

Señor
Jefe División de Nuevas Creaciones
Superintendencia de Industria y Comercio
E. S

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-066317- -00005-0000

Fecha: 2012-11-02 16:19:13 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 523 RESPUESTA Folios: 18

Referencia.- Expediente.- 2010/66.317
Patente de invención "Bomba extractora de arenas y solidos
En pozos con válvula de descargue asiento de válvula, caja de
Empaque....."

RESPUESTA OFICIO 17389

EFRAIN LONDOÑO ESTRADA, en mi condición de apoderado del señor IVAN JOYA ALVAREZ, me permito dar respuesta al oficio 17389 en los siguientes términos:

En relación con los aspectos formales de la solicitud y teniendo en cuenta las observaciones del examinador tanto en el cuaderno administrativo como en la audiencia técnica celebrada en el despacho, se aclaran los siguientes puntos:

- 1.- En la reivindicación 1, se modifica la expresión "donde la bomba presenta una circulación en directo y en reversa", por "un funcionamiento de flujo simple, flujo simple de rotación y flujo contrario". De común acuerdo con el ingeniero de la oficina en la reunión técnica efectuada, se acordó eliminar "sarta de tubería a 1,8288m (recorrido del pistón), igualmente el eliminar la frase "aun cuando el pozo presente altas temperaturas geotérmicas". lo cual se suprime en el nuevo capítulo reivindicatorio.
- 2.- En la reivindicación N.3, de acuerdo a la reunión técnica efectuada, se suprimió la expresión "se le puede adaptar", modificada por el término "Colocando". Igualmente se elimino la frase "con un diseño en acero de alta calidad".

3.- En la reivindicación 2 se menciona una camisa (10) la cual se omitió en el capítulo descriptivo inicial. En el nuevo capítulo descriptivo que se presenta se incluye.

3.- De acuerdo al consenso con el examinador en la reunión técnica, En la reivindicación 4, en el paso f, se elimina la frase " Cuando existan consolidados se debe" .

4.- En la figura 6, se coloca el achurado correspondiente para determinar el anillo de bronce y el empaque.

5.- En la descripción se modifica el termino circulación directa y rotando y en reversa, por funcionamiento de flujo simple, flujo simple con rotación y flujo contrario.

En cuanto al estado de la técnica y con relación a la anterioridad D1 Documento US 5.095.976 título Tubing Sand Pump del 17 de marzo de 1992, después de un minucioso estudio se detallan las diferencias entre el estado de la técnica y la invención del mi representado, lo que permite destacar más la novedad de la solicitud del inventor Señor Iván Joya Álvarez.

1. La válvula de bola del D1, significa la no recuperación de dicha válvula, cuando se encuentre en el fondo del pozo y se presente atascamiento. En la bomba extractora de arenas de la invención presentada, permite crear acceso a la recamara o parte inferior del ensamblaje o conjunto, se puede insertar entonces registradores o sondas para determinar el estado y lugar de la tubería atrapada, pudiéndose según el caso recuperar la válvula. Igualmente la bomba extractora de la invención, puede ser abierta o sellada de acuerdo a la necesidad de funcionamiento, ya que posee un dispositivo que por medio de presión abre o cierra puertos para la circulación necesaria del fluido.
2. La invención del D1, trabaja con un cilindro con sello metal-metal, lo cual no garantiza el hermetismo requerido, ya que las temperaturas a que se somete en la profundidad de los pozos causa distintas dilataciones. En la invención que se presenta se garantiza hermetismo 100% ya que se emplean empaques energizados dentro de su caja.

3. En La bomba extractora de arenas de la invención que se presenta, los orificios o toberas de la herramienta o conjunto ensamblado se ubican en la corona de tungsteno generando chorro de impacto a presión sobre el espejo consolidado erosionándolo o diluyéndolo. En la invención que trata el D1, no puede circular en el fondo sin impactar las arenas consolidadas directamente.
4. En todas las perforaciones y excavaciones, se utiliza junta o área, como quiera llamarse, de configuración hexagonal o cuadrada, esto no incide, por lo tanto en ningún aspecto técnico de lo reivindicado.

Con base en las anteriores modificaciones hechas en el documento técnico, me permito anexar nuevo capítulo descriptivo, nueva reivindicación 1 y el dibujo de la figura 6.

Por ultimo solicito al despacho proceder a otorgar el privilegio de la referencia toda vez que las exigencias técnicas han sido satisfechas a cabalidad. De no ser considerarlo así por el despacho, solicito se de cumplimiento a lo previsto en el artículo 1 de la resolución 54093 del 18 de septiembre de 2012.

Cordialmente,



EFRAÍN LONDOÑO ESTRADA
C.C. 19.309.095 de Bogotá
Tp 56784 csj

BOMBA EXTRACTORA DE ARENAS Y SÓLIDOS EN POZOS CON VÁLVULA DE DESCARGUE, ASIENTO DE VÁLVULA RECUPERABLE, CAJA DE EMPAQUES CON PISTÓN Y CORONA TIPO SIERRA Y SU PROCESO DE MONTAJE EN SITIO

RESUMEN

Bomba extractora de arenas y sólidos en pozos productores de petróleo, gas e inyección de agua, constituye una alternativa más eficiente, más eficaz y menos costosa que la diferencian de los métodos y equipos disponibles en el mercado para operaciones de recuperación y limpieza de pozos. Una de ellas es que permite integrar en un solo equipo procedimientos de funcionamiento de flujo simple, flujo simple con rotación y flujo contrario, trabajo de reciprocación, rotación en fondo e incluso permite recuperar válvulas para acceso al interior de la tubería cuando sea necesario. Otra de las ventajas es que se reduce el tiempo de operación con respecto a las otras alternativas y permite el control de la contaminación ya que no hay manipulación con fluidos utilizados en la recuperación de los pozos, por ejemplo el nitrógeno y espumas utilizadas para extraer las arenas por circulación y *la bomba extractora de arenas y sólidos* amplía la oferta de servicios a los clientes al permitir trabajar en diámetros entre 2.54 cm y 22.86 cm.

CAPITULO DESCRIPTIVO

SECTOR TECNOLÓGICO. Esta invención está relacionada con trabajos de recuperación y completamiento de pozos productores de petróleo, gas y en pozos de inyección de agua para disposición final o en procesos de recuperación secundaria.

TECNOLOGÍA ANTERIOR. Existen varios procedimientos para extraer arena y sólidos en pozos productores de petróleo, gas e inyección de agua. La elección del procedimiento adecuado para cada caso depende del estado mecánico de pozo, como lo es el nivel del fluido, capa de obstrucción, profundidad del pozo inicial y profundidad de pozo actual en que se encuentra.

El procedimiento más utilizado de limpieza de arena y sólidos dentro del pozo es la circulación de fluidos, cuando los resultados no son los esperados con este procedimiento se utilizan métodos mecánicos con bombas desarenadoras especiales para extraer arena (bombas Midco, Cavins y bomba hightech). Las bombas Midco y Cavins se bajan con cable, mientras que la bomba desarenadora hightech se baja con tubería.

El método para la recuperación del pozo y limpieza del mismo depende del procedimiento seleccionado, cuando no se logra éxito en la operación, se opta por repetir el procedimiento a manera de prueba de ensayo-error, lo cual implica repetir actividades relacionadas con el cambio de herramienta y el inicio de una nueva operación con efectos generados por la pérdida de tiempo y recursos económicos. Ejemplo: si se tiene como objetivo recuperar un volumen de arena dentro de una recámara de 91,5 metros de profundidad, con la tecnología disponible la experiencia indica que solamente se logra cumplir el objetivo entre el 30% y 40%, porque las válvulas se bloquean, se encuentran tapones de arena consolidados que tapan la recámara generando un sello que dificulta el avance de la operación de extracción de arena, lo cual obliga a que se tenga que extraer la tubería del fondo del pozo hasta la superficie para realizarle su respectivo mantenimiento y bajarla nuevamente para repetir la

operación. Se conocen casos en que esta operación se repite hasta 10 veces, obligando a utilizar otros métodos para recuperar el pozo utilizando fluidos menos densos que el agua con unos sobrecostos equivalentes a 120 veces el valor del métodos reciprocante.

Patentes existentes relacionadas:

CO 94 43233 Herramienta desarenadora de pozos. Una herramienta limpiadora o desarenadora de pozos afectados, la cual consiste de elementos tipo coronas, válvulas fluidizadoras, válvulas tipo cheque, cámaras de almacenamiento, bomba de desplazamiento positivo, acoples y elementos transmisores de torque o rotación, particularmente dispuestos para lograr un funcionamiento mejorado del estado del arte, útil para remover eficientemente arenas de los pozos petroleros recuperando el yacimiento y estabilizando su capacidad de producción en subsuelo.

El problema es que esta bomba se puede trabajar únicamente reciprocando y su capacidad de recuperación esta entre 1 barril = 158,98 litros y 2,6 barriles = 413.348 litros de arena limpia; 20 veces menor que la BOMBA EXTRACTORA que estamos presentando. También le hace falta la circulación en directa y en reversa, a pesar que ofrece elementos transmisores de torque o rotación no pueden rotar colocándole peso a la corona debido a su débil construcción; tampoco puede pescar o atrapar herramientas que previamente han caído al pozo. Y su rendimiento es menor en pozos que presentan altas temperatura (geotérmicos).

US4762474 Pump having reciprocating pipe and slidably supported hollow body.

Una bomba del tipo adaptada para ser introducida en un organismo de líquido para el bombeo del mismo líquido que comprende un tubo con un extremo abierto inferior y superior de un extremo de descarga para descargar el líquido bombeado desde un punto por encima del cuerpo de líquido, siendo dicha conducción a través de un recíproco movimiento normal de bombeo.

f

El problema es que esta bomba se puede trabajar únicamente reciprocando y su capacidad de recuperación esta entre 1 barril =158,98 litros y 2,6 barriles = 413.348 litros de arena limpia; 20 veces menor que la bomba extractora que estamos presentando. También le hace falta la circulación en directa y en reversa, a pesar que ofrece elementos transmisores de torque o rotación no pueden rotar colocándole peso a la corona debido a su débil construcción; tampoco puede pescar o atrapar herramientas que previamente han caído al pozo. Y su rendimiento es menor en pozos que presentan altas temperatura (geotérmicos).

US 4661052 Reciprocating down-hole sand pump.

Una de desplazamiento positivo de acción simple dentro del pozo de la bomba de pistón para la excavación y transporte a la superficie de las acumulaciones de arena y otros desechos que se acumula en la parte inferior de la producción de petróleo, gas, energía geotérmica, y los pozos de abastecimiento de agua.

Al igual que las anteriores bombas, el problema es que esta bomba se puede trabajar únicamente reciprocando; También le hace falta la circulación en directa y en reversa, a pesar que ofrece elementos transmisores de torque o rotación no pueden rotar colocándole peso a la corona debido a su débil construcción; tampoco puede pescar o atrapar herramientas que previamente han caído al pozo.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION.

En los pozos productores de petróleo se presentan arenas, sólidos, sedimentos u otros materiales, que son arrastrados por el fluido que se filtra por las perforaciones del revestimiento, desde la formación hacia el interior del pozo.

El taponamiento con arena y otros materiales en un pozo incide en la disminución de la producción y se considera como un inconveniente cuya severidad depende de la cantidad de arena y materiales acumulados. Los problemas más comunes derivados de la presencia de arena en el pozo son: la dificultad de operación de la bomba de subsuelo, atascamientos del extremo inferior de la tubería y disminución de la producción debido a la obstrucción de las

perforaciones del revestimiento, ocasionada por la acumulación de sedimentos desde el fondo del pozo hasta cierto nivel (nivel de sucio). Por las razones expuestas, en los pozos en los que se presenta estos problemas, es necesario realizar una limpieza periódica de la arena y materiales que se depositan en la sección de perforados donde se presentan obstrucciones por taponamientos que se van generando en el tiempo perdiendo capacidad de producción.

La bomba extractora de arenas y sólidos presenta diferencias sustanciales con respecto a las alternativas tecnológicas existentes que se describen a continuación:

- a. Tiene una construcción robusta que permite su uso en trabajos pesados disminuyendo el riesgo de falla por ruptura de las partes de la bomba al ser rotada desde la superficie.
- b. Mientras las tecnologías existentes tienen una capacidad de tensión y de rotación limitada por los materiales utilizados en su construcción y menor capacidad de las roscas (49.895 Kg) en sus conexiones, *con la bomba extractora de arenas y sólidos* se dispone de conexiones tipo rotaria y soporta tensiones hasta de 113.398 Kg.
- c. Se compone de una corona tipo sierra con material Acero de alta calidad y revestida de tungsteno para ser trabajado en rotación.
- d. Es más resistente al deterioro provocado por diferentes fluidos y abrasivos a los que se expone como corrosivos, salmuera, petróleo, arena y sedimentos entre otros.
- e. Tiene un revestimiento en la corona de tungsteno para demoler en el fondo del pozo obstrucciones de arena consolidadas, cementos e incluso aceros.
- f. Dispone de una combinación de una junta hexagonal y un pistón que permite rotar, generar un vacío para succionar la arena y los sólidos encontrados.

- g. La junta hexagonal permite transmitir la rotación del extremo superior de la tubería a la corona.
- h. Es multifuncional ya que se puede configurar según las condiciones particulares del pozo y el tipo de operación a realizar: permite cambio de válvulas, posicionar las válvulas para el momento de circulación del fluido, rotar la herramienta o reciprocación.
- i. Admite la instalación de herramientas de pesca para recuperar elementos de acero que hayan caído dentro del pozo.
- j. Permite el acceso por dentro de la tubería en caso de tener que bajar una sonda o tubería delgada para lavar por dentro de esta en caso de una pega de la herramienta en el fondo del pozo.

La bomba extractora de arenas y sólidos tiene ventajas que la diferencian de los métodos y equipos disponibles en el mercado para operaciones de recuperación en pozos de petróleo. Una de ellas es que permite integrar en un solo equipo procedimientos de funcionamiento de flujo simple, flujo simple con rotación y flujo contrario, trabajo de reciprocación, rotación en fondo e incluso permite recuperar válvulas para acceso al interior de la tubería cuando sea necesario, la herramienta está diseñada para bajarla en pozos horizontales de 1 hasta 90 grados de desviación (pozos de última generación en el mundo un 90% los pozos que se están construyendo son tipo horizontal debido a que las arenas productoras se perforan a lo largo mejorando la producción ostensiblemente). Igual su rendimiento es óptimo en pozos que presentan altas temperatura (geotérmicos o pozos que producen inyectando vapor).

Otra de las ventajas es que se reduce el tiempo de operación con respecto a las otras alternativas y permite el control de la contaminación ya que no hay manipulación con fluidos utilizados en la recuperación del pozo como lo es por ejemplo el nitrógeno y espumas utilizadas para extraer las arenas.

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

A continuación se presenta una relación de figuras que permiten una explicación del problema planteado y su solución de manera ilustrativa no limitativo:

Situación problema en un pozo con obstáculos de arenas y sólidos

Figura 1. Partes en los intervalos inferiores de un pozo taponados por sedimentos

Figura 2. Partes para la limpieza de arena por circulación con tubería y cuello dentado

Componentes de la bomba extractora de arenas y sólidos

Figura 3. Partes y conexión de Corona Tipo Sierra

Figura 4. Partes y conexión de Bomba Extractora de Arena y Sólidos

Figura 5. Reductores de Conexión Vista Corte, Frontal e Isométrica

Figura 6. Caja de Empaques Vista Corte

Figura 7. Tuerca para prensar los empaques

Figura 8. Tuerca para prensar los empaques vista Posterior

Figura 9. Caja de Empaques Isométrico

Figura 10. Diente Corona Tipo Sierra Vista Lateral

Figura 11. Corona Tipo Sierra Vista Corte

Figura 12. Pistón Vista Corte

Figura 13. Junta hexagonal Vista Corte

Figura 14. Acople hembra para junta hexagonal Vista Lateral y Superior

Figura 15. Acople hembra para junta hexagonal Vista Corte e Isométrica

Figura 16. Vista Superior Bomba Extractora de Arena y Sólidos

Con la invención de *la bomba extractora de arenas y sólidos* se mejora el método la bomba convencional incrementada la probabilidad de éxito en el proceso de extracción de arenas (4) al permitir cinco alternativas de operación, lo cual lo hace novedoso y único en el mercado.

Las alternativas de operación que ofrece *la bomba extractora de arenas y sólidos* sin tener que extraer la bomba del fondo del pozo son:

Circulación en flujo simple

Consiste en hacer circular fluidos a través de la tubería e impactar con un chorro a presión **por medio de unos orificios o toberas (17)** para romper espejos de arena consolidados por el tiempo y presiones (7).

Circulación en flujo simple con rotación

Consiste en hacer circular fluidos a través de la tubería y rotando al mismo tiempo para perforar espejos de arena consolidados o cementos aplicados para taponamiento de perforados (2) (3), ya que *la bomba extractora de arenas y sólidos* cuenta con una corona revestida de tungsteno (6) y una junta hexagonal de construcción robusta para trabajo pesado (12).

Circulación en flujo contrario

Consiste en hacer circular fluidos a través del espacio anular entre la tubería y revestimiento (1) y retornando por dentro de la tubería.

Trabajo reciprocante

Consiste en generar efecto de succión levantamiento la sarta de tubería 1,8288m (recorrido del pistón) y regresándola a la misma posición actuando como el embolo de una jeringa. La operación se repite observando el avance hasta haber recuperado la cantidad de arena (4) que se había programado.

Trabajo de pesca

Por la robustez y construcción de la corona (6) *la bomba extractora de arenas y sólidos* en su parte inferior permite adaptar herramientas de pesca, siendo la más común la trampa de ratón.

Conformación de *la bomba extractora de arenas y sólidos*

Corona Tipo Sierra y Recamara (CR)

a. Corona tipo Sierra (6)

Construida en acero 4340 y revestida los dientes de la corona en tungsteno (16) que permite demoler material en profundidades cuando se realiza operación de rotación.

Tiene unos orificios o toberas (17) para aumentar la velocidad del fluido el cual impacta los sólidos o arenas a recuperar. Internamente la corona permite alojar una válvula de doble lengüeta para pozos verticales o válvulas cheque para pozos horizontales con un diseño en acero, y que permite el ingreso de la arena o sólidos y el no retorno de los mismos, manteniendo la acumulación de la arena en la recamara seleccionada (5).

Dimensión de la corona varía dependiendo del diámetro interno del revestimiento a limpiar desde 8.89 cm, 11.43 cm, 12.7 cm, 13.97 cm, 17.78 cm, 24.4475 cm y 33.9725 cm.

b. Reductor de conexiones (8)

Adaptador de conexión de la corona con los diferentes tipos de tubería que se utilizan en la industria del petróleo.

c. Recamara de N Juntas (5)

Tubería que sirve de alojamiento de la arena o sólidos recuperados. La capacidad de la recamara puede variar según los cálculos estimados de extracción de arena y sólidos.

Bomba de Succión (BS)**d. Válvula de camisa deslizante (apertura a presión) (14)**

Válvula que se encuentra sobre la bomba, y que a determinada presión esta se abre y permite liberar el fluido contenido dentro de la tubería de trabajo. Construida en Acero de alta calidad. Tiene 10 tornillos de corte con capacidad de ruptura entre 7.000 y 20.680 kPa. según las necesidades de la operación.

e. Silla

Junta que sirve de asiento de válvula recuperable.

f. Camisa (10)

Parte móvil de la válvula (**apertura a presión**) (14) que cubre los orificios de descargue

g. Cabeza de junta hexagonal (13)

Cabeza del junta o parte superior que permite el acople de la tubería de trabajo con la bomba.

h. Junta hexagonal (12)

Componente de *la bomba extractora de arenas y sólidos* que sirve para transmitir la potencia de rotación de la parte superior de la tubería hacia la corona y realizar el ejercicio reciprocante.

i. Acople hembra para junta hexagonal (11)

Mientras la junta hexagonal es la pieza macho la acople corresponde a la pieza hembra que permite obtener el ajuste a la junta hexagonal en la parte de unión exterior con la junta que actúa como camisa de alojamiento la misma.

j. Pistón (15)

Barra perforada, pulida o cromada que permite generar el vacío dentro de la tubería para generar un efecto de succión.

k. Caja de empaques (9)

Componente que contiene la empaquetadura para darle sello al pistón. Está empaquetadura conformada por un juego de empaques que combina un anillo de bronce (18) seguido de un juego de empaques (19) resistente a altas temperaturas y fricción y un anillo de bronce. Esta combinación permite conformar un paquete que da sello con el propósito de capturar la mayor cantidad de energía potencial (vacío) ejercida por el pistón.

l. Herramientas de pesca (trampa de ratón)

Conjunto de accesorios utilizados para la recuperación de piezas que caen por accidente dentro del pozo

Ensamblaje de la Bomba según componentes descritos:

- 1) Se toma la corona (6) y se enrosca a la punta de la tubería que sirve de recámara (5) aplicando los torques recomendados por los fabricantes según el tipo de tubería.
- 2) Se **ensambla la bomba extractora de arenas y sólidos** a la parte superior de la recámara (5) aplicando las torques recomendadas según las características de las roscas utilizadas por el cliente.
- 3) Se verifica el correcto funcionamiento de la bomba, examinando que la Junta hexagonal (12) se esté deslizando dentro del acople hexagonal hembra (11) sin resistencia alguna.
- 4) Ya ensamblada la bomba la corre dentro del pozo con la tubería de trabajo del cliente hasta llegar al tope de la arena (4) y se introduce 6 pies 1.82 metros = para iniciar el proceso de reciprocación.
- 5) Se puede aplicar entre 2.267,96185 Kg de peso y hasta el máximo peso disponible de la tubería sin que se afecte la corona y la bomba.
- 6) En el avance de recuperación de arena puede encontrarse tapones consolidados. En este momento se puede rotar la sarta para que la corona remueva el tapón consolidado y se continúe una vez eliminado tapón con el procedimiento de reciprocación.
- 7) Cuando se llena la recámara (5) se saca y retira la arena o sólidos en superficie para la disposición fina y termina la operación.

CAPITULO REIVINDICATORIO

1. Bomba extractora de arenas y sólidos en pozos con válvula de descargue, asiento de válvula recuperable, caja de empaques con pistón y corona tipo sierra, **caracterizada por** tener una válvula de camisa deslizante (14), una silla donde se sienta la válvula recuperable, una caja de empaques (9) con un pistón, una corona tipo sierra revestida en la punta con tungsteno (6). Donde la bomba presenta un funcionamiento de flujo simple , con rotación y flujo contrario, llevando los fluidos a través del espacio anular entre la tubería y revestimiento (1) y retornando por dentro de la tubería; por medio de la circulación fluidos a través de la tubería la cual también puede rotar al mismo tiempo en forma de chorro a presión a través de unos orificios o toberas (17) que impactan los espejos de arena consolidados por el tiempo y presiones (7); con peso en la corona (6) ya que la bomba extractora de arenas y sólidos cuenta con una corona revestida de tungsteno (6) y una junta hexagonal de construcción robusta para trabajo pesado (12). La cual a su vez permite recibir herramientas de tipo pesca para atrapar objetos que previamente han caído al pozo. La bomba extractora de arenas y sólidos hace el trabajo reciprocante generando un efecto de succión levantando la sarta de tubería y regresándola a su posición, a manera de embolo de jeringa.
2. Bomba extractora de arenas y sólidos en pozos con válvula de descargue, asiento de válvula recuperable, caja de empaques con pistón y corona tipo sierra, según la reivindicación 1, **caracterizada porque** la válvula de camisa deslizante (14) tiene dos partes. Una parte fija principal con orificios que conecta la tubería con la silla y una segunda parte móvil o camisa (10) deslizante que cubre los orificios de descarga. La camisa se sujeta con 10 tornillos de corte con capacidad de ruptura entre 7.000 kilo Pascales. y 20.680 kilo Pascales. Una silla que tiene un cuerpo con una conexión superior y otra inferior para unir la tubería a la bomba y en su interior tiene el perfil para asentar la válvula recuperable. Una válvula recuperable integra los sellos, una bolsa, una bola y un anillo ensamblados en una jaula.

3. Bomba extractora de arenas y sólidos en pozos con válvula de descargue, asiento de válvula recuperable, caja de empaques con pistón y corona tipo sierra, según la reivindicación 1, **caracterizada porque** la caja de empaques tiene internamente un anillo de bronce (18) y empaquetadura (19), otro bronce y una tuerca para prensar los empaques (empaquetado) (20), un pistón (15) con un diámetro interior que permite atravesar la bomba. Una corona revestida que presenta dientes en tungsteno (16) y orificios o toberas (17). Internamente la corona permite alojar una válvula de doble lengüeta para pozos verticales o válvulas cheque para pozos horizontales.
4. Proceso de montaje en sitio de la bomba extractora de arenas y sólidos en pozos con válvula de descargue, asiento de válvula recuperable, caja de empaques con pistón y corona tipo sierra, **caracterizada por** los siguientes pasos
 - A. Se toma la corona (6) y se enrosca a la punta de la tubería que sirve de recámara (5) aplicando los torques recomendados por los fabricantes según el tipo de tubería.
 - B. Se ensambla la bomba extractora de arenas y sólidos a la parte superior de la recámara (5) aplicando los torques recomendados según las características de las roscas utilizadas por el cliente
 - C. Se verifica el correcto funcionamiento de la bomba, examinando que la Junta hexagonal (12) se esté deslizando dentro del acople hexagonal hembra (11) sin resistencia alguna.
 - D. Insertar la bomba dentro del pozo con la tubería hasta llegar al tope de arena en un rango de 0.25 m y 1.828 m .
 - E. Se puede aplicar hasta 20000 Kg de peso sin que se afecte la corona y la bomba.
 - F. Rotar la sarta para que la corona remueva el tapón consolidado existente.
 - G. Cuando se llena la recámara (5) se saca y retira la arena o sólidos en superficie para la disposición final.

5. Proceso de montaje en sitio de la bomba extractora de arenas y sólidos en pozos con válvula de descargue, asiento de válvula recuperable, caja de empaques con pistón y corona tipo sierra, de acuerdo a la reivindicación No 4 **caracterizado por** los pasos de operación que ofrece la bomba extractora de arenas y sólidos sin tener que extraer la bomba del fondo del pozo las cuales son:
- A. Circulación en flujo simple que por medio de hacer circular fluidos a través de la tubería e impactar con un chorro a presión por medio de unos orificios o toberas (17) para romper espejos de arena consolidados por el tiempo y presiones (7).
 - B. Circulación en flujo simple con rotación que consiste en hacer circular fluidos a través de la tubería y rotando al mismo tiempo para perforar espejos de arena consolidados o cementos aplicados para taponamiento de perforados (2) (3), ya que la bomba extractora de arenas y sólidos cuenta con una corona revestida de tungsteno (6) y una junta hexagonal de construcción robusta para trabajo pesado (12).
 - C. Circulación en flujo contrario que consiste en hacer circular fluidos a través del espacio anular entre la tubería y revestimiento (1) y retornando por dentro de la tubería.
 - D. Trabajo recíprocante que consiste en generar efecto de succión levantamiento la sarta de tubería 1,8288m (recorrido del pistón) y regresándola a la misma posición actuando como el embolo de una jeringa. La operación se repite observando el avance hasta haber recuperado la cantidad de arena (4) que se había programado.
 - E. Trabajo de pesca que por la robustez y construcción de la corona (6) *la bomba extractora de arenas y sólidos* en su parte inferior permite adaptar herramientas de pesca, siendo la más común la trampa de ratón.

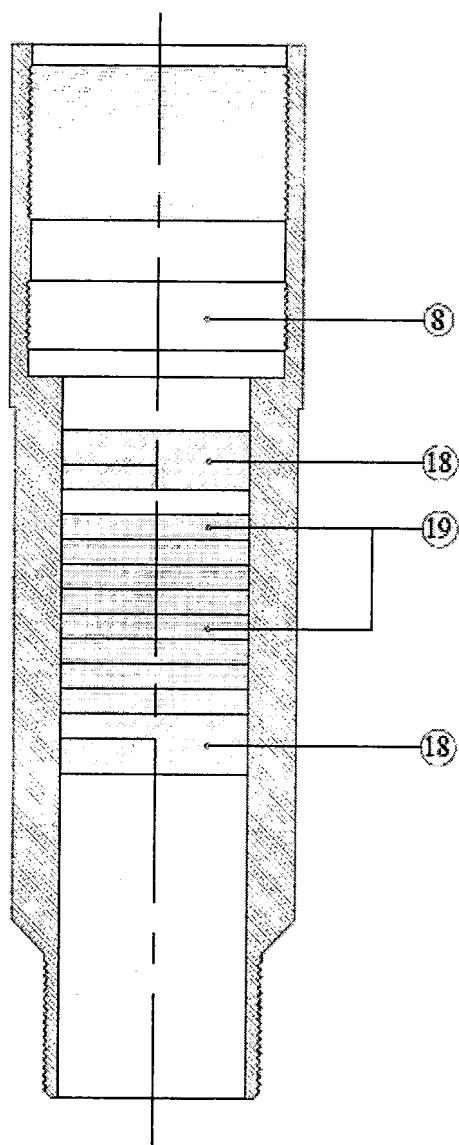


Figura 6.