

SISTEMA DE EMPAQUES ANULARES PARA PRENSAESTOPAS PARA POZOS

CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se relaciona con los sistemas de empaques que se emplean en las prensaestopas que se colocan en las bombas reciprocantes utilizadas para extraer fluidos del fondo de pozos, en donde dichos fluidos son hidrocarburos tal como, por ejemplo, pero sin limitarse a, petróleo.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Los prensaestopas se pueden usar durante la producción en un pozo para evitar que el aceite, el agua y los gases producidos bajo presión por un sistema de bombeo se escapen a la atmósfera. Durante la producción, a veces pueden ocurrir fugas, y muchas de esas fugas en un pozo durante la producción involucran derrames de prensaestopas. Para agravar estos problemas, los sellos de los prensaestopas convencionales experimentan una alta incidencia de desgaste, lo que requiere un mantenimiento frecuente para reducir las fugas, lo que aumenta los costos operativos. Es con estas observaciones en mente, entre otras, que se concibió y desarrolló la tecnología que se divulga a continuación.

Las implementaciones descritas y reivindicadas en este documento abordan lo anterior al proporcionar sistemas y métodos para proveer un sello para una varilla pulida. En algunos aspectos, las técnicas descritas en este documento se relacionan con un prensaestopas. El prensaestopas generalmente incluye: una primera brida configurada para rodear una varilla pulida; una segunda brida configurada para rodear la varilla pulida; un paquete de sellado dispuesto entre la primera brida y la segunda brida, el paquete de sellado está configurado para rodear y conectar a la varilla pulida.

El estado del arte divulga diferente tipos de empaques para prensaestopas, tal como, por ejemplo, lo divulgado por la solicitud de patente de Estados Unidos No. US2005/0103505, la cual se cita acá en su totalidad a modo de referencia, que se refiere a una goma de empaquetadura para un prensaestopas de pozo que define un primer eje puede incluir: una parte de base; una porción superior dispuesta de manera opuesta a la porción base; un agujero a lo largo del primer eje, el agujero se extiende desde la parte de la base hasta la parte superior; se forma un surco anular en el orificio; y un anillo de fibra dispuesto dentro del surco anular.

Por otro lado, la patente de Estados Unidos No. US 9.903.475, la cual se incorpora acá en su totalidad a modo de referencia, enseña un anillo de empaquetadura para sellar un miembro de varilla móvil dentro de una caja de prensaestopas que tiene una cavidad interna. En una modalidad, el anillo de empaquetadura incluye un portador y un anillo de sellado montados en el portador. El anillo de sellado está configurado para acoplarse sellando con una superficie exterior de la varilla cuando la varilla está dispuesta dentro de la cavidad interna. El portador incluye una superficie radialmente exterior que está configurada para encajar formando un sello con una superficie interna del prensaestopas. Además, el portador incluye una superficie radialmente interna que está próxima a una superficie exterior de la varilla cuando la varilla se extiende a través del prensaestopas. Además, el portador incluye una pluralidad de ranuras de lubricación, cada una de las cuales se extiende desde la superficie radialmente exterior hasta la superficie radialmente interior y está configurada para transportar un flujo de lubricante entre la superficie radialmente exterior y la superficie radialmente interior.

Sin embargo, todas estas diferentes modalidades de sellos para prensaestopas presentan dificultades para responder a cambios repentinos en la presión del fluido dentro del pozo, lo cual puede hacer que se rompan inesperadamente haciendo necesario parar la operación del pozo para reemplazarlos.

Es por lo tanto un objeto de la presente solicitud, proporcionar un sistema de anillos de sello para prensaestopas que resuelve el problema de la respuesta a los cambios de las condiciones de operación del pozo, ajustándose dinámicamente a las nuevas condiciones manteniendo el sello dentro del prensaestopas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La Figura 1 corresponde a una vista en perspectiva del sistema de empaques anulares para prensaestopas de acuerdo con la presente solicitud.

La Figura 2 corresponde a una vista en despiece del sistema de empaques anulares para prensaestopas de acuerdo con la presente solicitud.

La Figura 3 corresponde a una vista en perspectiva del primer anillo del sistema de empaques para prensaestopas de acuerdo con la presente solicitud.

La Figura 4 corresponde a una vista de planta del primer anillo del sistema de empaques para prensaestopas de acuerdo con la presente solicitud.

La Figura 5 corresponde a una vista en perspectiva del segundo anillo del sistema de empaques para prensaestopas de acuerdo con la presente solicitud.

La Figura 6 corresponde a una vista de planta del segundo anillo del sistema de empaques para prensaestopas de acuerdo con la presente solicitud.

La Figura 7 corresponde a una vista en perspectiva del tercer anillo del sistema de empaques para prensaestopas de acuerdo con la presente solicitud.

La Figura 8 corresponde a una vista de planta del tercer anillo del sistema de empaques para prensaestopas de acuerdo con la presente solicitud.

La Figura 9 corresponde a una vista de corte transversal del sistema de empaques de acuerdo con una modalidad de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La presente invención se relaciona con sistemas para prevenir las fugas en los prensaestopas empleados en la extracción de hidrocarburos. Un pozo comprende una perforación que se extiende desde la superficie y tiene un revestimiento. Una cadena para varillas de bombeo se extiende desde la bomba de varillas hasta una varilla pulida. La varilla pulida se conecta a las varillas de succión mediante un prensaestopas conectado a un cabezal pozo. Un cable conecta la varilla pulida a una unidad de gato de bomba que se emplea para accionar una bomba de pistón en el pozo. La unidad de gato de bomba eleva mecánicamente el líquido fuera del pozo si no hay suficiente presión en el fondo del pozo para que el líquido fluya hacia la superficie. Más concretamente, la varilla pulida se mueve hacia arriba y hacia abajo a través del prensaestopas en un plano vertical para facilitar la elevación del líquido del pozo. El prensaestopas rodea la varilla pulida para guiar o centrar la varilla pulida para conseguir un movimiento recíproco vertical sin escape de los líquidos o gases producidos. El prensaestopas puede incluir varios sellos para evitar (o al menos reducir) las fugas de fluidos o gases.

El sistema de sello (1) para prensaestopas de acuerdo con la presente solicitud, tal como se muestra en las Figs. 1 y 2, comprende al menos un juego de tres anillos, a saber:

- Un primer anillo (2);
- Un segundo anillo (3); y
- Un tercer anillo (4).

Las Figs. 1 a 4 muestran el primer anillo (2), el cual se coloca sobre el segundo anillo (3). En operación, un prensaestopas contiene al menos 3 sistemas de sello de acuerdo con la presente invención, en donde el primer anillo separa un sistema

de sello del siguiente. El primer anillo está elaborado de un material textil formando un cordón de hilos trenzados los cuales pueden estar recubiertos y/o embebidos en un material elastomérico natural, sintético o una mezcla de estos. El material textil esta compuesto por fibras seleccionadas de fibras naturales, fibras sintéticas o una mezcla de estas. Preferiblemente el primer anillo está elaborado de fibras sintéticas, más preferiblemente fibras sintéticas altamente resistentes al desgaste mecánico y químico que ocurre a las condiciones de operación del prensaestopas. En una modalidad preferida, el primer anillo está elaborado de un cordón de kevlar.

El primer anillo (2) tal como se muestra en la fig. 3, comprende una superficie superior (21), una superficie inferior (22) un borde exterior (23) y un borde interior (24). Adicionalmente, el primer anillo (2) se caracteriza por un corte transversal (20), el cual parte desde la superficie superior (21) y tiene un ángulo respecto a un plano vertical que pasa por el eje vertical que es mayor a 1° y menor o igual a 45° , terminando en la superficie inferior (22) en una ubicación que se encuentra por delante o por detrás del punto de partida en la superficie superior (21), tal como se puede apreciar en la Fig. 4.

El segundo anillo (3), tal como se muestra en las Figs. 5 y 6, comprende una sección anular exterior (31) y una sección anular interior (33) unidas por una sección anular intermedia (32), en donde la sección anular interior (33) tiene un espesor igual al de la sección anular exterior (31) y la sección anular interior (33) se encuentra elevada por encima del plano horizontal que pasa sobre el borde superior (34) de la sección anular exterior (31), por lo que el segundo anillo (3) tiene una forma frustocónica con una elevación en el lado superior y una depresión en el lado inferior.

Como se observa en la Fig. 5, la sección anular intermedia (32) configura una acanaladura entre la sección anular exterior (31) y la sección anular interior (33), en donde dicha acanaladura recorre la sección anular intermedia (32) del segundo anillo (3) tanto por el lado superior (35) como por el lado inferior (36) del segundo anillo (3).

Como se muestra en la fig. 5, el segundo intermedio (3) se caracteriza por un corte transversal (30) que parte del borde interno de la sección anular interior (33) y termina en el borde externo de la sección anular exterior (31), y tiene un ángulo respecto a un plano vertical que pasa por el eje del anillo, que es mayor a 1° y menor o igual a 45° . El segundo anillo (3) está hecho de un material elastomérico natural o sintético, el cual tiene resistencia química y mecánica suficiente para soportar las condiciones de operación del pozo. En una modalidad preferida, el segundo anillo (3) está elaborado de un elastómero de terpolímero de hexafluoropropileno con fluoruro de vinilideno, tetrafluoretileno y eterperfluoro metilvinílico.

Por último, las figs. 7 y 8 muestran el tercer anillo (4) el cual comprende un borde superior (41) y un borde inferior (42) y una acanaladura interior (44) que recorre la porción central (45) del borde interior (46). El tercer anillo (4) se caracteriza porque comprende un corte transversal (40) que parte del borde superior (41) y termina en el borde inferior (42), y tiene un ángulo respecto a un plano vertical que pasa por el eje del anillo, que es mayor a 1° y menor o igual a 45° .

Sin querer ceñirse a ninguna teoría en particular, el solicitante considera que proporcionar un sistema de sellado que comprende un corte transversal que atraviesa cada uno de los anillos permite que el sistema de sellado responda dinámicamente al movimiento de la varilla pulida central y a los cambios de las condiciones de operación dentro del pozo, lo que reduce los altos esfuerzos de contacto. La presencia del corte transversal le permite a cada anillo deformarse independientemente, deslizándose hacia arriba y/o hacia abajo a lo largo de la superficie de corte mientras mantiene el sello del sistema en conjunto, debido a que la alta presión de operación dentro del prensaestopas a medida que este se desplaza arriba y abajo dentro del pozo comprime los anillos del sistema de empaque de tal manera que no se rompe el sello cuando las superficies de contacto del corte transversal se deslizan una sobre la otra en respuesta a los cambios operativos dentro del prensaestopas.

Si bien hasta ahora se ha hecho una descripción de algunas de las modalidades preferidas de la invención, el técnico medio con habilidad en la materia podrá apreciar que es posible realizar algunas modificaciones y/o variaciones a las modalidades descritas sin alejarse del espíritu de la invención. Por lo tanto, el solicitante amablemente le recuerda al examinador que el alcance de la protección solicitada no se encuentra limitado a lo que se presenta en la descripción sino a lo que se reclama en el capítulo reivindicatorio adjunto.

REIVINDICACIONES

1) Un sistema de sello (1) para prensaestopas que comprende al menos un juego de tres anillos concéntricos, a saber:

- Un primer anillo (2);
- Un segundo anillo (3); y
- Un tercer anillo (4);

caracterizado porque los tres anillos presentan un corte transversal (20, 30, 40) que tiene un ángulo respecto a un plano vertical que pasa por el eje vertical que es mayor a 1° y menor o igual a 45° .

2) El sistema de sello (1) para prensaestopas de acuerdo con la reivindicación 1, el primer anillo (2) está en contacto directo con el segundo anillo (3), dicho primer anillo (2) comprende una superficie superior (21), una superficie inferior (22) un borde exterior (23) y un borde interior (24), y en donde el primer anillo (2) está caracterizado por un corte transversal (20), el cual parte desde la superficie superior (21) y tiene un ángulo respecto a un plano vertical que pasa por el eje vertical que es mayor a 1° y menor o igual a 45° , terminando en la superficie inferior (22) en una ubicación que se encuentra por delante o por detrás del punto de partida en la superficie superior (21).

3) El sistema de sello (1) para prensaestopas de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el segundo anillo (3) comprende una sección anular exterior (31) y una sección anular interior (33) unidas por una sección anular intermedia (32), en donde la sección anular interior (33) tiene un espesor igual al de la sección anular exterior (31) y la sección anular interior (33) se encuentra elevada por encima del plano horizontal que pasa sobre el borde superior (34) de la sección anular exterior (31), por lo que el segundo anillo (3) tiene una forma frustocónica con una elevación en el lado superior y una depresión en el lado inferior.

4) El sistema de sello (1) para prensaestopas de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado porque la sección anular intermedia (32) configura una acanaladura entre la sección anular exterior (31) y la sección anular interior (33), en donde dicha acanaladura recorre la sección anular intermedia (32) del segundo anillo (3) tanto por el lado superior como por el lado inferior del segundo anillo (3).

5) El sistema de sello (1) para prensaestopas de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque el segundo anillo tiene un corte transversal (30) que parte del borde interno de la sección anular interior (33) y termina en el borde externo de la sección anular exterior (31), y tiene un ángulo respecto a un plano vertical que pasa por el eje del anillo, que es mayor a 1° y menor o igual a 45° .

6) El sistema de sello (1) para prensaestopas de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el tercer anillo (4) comprende un borde superior (41) y un borde inferior (42) y una acanaladura interior (43) que recorre la porción central del borde interior (44).

7) El sistema de sello (1) para prensaestopas de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque el tercer anillo (4) se caracteriza porque comprende un corte transversal (40) que parte del borde superior (41) y termina en el borde inferior (42), y tiene un ángulo respecto a un plano vertical que pasa por el eje del anillo, que es mayor a 1° y menor o igual a 45° .

FIGURAS

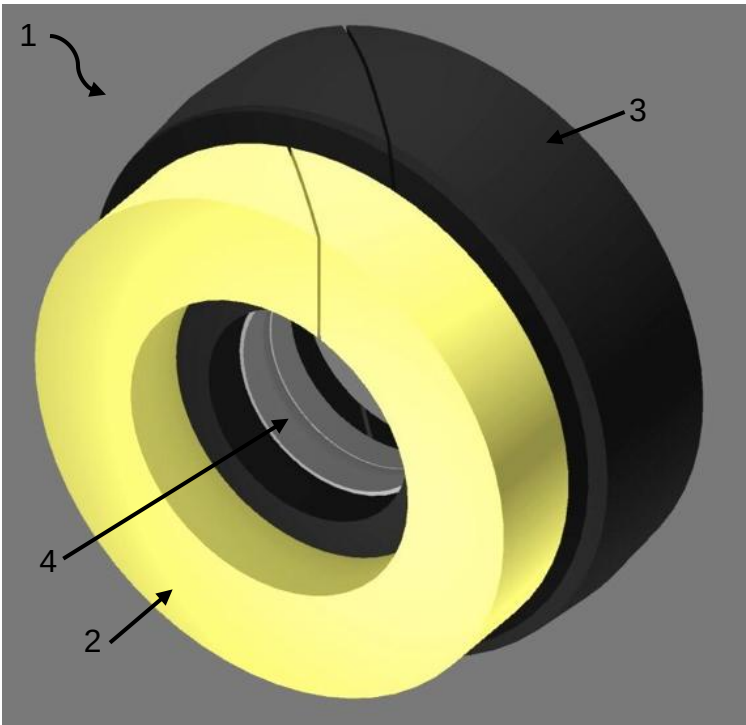


FIGURA 1

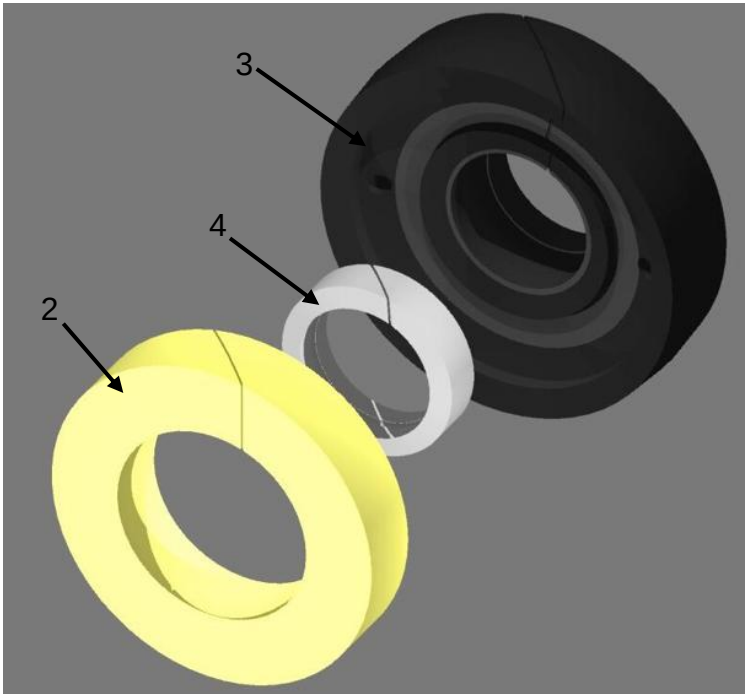


FIGURA 2

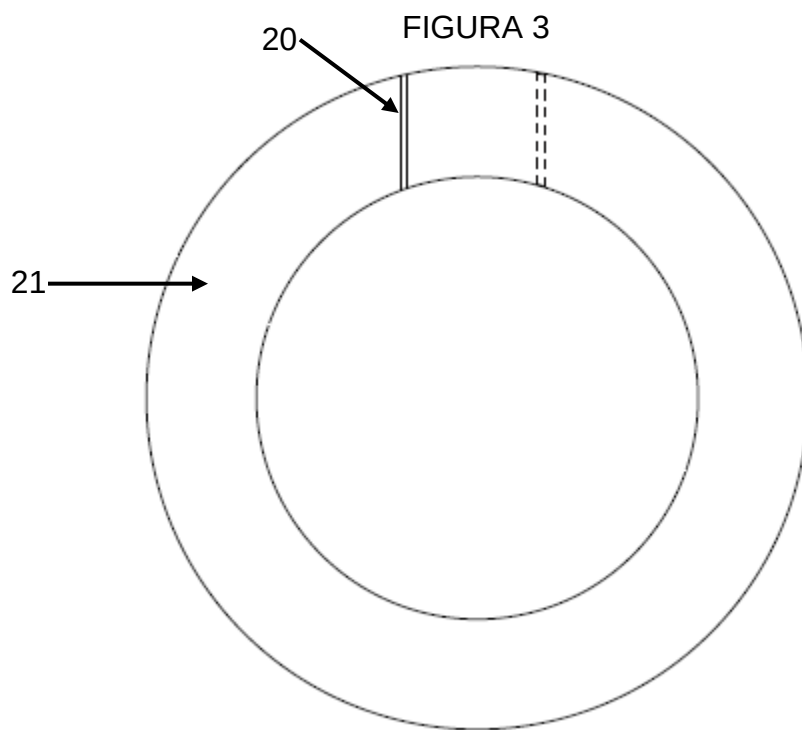
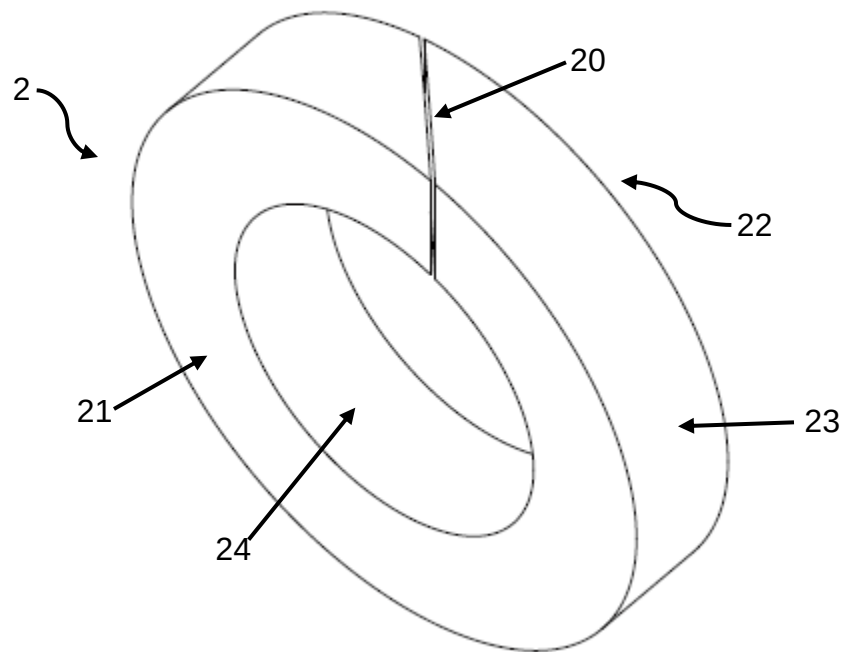


FIGURE 4

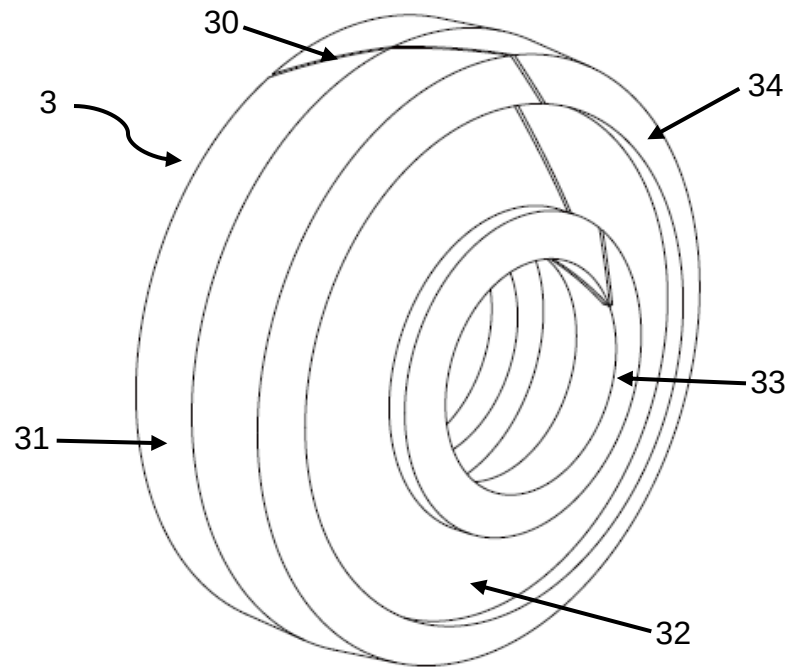


FIGURA 5

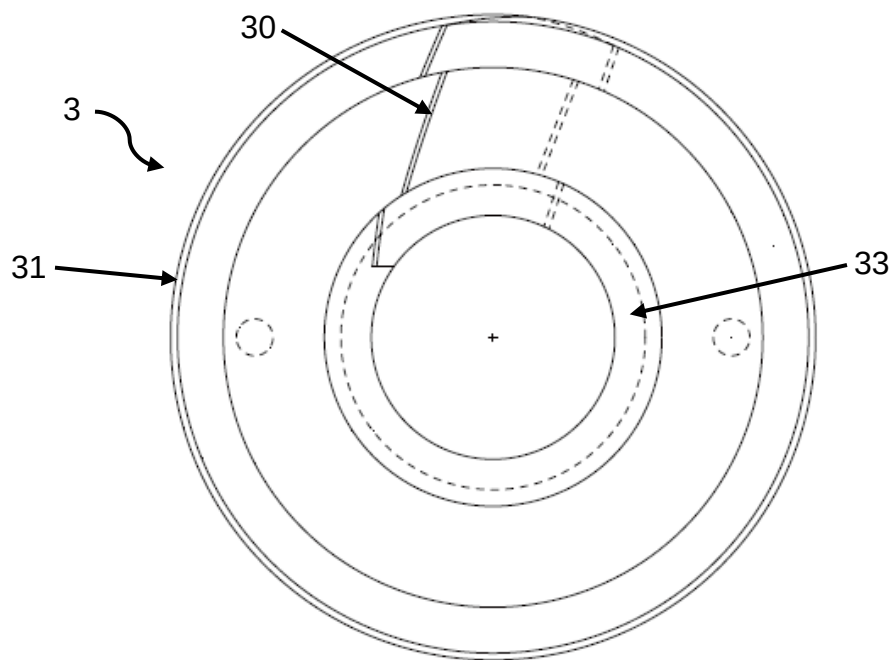


FIGURA 6

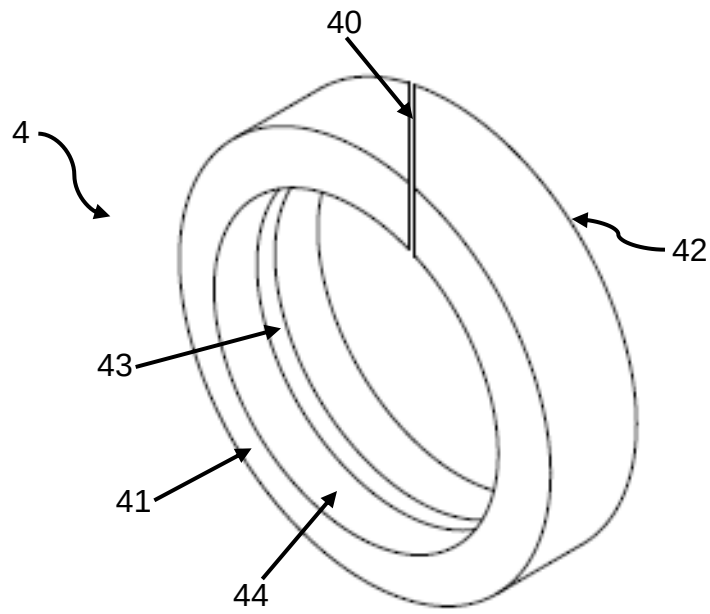


FIGURE 7

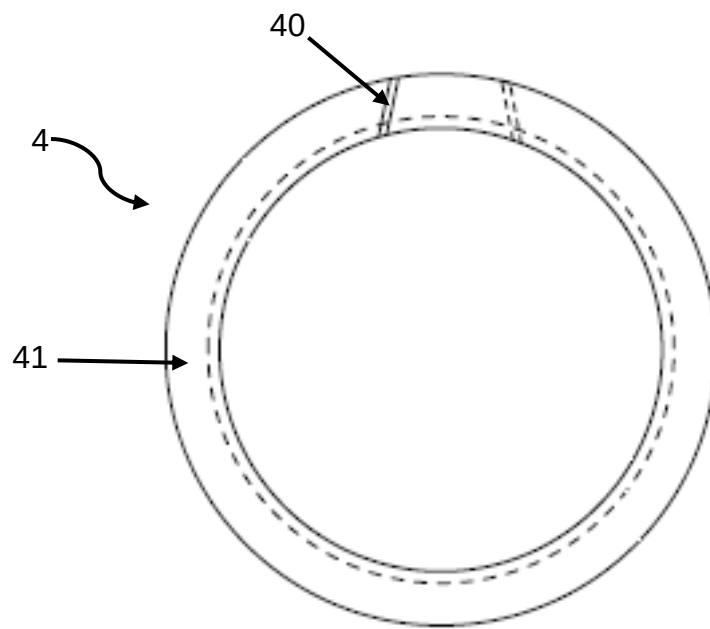


FIGURE 8

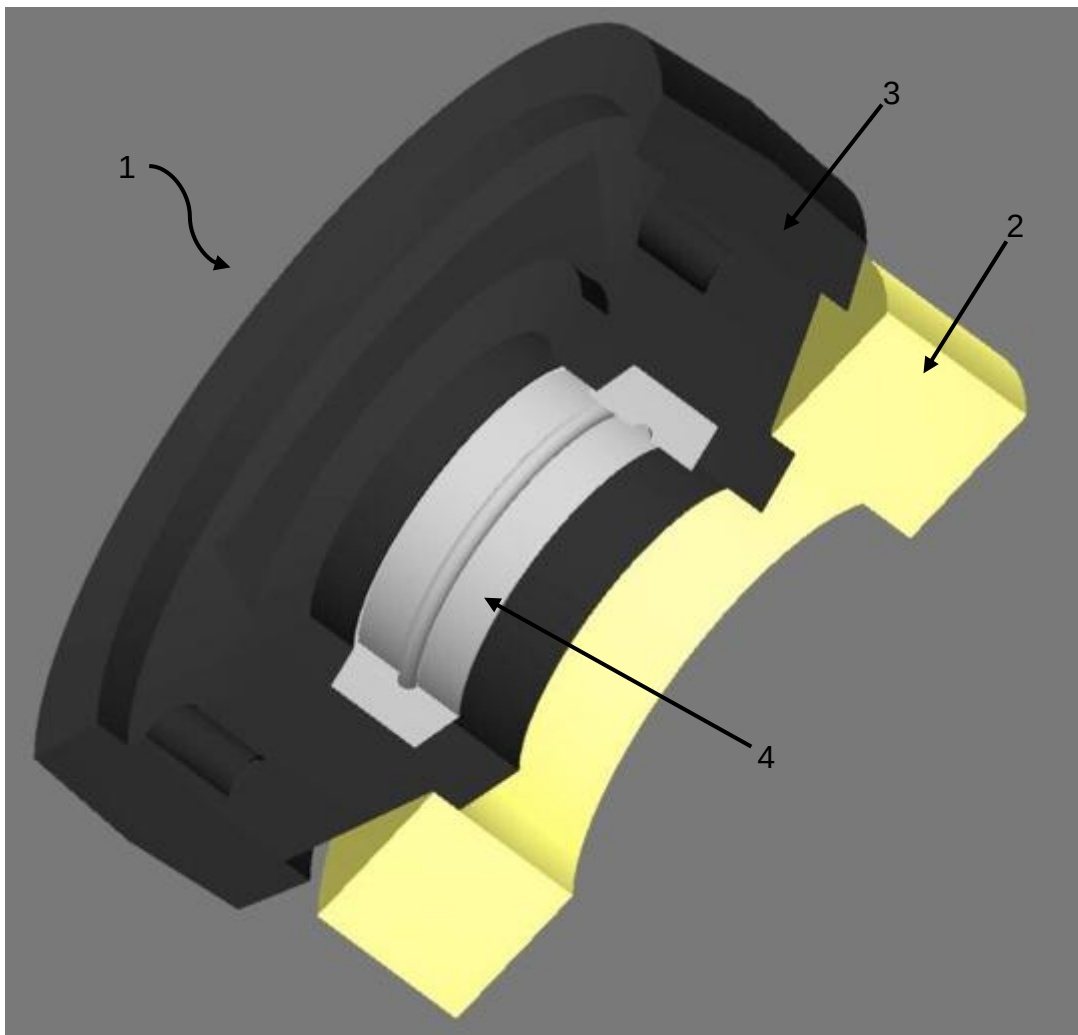


FIGURA 9

RESUMEN

La presente invención se relaciona con sistemas para prevenir las fugas en los prensaestopas empleados en la extracción de hidrocarburos. Un pozo comprende una perforación que se extiende desde la superficie y tiene un revestimiento. Una cadena para varillas de bombeo se extiende desde la bomba de varillas hasta una varilla pulida. La varilla pulida se conecta a las varillas de succión mediante un prensaestopas conectado a un cabezal pozo.