ducto 12, para definir un ajuste del contacto con la superficie 13 como en la

medida en que el raspador viaja dentro del ducto 12 bajo presión, y no se permite que haya flujo entre ellos.

Además de lo ilustrado en las vistas frontal y posterior en las Figuras 2 a 5, existen diferentes perforaciones de flujo 40, cada una de ellas, como se muestra en las figuras, extendiéndose desde el extremo frontal 36 del aparato hasta el extremo posterior 38 del mismo 10. Como se ilustra cada uno de las perforaciones de flujo 40, definen un sistema para permitir que fluya el fluido bajo presión en cualquier dirección dentro de las perforaciones de flujo 40, como se explicara más adelante. El sistema en cada perforación de flujo 40 comprende un primer resorte propulsor delantero 42 un resorte propulsor trasero invertido 44, con el resorte trasero 44 sostenido en su lugar por medio de una tuerca 46, como se ilustra en la Figura 5, y un resorte delantero 42 sostenido en su lugar por medio de unas piezas de boquillas 48, 49 ajustada en forma roscada dentro de la perforación 40 del aparato.

Como se ilustra además en una vista detallada, posicionado entre los resortes 42, 44, existe una pieza de pistón movable 50 asegurable dentro de un collar 52 y

un cuerpo de sellamiento 52 que tiene un par de anillos en forma de O 54, para permitir o bloquear el flujo de fluido a través suyo dependiendo de la presión en el sistema. El funcionamiento de cada una de las perforaciones de flujo 40 que albergan los elementos discutidos antes, será tratado más completamente abajo, con referencia en las Figuras 8 y 9 en la solicitud.

Antes de explicar el aparato raspador 10 en operación, se hace referencia ahora a la Figura 6 y a las Figuras 7A a 7C, las cuales explican en detalle el funcionamiento de los componentes dentro de cada uno de las perforaciones externas 40 del aparato raspador 10. Como se observa en la Figura 10 en una vista de las piezas, vista primero en relación con la Figura 5, hay un total de seis perforaciones 40 dentro del cuerpo del raspador 10, tres de las boquillas que tienen 48 perforación sencilla 51 a través suyo para dirigir el flujo del fluido directamente hacia delante del aparato raspador 10, y cada uno de las otras tres piezas de boquillas 49 tiene una variedad de tres perforaciones 51 a través de las mismas para efectuar un rociado exterior a partir de la boquilla, haciendo contacto con la pared de la cubierta como se vio en las Figuras 6 y 8. Las piezas de boquilla 48 y 49

estarían alternadas dentro del cuerpo 32 del raspador 10 y ajustados en forma de roscada por medio de una pieza de vástago 53 la cual se enrosca dentro de la abertura delantera roscada 55 de la perforación 40 como se observa en la Figura 6.

En la operación del sistema fluido de presión, se hace referencia a la Figura 7. Como se ilustra en la Figura 7A, las piezas de resorte del propulsor 42 y 44 están en su lugar dentro de la perforación 40, y la pieza de pistón 50 está ajustada dentro del cuerpo de sellamiento 52 y sellada en su lugar contra los anillos en forma de O 54, permitiendo que no fluyan fluidos a menos que sean sometidos a una fuerza de flujo determinada. Se hace referencia ahora a la Figura 7B donde el resorte trasero 54 a sido sometido a una fuerza de flujo para permitir que el resorte 42 se comprima. Se prevé que la fuerza preferida sería de 450 libras (2002 newtons) de fuerza, aunque la cantidad de fuerza pueda incrementarse o disminuirse dependiendo de la situación. Cuando se ha aplicado la fuerza determinada, el resorte delantero 42 sería comprimido, y el pistón 50 sería liberado de los anillos en forma de O 54, permitiendo al flujo, fluir dentro del espacio 40 evitando el sello entre los anillos

con forma de O 54 en la dirección de la flecha 110, y por fuera de la porción delantera de cada una de las boquillas 48, 49 como se ilustró. Este sería el tipo de flujo que ocurriría cuando la operación del raspador 10 sea discutido con relación a la Figura 8.

La Figura 7C ilustra el flujo del fluido a través de la perforación 40 en la dirección inversa a la de la Figura 7B, en la operación del raspador 10 como se discutirá en relación con la Figura 9. Como se observa en la Figura 7C el flujo principal de fluido sería hacia delante a través de la perforación interna 34 del raspador 10, y retornaría a través de las diferentes perforación externas 40. Cuando esto ocurre el fluido fluye como se observa en la dirección de la flecha 112 de la Figura 7C, el resorte propulsor 42 junto con el flujo del fluido, comprimiría al resorte propulsor trasero 44 desalojando así a la pieza 50 del sellamiento ajustando los anillos en forma de O 54 y por eso permitiría el flujo del fluido en 112 para fluir a través de la perforación completa 40, en la dirección de la flecha 112 y retornar al pasaje de flujo 14 de la cubierta 12. Se prevé que la fuerza preferida sería aproximadamente de 150 libras (667 newtons) de fuerza sobre el resorte propulsor para

comprimir el resorte propulsor trasero 44, aunque la cantidad de fuerza puede incrementarse o disminuirse dependiendo de la situación. Es a través de esta combinación de flujo de fluido a través de la compresión predeterminada de los resortes, que se determinaría la cantidad de presión requerida para permitir el flujo en ambas direcciones según el caso.

Se hace referencia ahora a las Figuras 8 y 9 para la comprensión de la operación del aparato cuando está ubicado dentro del ducto 12 como se muestra en la Figura 1. Volviendo primero a la Figura 8, el aparato raspador 10 está posicionado dentro del interior 14 del ducto 12, las diferentes piezas de cojinete 24, preferiblemente tres de ellas teniendo su porción de cojinete exterior ensanchado hacia la boca 27 haciendo contacto con la superficie interior 15 del ducto 12 a lo largo de la superficie continua de pared 15, para bloquear el flujo de fluido entre el raspador 10 y la superficie interna 15 del ducto 12.

Como se ilustra en la Figura 8, el aparato 10 se posicionaría nuevamente como se estableció antes, sobre el extremo de la tubuladura en espiral 22 y presión de

fluido, sería inyectada a una presión predeterminada dentro del ducto por detrás del raspador 10, y el flujo presurizado empujaría al raspador hacia delante en el ducto 12, con el raspador 10 empujando la tubería en espiral 22 mientras que viajaba hacia delante. En la vista particular de la Figura 8, el raspador 10 ha encontrado desechos 70, tales como parafina, hidratos, incrustaciones, otros desechos sólidos o material similar, los cuales están alojados en el interior del ducto y necesitan ser removidos. Para los propósitos de operación, el raspador en el extremo de la tubería en espiral 22 está sometido a una fuerza de flujo en la dirección de la flecha 75 en su parte posterior, de tal forma que la fuerza de flujo del fluido a partir del aparejo de piso dentro del interior 14 del ducto 12, empuja al raspador a lo largo y éste empuja en efecto a la tubuladura en espiral a lo largo en la medida en que se mueve hacia delante. Como se ilustra, cuando el raspador encuentra una obstrucción 70, la presión por detrás del raspador 10 se incrementaría en una cantidad aproximada de 450 libras por pulgada cuadrada (3.100 kilopascales). En este punto, la presión sería suficiente para poner en operación a las seis perforaciones 40, en la forma descrita en la Figura 7A, y el fluido fluiría

hacia fuera de las seis boquillas 48, 49, dirigiendo un rocío fluido bajo presión contra la pared del ducto 13, y los desechos 70, rompiendo éstos en pequeños pedazos 71 a su paso. Los desechos serían transportados por el flujo fluido en la dirección de las flechas 77 a través de las aberturas 39 dentro de la pieza extrema 29 del raspador 10, y la parte posterior acanalada a través del raspador por el centro de la perforación 34 para finalmente ascender a la perforación 35 de la tubería en espiral 22 hasta la superficie en la dirección de la flecha 90. De esta manera, el raspador 22 es forzado a lo largo por la fuerza posterior del fluido bajo presión y romper los desechos en la medida en que son encontrados por el raspador.

Volviendo ahora a la Figura 9, nuevamente el aparato raspador 10 se encuentra dentro del espacio 14 del ducto 12. En esta vista particular, después de que el raspador ha completado su trabajo como se describe en la Figura 8, el raspador es realmente recuperado del ducto en la dirección de las flechas 100 como se observa en la figura. Esto se cumple permitiendo el flujo del fluido dentro del espacio 35 de la tubuladura en espiral 22, para fluir en la dirección de la flecha 102 y finalmente a

través de la perforación central 34 del raspador 10. El fluido fluiría hacia fuera de las aberturas 39 en la pieza extrema 29 y retornaría luego el flujo del fluido a través de las aberturas en las boquillas 48, 49 a través de cada una de las perforaciones 40 en la dirección de las flechas 104 y dentro del espacio 14 alrededor del aparato raspador 10 hacia arriba a través de la cubierta. Esto es opuesto al flujo del fluido que tiene lugar en la Figura 8 en donde el fluido fluye a través de la cubierta y se devuelve hacia arriba al interior de la tubuladura en espiral 22. En la Figura 9, el flujo del fluido hacia delante es a través de la perforación 34 del raspador 10 y retorna a través de las diferentes perforaciones externas dentro del espacio de flujo del fluido 14 de la cubierta y por lo tanto el fluido retorna a través de la cubierta la cual pasa a través de la tubería en espiral 22.

Una de las características del aparato 10, que debe ser aún discutida es el hecho que a menudo el aparato raspador puede encontrar presiones dentro del ducto que podrían en el peor de los casos, causar daño al ducto o incluso una ruptura del mismo. En vez de que esto ocurra, se hace referencia al aparato raspador donde cada una de

las piezas de cojinete 24 están sostenidas en su lugar con un anillo comprimible de seguridad 28 como se muestra en forma particular en las Figuras 8 y 9. Si la presión aumenta dentro del ducto los anillos de compresión 28 se comprimirían permitiendo por lo tanto a los diferentes anillos 60 posibilitar al flujo del fluido fluir por los cojinetes 24 sin formar por lo tanto un sello que podría formar una ruptura del ducto.

Otra característica del aparato es el hecho de que cada uno de los anillos 24 que se encuentran asegurados alrededor del cuerpo del raspador, se encuentra asegurado a un anillo metálico interior 26 como se muestra en las figuras. Este anillo metálico 26 es de diferentes anchos, dependiendo del tamaño del ducto al cual tiene que acomodarse el raspador. Por lo tanto, con el propósito de mantener cada uno de los anillos 24 en su forma flexible de manera constante, el anillo 26 puede tener que acomodarse a diferentes diámetros de cuerpos de raspador de forma que se acomode dentro de ciertos diámetros de ductos. Por lo tanto, los anillos de metal 26 son de varios espesores, entre el anillo flexible 24 y el cuerpo del raspador para acomodar los espacios más pequeños o los más grandes dentro del ducto.

Haciendo referencia ahora a las Figuras 10 y 11 en donde se ilustra una vista del aparato raspador 10, por ejemplo alojado dentro del ducto 12 como puede ser el caso. Con el propósito de recuperar el aparato 10, uno activaría primero el mecanismo hidráulico de liberación 18, del aparejo de piso, en una forma conocida en el estado de la técnica, para liberar al raspador 10 de la tubuladura en espiral 22. Como se observa en la figura 10, el operador enviaría entonces una herramienta de pesca 120 al extremo de la tubuladura en espiral 22, perforación abajo. La herramienta de pesca 120 incluiría un extremo de gancho 122 el cual se insertaría dentro de la perforación 34 del raspador 10 y lo aseguraría en su puesto dentro de la perforación 34 del raspador 10 dentro del ducto 12 como se observa en la Figura 11. Una vez que se logra esto, la tubuladura en espiral 22 o similar se desenrollaría hacia atrás en la dirección de la flecha 130 como se observa en la Figura 11 y el raspador 10 sería recuperado. Nuevamente, si hubiera fluido o se hubiera encontrado algo similar, el flujo del fluido podría fluir en la dirección que se describió anteriormente en relación con la Figura 9 cuando el raspador estaba siendo recuperado del ducto.

MÉTODO DE LA PRESENTE INVENCION

El aparato propulsor raspador 10 de la presente invención como se describió en las especificaciones, junto con sus modalidades adicionales sería utilizado en un ducto, como si normalmente contuviera un radio 5D, o radios de otros tamaños. El aparato raspador 10 sería asegurado a la longitud continua de la tubuladura en espiral 22, incluyendo al menos un mecanismo hidráulico de liberación y un par de bolas o unidades articulas 20 como para permitirle al raspador disponer de un radio alrededor de 5D en el ducto.

El raspador estaría equipado con resortes propulsores 42, 44 en las seis cámaras de flujo, ajustadas preferiblemente en 450 libras por pulgada cuadrada (3.100 kilopascales) y los resortes de propulsor invertidos 44 ajustados en 150 libras por pulgada cuadrada (1.034 kilopascales), aunque los ajustes pueden variar dependiendo de la presión requerida de flujo para el fluido. Preferiblemente, tres de las cámaras de flujo 40 tendrán boquillas de 1/4" 48 apuntando directamente hacia abajo, en forma paralela al ducto, y tres, alternando

24

cámaras 40 que tienen boquillas de 1/8" 49, cada una en un ángulo que cubre la circunferencia completa del ducto que se lavará más adelante. El tamaño y número de las boquillas de flujo 48, 49 asociadas con el raspador, pueden necesitar de un cambio dependiendo de las circunstancias del trabajo al que se sometan.

Después de que el raspador 10 se asegura a la tubuladura en espiral 22, la presión del fluido se suministra por detrás del raspador, y los diferentes cojinetes 24 cuyos extremos exteriores hacen contacto con la pared del ducto, permitirán al fluido presurizado empujar al raspador hacia delante dentro del ducto. Mientras que la presión del fluido permanece por debajo de las 450 libras por pulgada cuadrada (3.100 kilopascales), los resortes del propulsor dentro de las cámaras de flujo no serán activadas. Como se estableció antes, las dos bolas o unidades articuladas permitirán al raspador disponer de una sección 15 alrededor de 5D, como se observa en la Figura 12, y la presión del fluido continuará entonces empujando al raspador hacia delante. Cuando el raspador encuentre una obstrucción tal como una parafina, la presión se incrementaría de tal manera que los resortes del propulsor se comprimirían, y el fluido fluiría a

75

través de los canales de flujo, y saldría a través de los seis juegos de boquillas, creando así un flujo de fluido bajo presión dirigida en forma circunferencial a la obstrucción, para disolverla o romperla. El fluido, conteniendo el material de la obstrucción retornaría a través de la perforación interior de flujo 34 en el raspador 10, en forma posterior, dentro de la tubuladura en espiral 22 y hasta la superficie, para ser recogida en un tanque de recolección o similar. Este proceso se continuaría hasta que el raspador viajado hacia abajo a través de todo el ducto, empujando con él a la tubuladura en espiral. Debido a la combinación única el raspador sería capaz de viajar a través de 50.000 ó 60.000 pies (15 ó 18 kilómetros), o más, para cumplir su tarea. Cuando la tarea está completa el raspador es empujado hacia arriba hacia la superficie enrollando la tubuladura en espiral. El flujo del fluido se invertiría en las perforaciones de flujo, de tal manera que el fluido se bombearía hacia debajo de la tubuladura en espiral a través de la perforación 34 y por fuera del extremo delantero en el raspador 10. Al alcanzar al menos 150 libras por pulgada cuadrada (1.034 kilopascales) al frente del raspador, los resortes del propulsor se activarían, permitiendo el flujo posterior del fluido en

los puertos de flujo y dentro de la porción del ducto en la parte posterior del raspador 10 para ser recolectado en la superficie.

En el evento de que el raspador llegara a introducirse hacia abajo en la perforación, la liberación hidráulica 18 se activaría, como se hace en el estado de la técnica de tal manera que la tubuladura en espiral se libera del raspador y es recuperada. Entonces una herramienta de pesca sería bajada en la perforación para enganchar al raspador y recuperarlo de su posición en que se aloja.

Las características únicas descritas, también incluyen el hecho que el raspador pueda ser modificado en el sitio del aparejo de acuerdo con la necesidad. Por ejemplo, los resortes del propulsor pueden ser de diferente firmeza dependiendo de la presión hacia debajo de la perforación. También, los cojinetes pueden ser de diferentes tamaños dependiendo del diámetro del ducto. Todas las modificaciones que se prevean, pueden hacerse en el lugar del aparejo para mayor facilidad.

Con el propósito de llevar a cabo el método como se describió antes de usar el aparato raspador 10, se hace

referencia a la Figura 12 la cual ilustra al ducto 12 donde se observa un enrollamiento 150 de la tubería en espiral 22 y de la tubería en espiral 22 insertada dentro del ducto 12 el raspador 10 se posiciona al extremo de la tubuladura en espiral 22 como se ilustró, se incluye una bomba 152 la cual bombearía el fluido a través de la línea 153 dentro de la cabeza 154 del ducto después que el raspador 10 está en su lugar dentro del ducto. El fluido sería entonces bombeado a través de la bomba 152 bajo una presión predeterminada la cual movería al raspador hacia abajo en el ducto en la dirección de la flecha 160. El fluido se retorna en forma que el raspador se mueva hacia abajo como se observa en la Figura 8; esto es, el fluido retornaría a través de la perforación 35 de la tubuladura en espiral 22 a través de la línea 155 y al tanque de almacenamiento 157. Igualmente, cualquier fluido en exceso también se retornaría a través de la línea 159 al tanque 157 en donde se bombearía de nuevo a través de la bomba 152 con el objeto de mover al raspador hacia delante. También se ve un paquete de potencia 170 el cual es monitoreado por una consola 172 en donde un operario monitorearía todas las funciones del sistema.

LISTA DE PARTES

La siguiente es una lista de las partes adecuadas y de los materiales para los diferentes elementos de la modalidad preferida de la presente invención.

Aparato propulsor raspador 10	
Ducto	12
Superficie interna	13
Perforación	14
Punto	15
Flecha	16
Mecanismo hidráulico de liberación	18
Porción de pared	19
Unidad articulada	20
Tubuladura en espiral	22
Pieza roscada	23
Cojinetes	24
Cuerpo	25
Anillo metálico interno	26
Porción ensanchada hacia la boca	27
Anillo comprimible de seguridad	28
Pieza en el extremo	29
Porción roscada	31
Porción de cuerpo	32
Brazos	33
Perforación de flujo central	34
Perforación	35
Extremo frontal	36

Extremo de la porción	37
Extremo posterior	38
Espacios	39
Perforaciones de flujo exterior	40
Resorte propulsor delantero	42
Resorte propulsor inverso	44
Tuerca	46
Pieza de boquilla	48
Pieza de boquilla	49
Pieza de pistón movable	50
Perforaciones	51
Cuerpo de sellamiento	52
Pieza de vástago	53
Anillos en forma de O	54
Desechos	70
Piezas	71
Flechas	75
Flechas	77
Flechas	90
Flechas	100
Flechas	102
Flechas	104
Flechas	110
Flechas	112
Herramienta de pesca	120
Extremo de gancho	122
Flecha	130
Enrollamiento	150
Bomba	152
Línea	153
Cabeza	154

Línea	155
Tanque de almacenamiento	157
Línea	159
Flecha	160
Paquete de potencia	170
consola	172

Las modalidades anteriores se presentan por medio de ejemplos solamente; el alcance de la presente invención esta limitado solamente por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES:

1. Un aparato raspador bidireccional para uso en un ducto, el raspador comprendiendo:

- a. una porción de cuerpo que tiene extremo de porciones delantera y trasera y una primera perforación a través de las mismas,
- b. una variedad de puertos de propulsor que se extienden a través de la porción de cuerpo para permitir al flujo fluir a través de una variedad de puerto de propulsor en una primera dirección bajo una primera presión de flujo, y en una segunda dirección bajo una segunda presión de flujo,
- c. medios dentro de cada puerto propulsor para reaccionar a la presión del fluido para permitir el flujo del fluido a través de los puertos de propulsor.

2. El aparato de la reivindicación 1, en donde se proveen al menos seis puertos de propulsor en el aparato.

3. El aparato de la reivindicación 1, en donde los medios dentro de cada puerto propulsor reaccionan a la presión del fluido comprendiendo además un primer resorte propulsor y un segundo resorte propulsor invertido para controlar el flujo a través de los puertos.
4. El aparato de la reivindicación 3, en donde el primer resorte propulsor es comprimible hasta alrededor de 3.100 kilopascales de presión.
5. El aparato de la reivindicación 3, en donde el resorte propulsor inverso es comprimible hasta alrededor de 1.034 kilopascales de presión.
6. El aparato de la reivindicación 3, en donde la compresión del primer resorte propulsor permite primero el flujo del fluido a través de la variedad de puertos de propulsor desde la parte posterior del raspador para contactar adelante el material del raspador a medida que éste se mueve hacia delante del ducto bajo presión.

7. El aparato de la reivindicación 3, en donde la compresión del resorte propulsor inverso permite el flujo del fluido a través de los puertos de propulsor desde el frente del raspador regresando la parte posterior del raspador a una cierta presión del fluido.
8. El aparato de la reivindicación 1, en donde el aparato está asegurado al extremo de la tubería en espiral.
9. El aparato de la reivindicación 1, en donde el aparato está asegurado por lo menos a una unidad articulada y a un mecanismo hidráulico de liberación.
10. El aparato de la reivindicación 1, comprendiendo además por lo menos tres cojinetes flexibles igualmente espaciados a lo largo de la pared exterior del cuerpo del raspador para ponerse en contacto con una pared interior del ducto.
11. El aparato de la reivindicación 1, en donde la variedad de puertos de propulsor imparten un

flujo de fluido presurizado a través de las boquillas de propulsor, tres boquillas emitiendo fluido hacia delante del raspador, y tres boquilla emitiendo un fluido en una dirección en contra de la pared del ducto adyacente del raspador.

12. El aparato de la reivindicación 1, comprendiendo además anillos comprimibles entre cada uno de los cojinetes que se comprimirían bajo un exceso de presión dentro del ducto para reducir el refuerzo de la presión.

13. Un aparato raspador bidireccional asegurado al extremo de la tubería en espiral dentro de un ducto, el aparato comprendiendo:

- a. una porción de cuerpo que tiene extremo de porciones delantera y trasera y una primera perforación principal a través de las mismas;
- b. una variedad de puertos de propulsor que se extienden a través de la porción de cuerpo;
- c. medios para permitir a un fluido para que fluya a través de la variedad de puertos de propulsor

en una primera dirección bajo una cierta presión de flujo, y una segunda dirección bajo una segunda presión de flujo.

- d. Una variedad de cojinetes que se extienden hacia afuera desde la porción de cuerpo a una distancia igual al diámetro interior del ducto, y
- e. Un primer flujo de fluido a través de una variedad de puertos de propulsor desde la parte posterior del raspador para contactar al material adelante del raspador a medida que éste se mueve a lo largo del ducto bajo presión,
- f. Un segundo flujo de fluido desde el frente del raspador retornando a la parte posterior del raspador a través de la primera perforación, el fluido transportando desechos contactados por el primer flujo de fluido.

- 14. El aparato de la reivindicación 13, en donde el aparato está asegurado a un par de unidades articuladas para permitirle al raspador maniobrar a través de un giro en el ducto.

15. El aparato de la reivindicación 13, en donde el aparato está asegurado a un mecanismo hidráulico de liberación para permitir liberar al aparato de la tubuladura en espiral.
16. El aparato de la reivindicación 13, en donde se proveen al menos seis puertos de propulsor en el aparato.
17. El aparato de la reivindicación 13, en donde cada puerto de propulsor comprende además un primer resorte de propulsor y un segundo resorte de propulsor inverso para controlar el flujo a través de los puertos.
18. El aparato de la reivindicación 13, en donde el primer resorte de propulsor es comprimible a una presión de alrededor de 3.100 kilopascales.
19. El aparato de la reivindicación 13, en donde el resorte de propulsor inverso es comprimible a una presión de alrededor de 1.034 kilopascales.

20. Un método de limpiar un ducto, que comprende las siguientes etapas:

- a. proveer un aparato raspador asegurado al extremo de la tubería en espiral en el ducto,
- b. inyectar fluido bajo presión dentro del ducto por detrás del raspador para impartirle movimiento hacia adelante del raspador en el ducto;
- c. incrementar la presión del fluido por detrás del raspador en un punto predeterminado para abrir los puertos del propulsor dentro del cuerpo del raspador y permitir que múltiples corrientes de fluido fluyan a través de los puertos y sean emitidas a través del extremo frontal del raspador;
- d. circular el flujo emitido hacia atrás del cuerpo del raspador, hacia arriba de la tubería en espiral hasta la superficie, de forma tal que el fluido recirculado transporte cualquier partícula de desechos desalojada del ducto por el flujo del fluido emitido.

21. El método de la reivindicación 20, comprendiendo además la etapa de recuperar el raspador desde

abajo del ducto haciendo fluir un fluido bajo presión desde debajo de la perforación de la tubería en espiral y, bajo una presión predeterminada, abrir los puertos de propulsor en la dirección opuesta de tal manera que el fluido que fluye a través de la perforación de la tubería en espiral retorne al punto por detrás del raspador a través de los puertos de propulsor.

22. El método de la reivindicación 20, en donde los puertos de propulsor se abren por presión del fluido actuando sobre un resorte de propulsor con una fuerza de alrededor de 3.100 kilopascales.
23. El método de la reivindicación 20, en donde los puertos de propulsor se abren en la dirección opuesta por la fuerza del fluido actuando un segundo resorte del propulsor inverso con una fuerza de alrededor de 1.034 kilopascales.

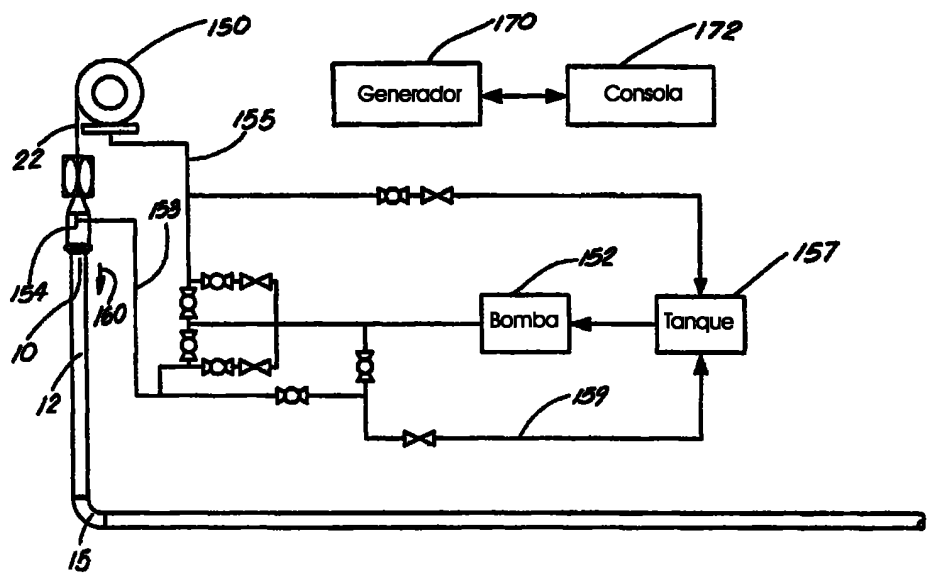


FIG. 12

[Handwritten signature]

FORMATO DE DIGITALIZACION
RELACION DE ANEXOS



Rayni
Technologies S.A.
Buenos Aires, Argentina

90

Expediente No		No de Folio
Item	No de unidades	
1	CD	
2	DVD	
3	REVISTA	
4	LIBRO	
5	PERIODICO	
6	DISQUETES	
7	SOBRE DE MANILA	
8	SOBRE BLANCO TAMAÑO CARTA	
9	SOBRE BLANCO TAMAÑO OFICIO	
10	OTROS:	
Observaciones: <i>Dr. de Fred</i>		

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 04 - 58,694
FECHA : JULIO 26 DE 2004

SUPERINDUSTRIA Y COMERCIO
Radicacion : 84675897 00000000 Folios: 91
Fecha (RFB): 2004-08-03 16:44:35
Tramite : 011 PCI-PATENT 378 FREE NNCI 411 PRESENTA
Dependencia: 2828 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CAVELIER ABOGADOS	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	23490083	26/07/2004	34,720,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1 50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	422,000.00
	TOTAL :	422,000.00

SON: CUATROCIENTOS VEINTIDOS MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

060 14388-741-0014

92

SUPERINDUSTRIA Y COMERCIO
Radicación 04873097 00000000 Folios 91
Fecha (HH): 2004-08-03 16:44 35
Trámite 011 PCT-PATENT 370 FISE NRCI 411 PRESENTAC
Dependencia: 2026 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

REQUISITOS NECESARIOS PARA PRESENTACION Y AGILIZACION DEL TRAMITE

	USUARIO	RADICADOR
PATENTE DE INVENCION ✓	()	()
MODELO DE UTILIDAD	()	()
- Indicación de que se solicita la concesión de una patente	()	()
- Datos de identificación del solicitante o de la persona que se presenta la solicitud.	()	()
- Descripción de la invención.	()	()
- Dibujos de ser estos pertinentes.	()	()
- Comprobante de Pago de las tasas establecidas	()	()
COMPLETA ()	INCOMPLETA ()	()
DISEÑO INDUSTRIAL ()		
- Indicación de que se solicita el registro de Diseño Industrial	()	()
- Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud	()	()
- Representación gráfica o fotográfica del Diseño Industrial o muestra del Material que incorpora el diseño	()	()
- Comprobante de pago de las tasas establecidas	()	()
COMPLETA ()	INCOMPLETA ()	()
ESQUEMA DE TRAZADO ()		
- Indicación de que solicita el registro de un Esquema de trazado	()	()
- Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta La solicitud	()	()
- Representación gráfica del esquema de trazado	()	()
- Comprobante de pago de las tasas establecidas	()	()
COMPLETA ()	INCOMPLETA ()	()

Firma Responsable.

Claudia M Nueva

Fecha:

42/93

2020
Bogotá, D.C.,

Doctor:
EMILIO FERRERO

Oficio N°

00845

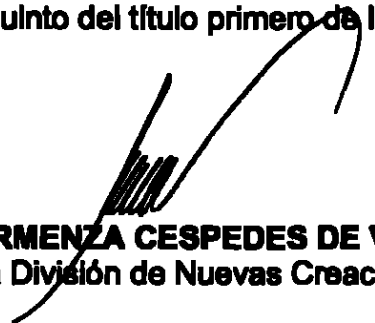
ASUNTO:	Radicación N°	04-75097
	Solicitud internacional	PCT/US02/35497
	Fecha inicio fase nacional	05/09/2004
	Trámite	011
	Evento	379
	Actuación	416
	Folios	001

Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, artículo 27 del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), regla 51 bis del Reglamento y Circular Única de la Superintendencia de Industria y Comercio, se le comunica que:

- La solicitud no contiene la copia del documento en que consta la cesión del derecho a la patente del inventor al solicitante o a su causante. (Art. 26-k) Decisión 486).
- La solicitud no contiene el poder debidamente otorgado, con el lleno de los requisitos exigidos por los artículos 63 y subsiguientes del Código de Procedimiento Civil. Adicionalmente, deberá presentar el documento que acredita la existencia y representación legal de la sociedad solicitante, cuando ésta fuere persona jurídica.

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

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Única N° 10 de 2001.


ALIX CARMENZA CESPEDES DE VERGEL
Jefe de la División de Nuevas Creaciones.

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de fecha, 24 SET. 2004.

202047

Sede Centro: Carrera 13 No. 27-00 Pisos 2, 5, 7 y 10
Conmutador: 3 820840 Fax: 3 505220
Sede CAN: Tr. 40A No. 38-30 3153265 al 69
Fax: 3 505220. Línea 9800-910 165
Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co
Bogotá D.C. - Colombia

~~24/25/26~~

.

2

2