



1969

SECCION TECNICA
CLASIFICACION C
CLASE <u>C-02-</u>
SUBCLASE <u>B</u>

Procede de la Patente de Invención nº 360.670.

360670

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INTRODUCCION

Solicitante: 1. HADI TAFRESHI HASHEMI.
2. JERRY LEE LOTT.

Residencia: 1. 944 Halray Street, NORMAN, Oklahoma, U.S.A.
2. 725 Schulze Street, NORMAN, Oklahoma, U.S.A.

Enunciado: "UN MOTOR DE INTERCAMBIO DE ENERGIA".



1 El presente invento se refiere a un sistema para transferir con eficacia la energía de presión contenida en un líquido bajo presión o en una lechada que puede ser bombeada.

5 Numerosos procesos industriales necesitan la obtención o eliminación de presión de fluidos o mezclas de fluidos con sólidos. En tales casos la presión se obtiene usualmente utilizando un dispositivo mecánico o eléctrico, o utilizando vapor o gases de combustión como fluido motor. La eliminación de presión se realiza usualmente por medio de expansión a través de una válvula, en cuyo caso no se recupera ninguna energía útil, o por expansión a través de una turbina. En el caso de la eliminación de presión por turbina, sin embargo, se utiliza usualmente la turbina para aprovechar la expansión de un gas, puesto que en un líquido que se expande existe muy poca energía útil.

15 En los procesos en los cuales se hace circular bajo presión un líquido, se consume tan solo una porción relativamente pequeña (aproximadamente el 20%) de la energía total para poner bajo presión el líquido, siendo utilizada la mayor parte de la energía para mantener el fluido en circulación bajo presión. Por este motivo un funcionamiento con circulación continua necesita un consumo de energía mucho mayor que la presión sin circulación, como para accionar un pistón libre en un recipiente rígido.

20 El presente invento provee un dispositivo que puede ser descrito de manera adecuada como un motor para cambiar una energía de presión entre unos sistemas de fluidos de presión relativamente elevada y de presión relativamente baja, utilizando el término "fluido" como incluyendo líquidos y

25

30



mezclas de líquidos y sólidos que pueden ser bombeadas. El motor para el intercambio de energía de presión del presente invento es un dispositivo muy eficaz mediante el cual se puede transferir bastante más del 90% de la energía de presión en un sistema de fluido bajo presión hasta un sistema de fluido con una presión inferior, y el dispositivo utilizado para realizar la transmisión de energía con gran eficacia está caracterizado porque tiene una vida de funcionamiento larga y sin averías que no está interrumpida por entaponamientos o por el ensuciamiento de las válvulas, o por el bloqueo o la congelación de los pistones deslizantes o elementos parecidos.

En términos generales, el motor del presente invento incluye un elemento móvil que se desplaza contra, o en contacto con, una estructura estacionaria. El elemento móvil tiene por lo menos un orificio realizado en el, y cada uno de estos orificios lleva una abertura en cada una de sus extremidades, estando situada cada abertura en una superficie del elemento móvil, y estando todas las aberturas de orificios espaciadas la una de la otra. Un elemento de separación libre de moverse está dispuesto en cada uno de los orificios y puede desplazarse a lo largo del orificio y está dimensionado para dividir este en un par de cámaras cuando el elemento separatorio se desplaza a lo largo del orificio.

La estructura estacionaria que esta en contacto con el elemento móvil tiene por lo menos una superficie de cierre hermético que se acopla de manera deslizante y asegurando un cierre hermético con cada superficie del elemento móvil en el cual están situadas una o varias de las aberturas de los orificios en el elemento móvil. La estructura fija lleva ade-



más por lo menos un par de pasillos de entrada de fluido provistos de dos extremidades y separados que se extienden en ella y que se abren en cada extremo en una o varias de las superficies de cierre hermético, y por lo menos un par de pasillos de salida de fluido espaciados y provistos de dos extremidades separadas de los pasillos de entrada de fluido, y que se abren igualmente en una o varias de las superficies de cierre hermético de la estructura fija. Las aberturas del orificio o de los orificios del elemento móvil, y la abertura de los pasillos de la estructura estacionaria están dispuestas en sus superficies respectivas de forma que durante el movimiento del elemento móvil, las aberturas en la extremidad de cada uno de los orificios del elemento móvil están, en secuencias alternas, puestas en un momento determinado en correspondencia concurrente con una abertura de pasillo de entrada de una extremidad del orificio respectivo y una abertura de pasillo de salida de la otra extremidad del orificio respectivo, y a continuación, en un momento distinto, están puestas en correspondencia concurrente con un pasillo de salida de dicha primera extremidad del orificio respectivo y un pasillo de entrada de dicha otra extremidad del orificio respectivo.

En otras palabras, cuando el elemento móvil se desplaza con sus superficies, en las cuales están situadas las aberturas de orificio en contacto de cierre hermético con la superficie o las superficies de cierre hermético de la estructura fija, las aberturas en las dos extremidades de cada orificio están periódicamente puestas en comunicación con un pasillo de entrada de fluido en una extremidad del orificio y un pasillo de salida de fluido en la otra extremidad del orificio, y alternativamente, la posición de los pasillos de en-



1969

trada y de salida de fluido respecto a las extremidades del orificio se invierte periódicamente. Finalmente en la caracterización general del motor del invento, se incluyen en el sistema unos medios para mover ciclicamente el elemento móvil
5 respecto al elemento fijo de forma que cada una de las aberturas del orificio se desplaza periódicamente a través del mismo recorrido para realizar repetidamente la secuencia descrita de correspondencia entre las aberturas de orificio y las aberturas de los pasillos de entrada y salida que están dispuestos en el elemento fijo.
10

El motor que se describe así en términos generales se utiliza en combinación con una fuente de fluido bajo una presión relativamente elevada que está conectada a los pasillos de entrada de fluido que tienen sus aberturas periódicamente en correspondencia con las aberturas de una extremidad de cada uno de los orificios respectivos, y en combinación con una fuente de fluido bajo una presión más reducida que dicho fluido de presión relativamente elevada, cuya fuente de fluido bajo presión reducida está conectada a los pasillos de entrada de fluido de la estructura estacionaria que están periódicamente puestos en correspondencia con la abertura de la otra extremidad de cada uno de los orificios respectivos. Un dispositivo que sirve para contener el fluido está unido a los pasillos de descarga de fluido que están en comunicación a través de sus aberturas respectivas con cada uno de los orificios respectivos en los momentos en que la
15
20
25
30
abertura de dicha primera extremidad de cada uno de los orificios respectivos está en correspondencia con los pasillos de entrada de fluido conectados a la fuente de fluido de presión relativamente alta.



1969

En un modo de realización preferido del invento, el elemento móvil que se utiliza está constituido por un rotor cilíndrico macizo que tiene un par de caras terminales opuestas planas y sustancialmente paralelas, y que tiene por lo menos un orificio que le atraviesa axialmente y que se abre en las caras terminales opuestas del rotor cilíndrico macizo. El rotor está montado de manera que pueda girar alrededor de su eje longitudinal. Un elemento de separación esférico está situado de manera que pueda rodar en cada orificio de rotor y está dimensionado para dividir cerrándolo herméticamente el orificio en un par de cámaras en los lados opuestos del elemento esférico.

La estructura estacionaria que se utiliza en conjunto con el rotor cilíndrico macizo montado de manera giratoria, incluye un par de placas terminales que llevan cada una un pasillo de entrada de fluido y un pasillo de salida de fluido, conteniendo por consiguiente las dos placas terminales colectivamente por lo menos un par de pasillos de entrada y por lo menos un par de pasillos de salida. Un motor que tiene un eje adecuado conectado de manera activa al rotor cilíndrico macizo se utiliza para accionar el rotor cilíndrico en rotación. La orientación de los orificios a través del rotor cilíndrico macizo y de los pasillos de entrada de fluido y de salida de fluido a través de las placas terminales es tal que cuando el rotor cilíndrico macizo gira, cada orificio está puesto consecutivamente en alineación o correspondencia con uno de los pasillos de fluido de una de las placas extremas, y simultáneamente, con uno de los pasillos de fluido de la otra placa terminal.

Para el funcionamiento del modo de realización prefe-



5 rido que se describe, los pasillos de fluidos que se encuentran
alternativamente con las extremidades de los orificios
a través del rotor cilíndrico macizo montado de manera gira-
toria, y que están situados en la misma placa terminal, es-
tán conectados alternativamente a una fuente de fluido a pre-
sión relativamente elevada, y unos medios de evacuación para
la salida del fluido a la presión atmosférica o casi atmosfé-
rica. Los pasillos de fluido en la placa extrema opuesta es-
tán conectados alternativamente a una fuente de fluido que
10 tiene una presión sustancialmente más baja que la del fluido
de alta presión, y a un recipiente o recinto de contención
del fluido cuya presión ha de ser aumentada como resultado de
la acción sobre él, debida al motor de intercambio de energía.
Cuando se acciona el motor para hacer girar el rotor, y que
15 se hacen las conexiones descritas para los pasillos de flui-
do en las placas terminales, se puede transferir sustancial-
mente toda la energía de presión de un fluido presurizado a
un fluido que tiene una presión relativamente más baja de
tal forma que se aumenta la presión en este último fluido
20 hasta un nivel que es por lo menos el 90% de la presión ori-
ginal del fluido de alta presión.

De la descripción anterior del invento, se ve que
un objeto importante del invento es el de proveer un dispositi-
vo que permitirá una transferencia eficaz de la energía a
25 partir de un fluido de alta presión hasta un fluido de baja
presión.

Otro objeto más específico del invento es el de pro-
veer un método para transferir con eficacia la energía de
presión procedente de un lodo bajo presión hasta un segun-
do lodo con la presión más baja.
30



Otro objeto del invento es el de proveer un motor de intercambio de energía de presión para transferir una presión entre sistemas de fluido aislados sin utilizar las válvulas convencionales en las tuberías.

5 Otro objeto adicional del invento es el de proveer un motor de intercambio de energía de presión que pueda ser fabricado de una manera relativamente económica y que tenga una vida de funcionamiento larga y sin averías.

10 Además de los objetos y ventajas del invento que se han descrito, otros objetos y ventajas aparecerán en la lectura de la siguiente descripción detallada del invento conjuntamente con los dibujos adjuntos.

En los dibujos:

15 - La figura 1 es una vista en corte longitudinal a través de un motor de intercambio de energía de presión construido de acuerdo con el presente invento,

- La figura 2 es una vista en corte tomada a lo largo de la línea 2-2 de la figura 1.

20 - La figura 3 es una vista en corte tomada a lo largo de la línea 3-3 de la figura 1.

- La figura 4 es un diagrama de circulación esquemático que ilustra la manera según la cual los motores de intercambio de energía de presión del presente invento pueden ser utilizados con ventajas en un proceso de cristalización por intercambio para purificar el agua eliminando de ella la sal.

25 Haciendo referencia a los dibujos, y particularmente a la figura 1, el motor de intercambio de presión según el presente invento incluye, en el modo de realización ilustrado, un rotor cilíndrico macizo 10 que tiene un par de caras terminales 12 y 14 espaciadas sustancialmente planas y paralelas.

30



1969

5 Extendiéndose a través del rotor 10 en una dirección axial se halla una pluralidad de orificios espaciados de sección transversal generalmente circular. Dos de los orificios que se extienden axialmente se utilizan en el modo de realización del invento representado en la figura 1, y están designados por los números de referencia 16 y 18. Se ha de indicar, sin embargo, que el rotor 10 puede contener tantos orificios como se desea o puede contener tan solo uno de estos orificios. Se notará que los orificios 16 y 18 se abren cada uno en sus extremidades opuestas de las dos caras terminales 12 y 14.

10 Introducidos a presión en las dos extremidades de cada uno de los orificios 16 y 18 hay unos topes de bola. Los topes de bola en las extremidades opuestas del orificio alargado 16 que se extienden axialmente, están designados por los números de referencia 20 y 22, y los que están situados en las extremidades opuestas del orificio alargado 18 que se extiende axialmente están designados por los números de referencia 24 y 26. Un pequeño elemento esférico o bola 28 está montado de manera que pueda rodar en el orificio axial 16, y un elemento esférico o bola 30 está montado de manera que pueda rodar en el orificio 18. Las bolas 28 y 30 pueden ser construidas con cualquier material duro y rígido pero por motivos que aparecerán más adelante, estas bolas se construyen preferentemente con un material de densidad relativamente baja, tal como una resina sintética dura y resistente al desgaste, en lugar de un material de densidad relativamente alta tal como el acero.

25 Rodeando y encerrando el rotor cilíndrico 10 de una manera circunferencial se halla una caja cilíndrica 32. La

30



1969

caja cilíndrica 32 tiene una pared cilíndrica interior radialmente 32a que esta dispuesta preferentemente muy cerca pero fuera de contacto con la pared periférica exterior 10a del rotor 10. Se notará con referencia a la figura 1, que
5 la caja cilíndrica 32 tiene una longitud axial mayor que el rotor 10 de forma que sobresale sobre una corta distancia más allá de las caras extremas 12 y 14 del rotor. Un par de placas de cierre generalmente cilíndricas y relativamente espesas 34 y 36 están sujetas por medio de unos tornillos 37 que
10 se extienden axialmente respecto a la caja cilíndrica 32.

La placa de cierre 34 está provista de un alojamiento central 38 en el cual está montado un cojinete anular 40 que permite el montaje giratorio de un gorrón central 42 que sobresale de la cara extrema 12 del rotor 10. En una posición situada directamente opuesta al gorrón 42 de la otra extremidad del rotor 10 y sobresaliendo de la cara terminal 14 de
15 este se halla un eje de accionamiento 44 que se extiende a través de un orificio 46 de la placa de cierre 36 y que esta adaptado para estar conectado en su extremidad exterior a una
20 fuente de energía conveniente, tal como un motor eléctrico o parecido (no ilustrado). El eje de accionamiento 44 está montado de manera que pueda girar en un cojinete adecuado 48 y está cerrado herméticamente evitando los escapes de fluido mediante un anillo tórico 50.

Un pasillo de entrada de fluido de baja presión alargado 52 se extiende a través de la placa de cierre 36 en una dirección sustancialmente paralela a la del orificio 46, e incluye un contrataladro 54 que está dimensionado para recibir un saliente tubular 56 de una placa de cierre hermético circular 58. La prolongación tubular 56 está rodeada y acoplada
25
30



1969

5 en posición de cierre hermético con un anillo tórico de cierre hermético 60 que está dispuesto en un surco debidamente dimensionado que rodea coaxialmente el contrataladro 54. Un muelle de forma helicoidal 64 está dispuesto en el contrataladro 54 entre la base del contrataladro y la extremidad del saliente tubular 56. Por consiguiente el muelle presiona la placa de cierre hermético circular 58, que tiene unas caras opuestas planas, hacia la cara terminal plana 14 del rotor 10 para el propósito que se describirá más adelante. Se notará haciendo referencia a la figura 2 de los dibujos que la placa de cierre hermético 58 es circular y está provisto de un orificio central 66 relativamente ancho que deja pasar el eje de accionamiento 44. Una de las caras planas o lisas de las placas de cierre hermético 58 se aplica de plano contra la cara terminal del rotor 10 y establece un cierre hermético con el rotor. La placa de cierre hermético 58 se construirá con un material que tiene un coeficiente de fricción muy bajo cuando está en contacto con el rotor o preferentemente se interpondrá un material lubricante adecuado entre el rotor 10 y la placa de cierre hermético 58. Tal y como se explicará más adelante, el hielo o un líquido o lechada que se bombea por medio del líquido de intercambio de energía de presión, constituyen los materiales de lubricación preferidos.

25 La placa de cierre hermético 58 incluye además, como complemento al saliente tubular 56, un segundo saliente tubular 68, el cual en el modo de realización ilustrado del invento, está dispuesto a 180° a partir del saliente tubular 56 alrededor de la placa de cierre hermético generalmente circular 58, y se extiende en un contrataladro 70 de un pasillo 72

30



de salida de fluido de alta presión. Una junta de anillo tórico 74 está montada en un surco anular debidamente dimensionado y rodea cerrándola herméticamente la proyección tubular 68 de la placa de cierre hermético 58 cuando está colocada como se muestra en la figura 1. Un muelle helicoidal 78 presiona continuamente el saliente tubular 68 y la placa de cierre hermético 58 sobre la cara terminal 14 del rotor 10.

Acoplándose con la cara terminal 12 del rotor 10 en su extremidad opuesta a partir de la cara terminal 14 está una placa de cierre hermético 80 que está construída sustancialmente de una manera idéntica a la placa de cierre hermético 58. Por consiguiente, la placa de cierre hermético 80 lleva una abertura central 82 realizada en ella, que está dimensionada para dejar pasar libremente el gorrón 42 del rotor 10. La placa de cierre hermético 80 tiene también una cara sustancialmente en un solo plano o lisa que se apoya contra la cara terminal 12 del rotor 10, o más preferentemente, contra una capa delgada de material lubricante que se interpone entre la cara de la placa de cierre hermético y la cara terminal 12 del rotor. La placa de cierre hermético 80 como la placa de cierre hermético 58, lleva un par de proyecciones tubulares 84 y 86, estando dichas proyecciones rodeadas por unas juntas de cierre hermético en anillo tórico 88 y 90, y que se extienden en unos contrataladros ensanchados 92 y 94. Los contrataladros 92 y 94 forman unas porciones de un pasillo de salida de fluido a baja presión 96 y de un pasillo de entrada de fluido de alta presión 98, respectivamente. Unos muelles helicoidales 100 y 102 están previstos en los contrataladros 92 y 94, respectivamente, para aplicar la placa de cierre hermético 80 de forma que se acople cerrándola con la



cara terminal 12 del rotor 10.

Se notará que los orificios o pasillos abiertos a través de las prolongaciones tubulares 56 y 68 (en el caso de la placa de cierre hermético 58), y los orificios o pasillos
5 abiertos a través de las prolongaciones tubulares 84 y 86 (en el caso de la placa de cierre hermético 80), están situados en las placas de cierre hermético respectivas de forma que es-
tén alineados con los orificios que se extienden axialmente
16 y 18 a través del rotor 10, cuando el rotor está en la po-
10 sición representada en la figura 1. Naturalmente cuando el rotor 10 está arrastrado en rotación por la energía aplicada al eje de accionamiento 44, los orificios axiales 16 y 18, se
desplazan y quedan fuera de alineación respecto a las proyec-
ciones tubulares respectivas de las placas de cierre hermético
15 co 58 y 80. Las aberturas en cada extremidad de cada uno de los orificios 18 y 16 que se extienden axialmente, están dis-
puestas sobre los mismos recorridos circulares imaginarios que las aberturas que atraviesan las placas de cierre hermético
20 58 y 80 en los pasillos a través de las proyecciones tubulares respectivas. Por consiguiente, los pasillos de entrada de fluido y de salida de fluido de alta presión y de baja
presión que están realizados a través de las placas de cierre hermético 58 y 80, y a través de las placas de cierre 34 y 36, se ponen consecutivamente en correspondencia con los orificios
25 16 y 18 que se extienden axialmente a través del rotor 10 en el momento en que el rotor está accionado en rotación. Ha
de notarse que aunque se hayan indicado parejas de prolongaciones tubulares 56, 68 y 84, 86 que se proyectan axialmente a
partir de cada una de las placas de cierre hermético 58 y 80
30 utilizadas en el modo de realización del invento representado



en la figura 1, el invento puede funcionar cuando se utiliza un número cualquiera de parejas de proyecciones tubulares y sus correspondientes pasillos alineados de entrada de fluido y de salida de fluido a través de las placas de cierre 34 y 36. Para mayor claridad en la descripción, se ha representado sin embargo en la figura 1 un motor de intercambio de presión relativamente sencillo, y se describirá su funcionamiento a continuación:

FUNCIONAMIENTO

Antes de hacer referencia a las pruebas específicas que han sido realizadas y a las informaciones que se han acumulado como consecuencia de la utilización del presente invento, se cree que estas informaciones serán más significativas y que la utilización del invento se entenderá mejor si se utiliza ahora la fig. 1 con objeto de describir haciendo referencia a ella, la manera según la cual el aparato que se describe aquí funciona en la puesta en práctica del presente invento. Supongamos en principio que dos líquidos de tratamiento que se llamaran líquido A y líquido B están disponibles en un proceso industrial con las presiones P_2 y P_1 , respectivamente. Supongamos que la presión P_1 de líquido B es sustancialmente más elevada que la presión P_2 del líquido A. No tiene importancia que dos líquidos se utilicen y de hecho, ambos líquidos pueden ser un lodo. Se pueden utilizar también gases aunque la utilización preferida y más ventajosa del presente invento se obtiene cuando se utilizan líquidos o lodos que pueden ser bombeados.

Con una fuente de líquido A a la presión P_2 disponible, esta fuente se une al pasillo de entrada de fluido de baja presión 52 de la placa de cierre 36 de forma que el lí-



1969

quido A que tiene la presión P_2 puede penetrar en este pasillo y en la prolongación tubular 56. El pasillo 96 a través de la placa de cierre 34 está unida a una zona de presión relativamente baja, en la mayoría de los casos, una zona a la presión atmosférica. El pasillo de entrada de alta presión 98, está unido por una tubería, un conducto u otro medio adecuado a una fuente de líquido B de alta presión que está mantenido a la presión P_1 . Finalmente el pasillo de salida de alta presión 72 está unido a un dispositivo de contención de fluido adecuado que puede contener un fluido bajo presión, y puede permitir que el fluido de baja presión esté bombeado en él a partir del pasillo de salida de fluido de alta presión 72. Una vez hechas estas conexiones a los distintos pasillos de fluidos a través de las placas de cierre 34 y 36 de las placas de cierre hermético 58 y 80, la estructura presentada puede ser utilizada para transferir con eficacia sustancialmente toda la energía de presión a partir del líquido B de alta presión hasta el líquido A de presión relativamente baja.

Después de haber puesto el rotor 10 en rotación, aplicando energía a un motor o cualquier dispositivo de accionamiento adecuado unido al eje de accionamiento 44, los orificios axiales 16 y 18 realizados en el rotor 10 están puestos, en secuencia consecutiva, en alineación axial con los orificios o agujeros a través de las prolongaciones tubulares 56 y 84, y a continuación 68 y 86 realizadas en las dos placas de cierre hermético 58 y 80. Por consiguiente, en el momento que el funcionamiento del dispositivo que se representa por las posiciones de los elementos mostrados en la figura 1, el rotor ha girado a una posición en la cual el orificio 16



que se extiende axialmente está alineado con las aberturas a través de las prolongaciones tubulares 56 y 84. Simultáneamente, el orificio 18 ha sido alineado con las aberturas a través de los salientes tubulares 68 y 86. En este momento, el líquido A de presión relativamente baja, que tiene la presión P_2 penetra en el orificio 16 a la derecha de la bola 28 a través del pasillo 52 de entrada de fluido a baja presión, y del pasillo de comunicación a través de la prolongación tubular 56. Al mismo tiempo, una parte del líquido B que ha sido previamente aprisionado en la parte del orificio 16 situado a la izquierda de la bola 28, está puesta en comunicación con un orificio o un ambiente de baja presión y puede salirse a través de la prolongación tubular 84 y el pasillo de salida de comunicación 96 cuando la bola 28 se desplaza a la izquierda en el orificio 16 debido al impulso del fluido A de presión relativamente reducida que penetra en el lado derecho de este orificio. En el caso del orificio 18 que se extiende axialmente en el momento representado en la Figura 1, un líquido B de presión relativamente elevada, que tiene la presión P_1 está penetrando en el lado izquierdo de este orificio procedente del pasillo 98 de entrada de fluido de alta presión, y arrastra la bola 30 hacia la derecha. Esto desplaza el líquido A aprisionado que está dispuesto en el lado derecho del orificio 18 como resultado de su entrada en este orificio en una época anterior cuando el orificio 18 ocupaba la posición representada por la que ocupa el orificio 16 en la figura 1. Esto se produjo, naturalmente en un tiempo anterior al movimiento giratorio del rotor 10. La continuación de la aplicación del líquido B de alta presión sobre el lado izquierdo de la bola 30 arrastra eventualmente la bola 30 hacia el lado de-



recho del orificio 18, y desplaza completamente el fluido A de presión relativamente baja, a partir de este orificio a una presión que es tan solo ligeramente inferior a la del fluido B de alta presión.

5 Por consiguiente se puede ver, que cuando el rotor 10 sigue girando, el efecto neto es que, al ser reducida la presión del líquido B, desde su presión elevada P_1 hasta la presión atmosférica, el líquido de alta presión B sirve para transferir efectivamente su energía de presión hasta el líquido de presión relativamente baja A. La transmisión es muy eficaz, debido a la necesidad mínima de energía para desplazar las bolas 28 y 30 en sus orificios respectivos, y no se necesita ninguna válvula en el sistema, cuyas válvulas pueden bloquearse o ensuciarse debido al material arrastrado por los líquidos entre los cuales se produce la transmisión de energía. Por consiguiente, se pueden hacer pasar a través del motor de intercambio de presión lodos relativamente espesos con elevado contenido de sólidos, sin dañarle, a pesar de su utilización durante períodos extensos para transferir la energía de presión entre estos lodos.

15 En el funcionamiento del motor de intercambio de presión que se ha descrito, se ve que se pueden utilizar varias estructuras constituidas de maneras distintas y diferentes del modo de realización particular representado en la figura 1. Por consiguiente, el rotor 10 puede incluir un gran número de orificios espaciados circunferencialmente y que se extiende axialmente en lugar de tan solo dos como se ha descrito. Igualmente, el número de prolongaciones tubulares y de pasillos de fluido realizados a través de las placas de cierre hermético y de las placas de cierre utilizadas en el

20

25

30



dispositivo, puede incluir un número mucho más importante que el de cuatro que se representan en la figura 1. Se notará naturalmente, a partir de lo que se ha dicho que por lo menos un par de pasillos de entrada de fluido y de salida de fluido, puede ser utilizado cualquiera que sea el número de orificios del rotor 10. Se ha de indicar además aquí, que aunque se haya representado un rotor cilíndrico macizo 10 que se utiliza en el modo de realización preferido del invento, la forma geométrica y el tipo de movimiento a que esté sometido un elemento móvil que corresponde en su función al rotor 10, pueden variar mucho, y que se necesita tan solo que el orificio o los orificios que están dispuestos en este elemento móvil se alineen secuencialmente o se situen en concordancia con los pasillos a través de la estructura fija que se utiliza conjuntamente con el elemento móvil.

Una de las aplicaciones más útiles del motor de intercambio de energía de presión del presente invento, consiste en la recuperación de una cantidad máxima de entrada de energía en la etapa de puesta en presión de un proceso de desalinización mediante cristalización por intercambio. En este proceso, se toma ventaja de la propiedad relativamente rara del agua que consiste en que su punto de congelación baja cuando se le aplica una presión. Como resultado de este fenómeno, se puede desarrollar un proceso para eliminar la sal de las soluciones acuosas salinas, en cuyo proceso la solución acuosa salina se mezcla inicialmente con una sustancia que no puede mezclarse con agua y que tiene la característica más universal de tener un punto de congelación que aumenta cuando la presión aplicada a la sustancia aumenta. En la mayoría de los casos, este último material, será del tipo hidrocarbano, y



se mezclará inicialmente bajo la forma de un lodo sólido-líquido con el agua del mar entrante o cualquier solución acuosa de sal.

5 Aunque en esta mezcla, las partículas de hidrocarburo sólidas se funden y al absorber el calor latente de fusión, extraen bastante calor de la solución de sal para helar las partículas de hielo procedentes de esta. Por consiguiente, se forma un lodo de hielo y de hidrocarburo líquido. Las siguientes etapas en el proceso de cristalización por intercambio consiste en la separación de la salmuera o solución concentrada de sal del lodo de hielo-hidrocarburo, seguido por la puesta en presión del lodo de hielo-hidrocarburo a una presión relativamente elevada. La aplicación de presión al lodo de hielo-hidrocarburo, funde con eficacia el hielo haciendo bajar el punto de congelación, y reconvierte de nuevo una porción de 10 hidrocarburo en partículas sólidas, como resultado de haber subido el punto de congelación de hidrocarburo. Naturalmente, en la formación de las partículas sólidas de hidrocarburo, el calor de fusión se extrae del hidrocarburo y sirve para fundir las partículas de hielo. El agua fresca se separa a continuación del lodo de hidrocarburo regenerado. 15 20

Para que el proceso de cristalización por intercambio pueda llevarse a la práctica de una manera más económica, después de la separación de fase del agua fresca que resulta del lodo regenerado de hidrocarburo, el lodo de hidrocarburo separado y el agua fresca producida por dicha separación que todavía están sometidos a una presión importante, están de nuevo dirigidos a través de unas turbinas adecuadas y otros dispositivos para recuperar a partir de los productos bajo presión del proceso, tanta energía de presión como sea posible. 25

30 A partir de esta descripción general de la técnica



de cristalización por intercambio para la eliminación de la sal de las soluciones acuosas de sal, se notara que el presente invento puede ser empleado utilmente con el propósito de recuperar un porcentaje muy elevado de la energía de presión procedente del agua fresca producida y del lodo de hidrocarbano que resulta de la última etapa de cristalización por intercambio utilizada en el procedimiento. La manera en la cual los motores de intercambio de energía de presión del invento pueden utilizarse en un proceso de desalinización por cristalización por intercambio está representada esquemáticamente en la figura 4. Como se ve en la Figura 4, un lodo de hielo-hidrocarbano que ha sido producido en punto situado rio arriba en el proceso de desalinización mezclando a la vez partículas sólidas del hidrocarbano, mientras se congelan las partículas de hielo procedente de la solución acuosa de sal, se representa como desplazándose en una corriente designada por el número de referencia 150. Supongamos que sustancialmente toda la salmuera u otra solución concentrada de sal haya sido eliminada de la corriente del proceso previamente a la llegada en el sitio representado como corriente 150 en la figura 4 del lodo de hielo-hidrocarbano. La corriente de lodo 150 se divide en dos corrientes 152 y 154 que se dirigen hacia un par de motores de intercambio de energía de presión 156 y 158 contruídos de acuerdo con la presente invención.

En el momento de su introducción en los motores 156 y 158 de intercambio de energía de presión, las corrientes de lodo 152 y 154 están sustancialmente a la presión atmosférica, o por lo menos a una presión sustancialmente más baja que la última presión relativamente elevada que se necesita para reconvertir el hielo en agua, y para regenerar las partículas de



1969

5 hidrocarbóno sólidas en hidrocarbóno líquido. Cuando el lodo de hielo y de hidrocarbóno líquido pasana través de los motores 156 y 158 de intercambio de energía de presión, está sometido a una presión y sale a una presión relativamente elevada de los motores en las corrientes 160 y 162. Estas corrientes se unen y se llevan en la corriente 164 a una bomba de alta presión 166. La función de la bomba de alta presión 166 consiste en impartir a la corriente 164 del lodo de hielo-hidrocarbóno, la presión residual necesaria para superar las pérdidas de presión en el sistema de alta presión y para suministrar el suplemento de presión necesario para hacer funcionar los motores de intercambio de energía. A partir de la bomba de alta presión 166, la mezcla que tiene ahora una presión elevada, se dirige a través de un conducto o tubería adecuada 168, a un separador 170. En el separador 170, el agua fresca que resulta de la fusión del hielo y el lodo de hidrocarbóno que resulta de la formación de partículas sólidas de hidrocarbóno, se separan por gravedad o por otros medios adecuados.

20 El agua pura procedente del separador 170, todavía sometida a la presión final elevada impartida a la mezcla por la bomba de alta presión 166, se dirige a través de un conducto o tubería 172 hasta el lado de alta presión del motor de intercambio de energía de presión 158. En este sitio el agua fresca transfiere su energía de presión al lodo de hielo-hidrocarbóno entrante que se desplaza a través del motor 158 a partir de la tubería de circulación 154 hasta la tubería de circulación 162. Después de transferir su energía de presión al lodo de hielo-hidrocarbóno, el agua fresca sale sustancialmente a la presión atmosférica a partir del motor 158



1969

a través de un conducto o de una tubería 174 hasta un dispositivo de almacenamiento conveniente.

5 Se ha de notar aquí, que debido a que la puesta en presión por la bomba de alta presión 166 produce la fusión de las partículas de hielo y la congelación del hidrocarburo en partículas sólidas, la mezcla sufre una reducción de volumen importante. Por consiguiente es necesario añadir algo de agua fresca a presión elevada a través del conducto 175 para compensar la reducción de volumen en el sistema.

10 El lodo de hidrocarburo que está separado del agua fresca en el separador 170 se dirige a través de una tubería o conducto 176 hasta el lado de alta presión del motor 156 de intercambio de energía de presión. En este sitio el lodo de hidrocarburo transfiere su energía de presión al lodo de hielo-hidrocarburo que está cargado en el lado de baja presión del motor 156 de intercambio de energía de presión. A continuación el lodo de hidrocarburo abandona el motor 156 sustancialmente a la presión atmosférica a través de la tubería o del conducto 178. En general, este lodo de hidrocarburo se reciclará en la primera etapa del proceso de cristalización por intercambio en el que se mezcla con el agua salina fría entrante, y las partículas sólidas de hidrocarburo del lodo se funden para congelar las partículas de hielo procedentes de la solución salina entrante.

25 Cuando el motor de intercambio de energía de presión según el invento se utiliza en el proceso de desalinización de cristalización por intercambio de la manera descrita, las placas de cierre hermético, u otra estructura estacionaria que está situada en yuxtaposición con las caras terminales del rotor, están preferentemente espaciadas de estas caras termi-

30



1969

nales, y las placas de cierre hermético, o incluso la estructura fija entera, quedan mantenidas por medio de un dispositivo de control de temperatura adecuado, a una temperatura ligeramente inferior al punto de congelación del agua y/o del

5 hidrocarbano u otro líquido de intercambio que se utilizara. El interior del rotor sin embargo, ha de quedarse aproximadamente a la temperatura de los lodos que lo atraviesan. Con esta disposición, se producirá tan solo una ligera cantidad de pérdida inicial de agua y de hidrocarbano, entre las caras

10 terminales del rotor y las placas de cierre hermético adyacentes u otra estructura estacionaria. Esta pérdida, naturalmente está facilitada por la fuerza centrífuga que actúa radialmente y que está producida por el rotor durante su giro, y en este sentido, el rotor, las placas de cierre hermético y la ca

15 ja constituyen un dispositivo para suministrar de manera continua un líquido (hidrocarbano y/o agua) en el espacio situado entre las placas de cierre hermético y el rotor. Sin embargo el material de escape se congelará para constituir una junta entre dos materiales adyacentes y el sólido producido así, for

20 mará un disco congelado de gran poder de deslizamiento. Por consiguiente se establece simultáneamente un excelente cierre hermético y una estructura de rodamiento con un costo casi nullo. El mismo principio de realización de una junta-cojinete puede naturalmente, utilizarse igualmente en el caso de otros

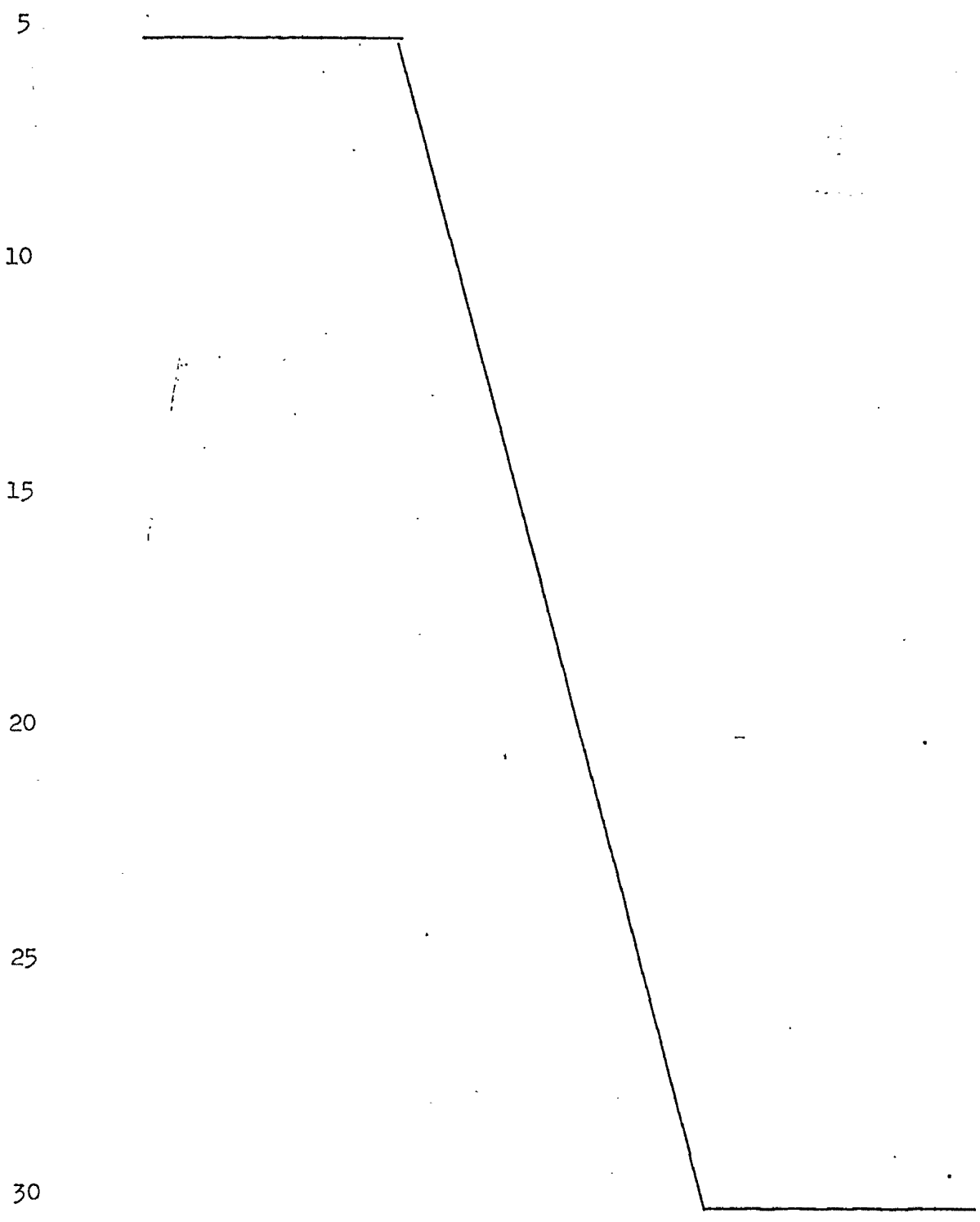
25 materiales de proceso que los que se encuentran en el proceso de cristalización por intercambio destinado a la desalinización de las soluciones acuosas de sal. Se ha de indicar igualmente que las funciones de lubricación y de cierre hermético pueden obtenerse con frecuencia principalmente permitiendo

30 un escape controlado de los materiales bombeados sin que se



congelen estos materiales.

En resumen, la Patente de Introducción que se solicita deberá recaer sobre las reivindicaciones siguientes:





1

REIVINDICACIONES

1.- Un motor de intercambio de energía a partir de un fluido bajo presión hasta un fluido con presión relativamente más baja, que incluye:

5

un rotor cilíndrico macizo montado de manera giratoria que tiene un par de caras extremas planas espaciadas y sustancialmente paralelas, y que tiene por lo menos un orificio que se extiende axialmente en él teniendo cada uno de dichos orificios una abertura en cada extremidad, estando estas aberturas situadas en dichas caras terminales planas y todas separadas la una de la otra;

10

un elemento de separación que puede moverse libremente dispuesto en cada uno de los orificios del elemento móvil y que puede desplazarse a lo largo de éste para dividir cada orificio en un par de cámaras separadas por dicho elemento de separación;

15

un par de placas de cierre hermético dispuestas adyacentes y paralelas a las caras terminales de dicho rotor cilíndrico, y que se acoplen de manera deslizante y con cierre hermético a dichas caras terminales, y teniendo cada una de ellas un pasillo de entrada de fluido y un pasillo de salida de fluido en cada placa de cierre hermético, estando situados dichos pasillos de forma que un pasillo de entrada de fluido en una de las placas de cierre hermético esté alineado con cada orificio en el rotor cilíndrico en el momento en que, durante la rotación de dicho rotor, un pasillo de salida de fluido realizado en la otra de las placas de cierre hermético esté alineado con el mismo orificio, estando dichos pasillos de entrada de fluido y de salida de fluido constantemente aislados el uno del otro durante el funcionamiento del motor, y es

20

25

30

POOR
QUALITY



1 tando las aberturas del orificio y las aberturas del pasillo
situadas en sus superficies respectivas, de forma que, duran-
te el movimiento de dicho rotor, las aberturas realizadas en
5 el extremo de cada orificio estén, en secuencia alterna, pue-
tas en un momento determinado, en correspondencia concomitan-
te con un pasillo de entrada que se abre en una extremidad
del orificio respectivo y con un pasillo de salida que se abre
en la otra extremidad del orificio respectivo, y a continua-
ción, en un momento distinto, en correspondencia concómitante
10 con un pasillo de salida que se abre en dicha primera extre-
midad del orificio respectivo y un pasillo de entrada en dicha
otra extremidad del orificio respectivo;

unos medios para mover cíclicamente dicho motor res-
pecto a dichas placas de cierre hermético de forma que cada
15 una de dichas aberturas de orificio se desplace periódicamen-
te a través del mismo camino para producir de manera repetida
dicha secuencia alterna de puesta en correspondencia.

2.- Un motor para intercambio de energía a partir de un flui-
do bajo presión hasta un fluido de presión relativamente
20 más baja que incluye:

un elemento móvil que tiene por lo menos un orifi-
cio en él, llevando cada uno de dichos orificios una abertura
en cada extremidad de ellos, estando dichas aberturas situa-
das en una superficie del elemento móvil y estando todas es-
25 tas aberturas espaciadas las unas de las otras;

un elemento de separación que puede desplazarse li-
brenente, situado en cada uno de los orificios del elemento
móvil y que puede desplazarse a lo largo de éste para dividir
cada orificio en un par de cámaras separadas por dicho elemen-
30 to de separación;



1 una estructura fija que tiene por lo menos una su-
perficie de cierre hermético que se acopla de manera desliza-
te y produciendo un cierre hermético con todas las superfi-
cies de dicho elemento móvil en las cuales las aberturas de
5 dichos orificios están situadas, y teniendo además dicha es-
tructura fija por lo menos un par de pasillos de entrada de
fluido espaciados que se extienden a través de ella y que se
abren cada uno en una superficie de cierre hermético, y un par
de pasillos de salida de fluido espaciados que se extienden a
10 través de ella y separados de dichos pasillos de entrada de
fluido, abriéndose igualmente dichos pasillos de salida de
fluido cada uno en una superficie de cierre hermético, estan-
do situadas las aberturas de orificios y las aberturas de pa-
sillo en sus superficies respectivas de forma que durante el
15 movimiento de dicho elemento móvil, las aberturas en la extre-
midad de cada orificio estén, en secuencia alterna, puestas
en un momento determinado, en correspondencia concomitante con
un pasillo de entrada que se abre en una extremidad del orifi-
cio respectivo, y con un pasillo de salida que se abre en la
20 otra extremidad del orificio respectivo, y a continuación, en
un momento distinto, en correspondencia concomitante con un
pasillo de salida en dicha primera extremidad del orificio
respectivo y con un pasillo de entrada en dicha otra extreni-
dad del orificio respectivo;

25 unos medios para desplazar cíclicamente dicho ele-
mento móvil respecto a dicha estructura fija de forma que ca-
da una de dichas aberturas de orificio se desplace periódica-
mente a través del mismo camino para producir repetidamente
dicha secuencia alterna de puesta en correspondencia; y

30 un material de cierre hermético y de lubricación



1969

1 dispuesto entre dicho elemento móvil y dicha estructura fija,
en el que dicho material de cierre hermético y de lubricación
es hielo.

5 3.- Un motor de intercambio de energía según la reivindica-
ción 1, y caracterizado además porque incluye:

una caja alrededor de dicho rotor cilíndrico; y
un par de placas de cierre sujetas a dicha caja y
que mantienen dichas placas de cierre hermético en justaposi-
ción en las caras extremas del rotor cilíndrico.

10 4.- Un aparato de intercambio de presión que incluye:

una caja cilíndrica hueca abierta en sus extremos
opuestos.

15 una primera y una segunda placa de cierre sujetas a
dicha caja en sus extremidades opuestas y que se extienden a
través de las aberturas en las extremidades opuestas de la
caja;

20 teniendo dicha primera placa de cierre un alojamiento
de cojinete en su centro que comunica con el interior hueco
de la caja cilíndrica y que tiene por lo menos un par de
pasillos de fluido espaciados que se extienden a través de ella
y que comunican con el interior hueco de la caja cilíndrica,
estando dichos pasillos de fluido situados sustancialmente a
unas distancias radiales iguales a partir de dicho alojamiento
de cojinete; y

25 teniendo dicha segunda placa de cierre un orificio
para el eje de accionamiento que se extiende a través de su
centro, y que tiene por lo menos un par de pasillos de fluido
espaciados que se extienden a través de ella y que comunican
con el interior hueco de la caja cilíndrica y están alineados
30 con los pasillos de fluido a través de dicha primera placa de

POOR
QUALITY



E. 1969

- 1 cierre, estando dichos pasillos de fluido a través de la se-
gunda placa de cierre situados sustancialmente a unas distan-
cias radiales iguales a partir de dicho orificio del eje de
accionamiento;
- 5 un rotor cilíndrico dispuesto concéntricamente den-
tro de dicha caja cilíndrica y que tiene una cara extrema sus-
tancialmente plana en cada extremidad de ésta con cada una de
estas caras terminales enfrentadas y espaciadas respecto a di-
chas placas de cierre, teniendo dicho rotor por lo menos un
10 orificio que se extiende axialmente a través de ellas y que
se abre en las caras extremas opuestas del rotor, estando ca-
da orificio que se extiende axialmente situado en el rotor de
manera que se alinee periódicamente y simultáneamente, y se
ponga en comunicación, con los pasillos de fluido en cada una
15 de las placas de cierre, cuando dicho rotor gira alrededor de
su eje longitudinal;
- un eje de accionamiento sujeto a una de las caras
extremas de dicho rotor en su centro y que se extiende a tra-
vés del orificio del eje de accionamiento en dicha segunda
20 placa de cierre;
- una prolongación de soporte sujeta a dicho rotor en
el centro de la segunda cara terminal de éste y que sobresale
en dicho alojamiento de cojinete;
- unos medios de cierre herméticos situados entre ca-
25 da una de las placas de cierre y las placas terminales adya-
centes del rotor para evitar las pérdidas de fluido proceden-
tes de cada uno de los orificios del rotor que se extienden
axialmente, a través del espacio situado entre las caras ter-
minales del rotor y las placas de cierre respectivas cuando
30 cada orificio está desalineado respecto a los espacios de fluí



1969

1 do que atraviesan las placas de cierre, estando dicho dispositivo de cierre hermético parcialmente sólido y parcialmente líquido; y

5 unos medios para suministrar continuamente líquido a dicho dispositivo de cierre hermético para sustituir cualquier pérdida de líquido del dispositivo de cierre hermético procedente del espacio situado entre dichas placas de cierre y las caras extremas adyacentes de dicho rotor.

10 5.- Un aparato de intercambio de presión según la reivindicación 4, caracterizado porque dicho dispositivo de cierre hermético incluye además una placa de cierre hermético situada entre cada cara terminal del rotor y la placa de cierre adyacente, teniendo cada una de dichas placas de cierre hermético unas prolongaciones tubulares que sobresalen en cada pasillo de fluido en la placa de cierre adyacente, y que tiene
15 unos pasillos que se extienden a través de cada prolongación tubular y a través de la placa de cierre hermético respectiva para poner los pasillos de fluido en comunicación a través de las placas de cierre hermético con los orificios del rotor, periódicamente durante la rotación del rotor respecto a las
20 placas de cierre hermético y a las placas de cierre.

25 6.- Un aparato de intercambio de presión según la reivindicación 5, caracterizado además porque incluye un dispositivo elástico en cada uno de los pasillos de fluido en las placas de cierre y que se apoya sobre las prolongaciones tubulares respectivas en los pasillos de fluido respectivos para predisponer las placas de cierre herméticas respectivas hacia la cara terminal adyacente del rotor.

30 7.- Un aparato de intercambio de presión según la reivindicación 6, caracterizado porque las porciones parcialmente



1969

- 1 líquidas y parcialmente sólidas de dicho dispositivo de cierre hermético incluyen un único material químicamente uniforme que es un material de rodamiento con coeficiente de fricción bajo, situado entre cada una de las placas de cierre hermético y la cara terminal adyacente del rotor.
- 5
- 8.- Un aparato de intercambio de presión según la reivindicación 7, caracterizado porque dicho material de rodamiento es hielo.
- 9.- En un sistema de purificación de agua del tipo que incluye un primer dispositivo para mezclar simultáneamente partículas sólidas de un primer material mientras se congelan partículas de hielo procedentes de una solución acuosa impura mezclada con dicho primer material, y un segundo dispositivo para aplicar la presión, a los cristales de hielo y al primer material líquido producida por dicho primer dispositivo para transformar de nuevo el hielo en agua, y el primer material por lo menos parcialmente en partículas sólidas, la mejora en dicho sistema que consiste en:
- 10
- 15
- un rotor montado para que gire alrededor de un eje que se extiende a través de él y que tiene por lo menos una superficie exterior que ocupa la misma situación en todos los momentos durante la rotación del rotor;
- 20
- como mínimo un orificio que se extiende a partir de por lo menos una de dichas superficies exteriores en el rotor y que tiene unas aberturas espaciadas en las extremidades opuestas del orificio en por lo menos una de las superficies exteriores;
- 25
- por lo menos un dispositivo de pasillo de alta presión fijo dispuesto adyacente a dicho rotor y situado para que alinee un primer pasillo de fluido con una de las abertu-
- 30



1 ras en cada orificio de dicho rotor en un momento determinado durante la rotación del rotor;

5 por lo menos un dispositivo de pasillo de fluido de baja presión estacionario dispuesto adyacente a dicho rotor y situado para alinear un segundo pasillo de fluido con la otra de las aberturas en cada orificio de dicho rotor en un momento determinado, durante la rotación de dicho rotor que es diferente de dicho momento mencionado en primer lugar;

10 por lo menos un dispositivo de pasillo fijo de salida de fluido dispuesto adyacente a dicho rotor y situado para alinear un tercer pasillo de fluido con dicha primera de las aberturas con cada uno de dichos orificios en el rotor en el mismo momento, durante el giro de dicho rotor, en que dichos primeros pasillos estén alineados con él;

15 por lo menos otro dispositivo de pasillo de salida de fluido dispuesto en una posición adyacente a dicho rotor y situado para alinear un cuarto pasillo de fluido con dicha otra de las aberturas en cada uno de dichos orificios en el rotor, en el mismo momento durante la rotación de dicho rotor cuando dichos segundos pasillos de fluido estén alineados con él;

25 una estructura de cierre hermético fija para cerrar cada orificio del rotor en cada una de sus extremidades cuando cada uno de los orificios se desplace su alineamiento respecto a dichos pasillos de fluido durante la rotación del rotor, teniendo dicha estructura de cierre hermético estacionaria todas sus partes mantenidas en una posición fija y constante respecto a todos los dispositivos de pasillo de fluido estacionarios;

30 un primer dispositivo de conducto para unir dichos



1969

1 primeros medios de fusión y de congelación a cada uno de dichos pasillos de fluido a baja presión para transportar un lodo de hielo cristalizado-líquido a partir de dichos primeros medios de fusión y de congelación hasta dichos primeros pasillos de fluido;

5 unos segundos medios de conducto para unir dichos segundos medios de fusión y congelación a cada uno de dichos pasillos de fluido estacionarios de alta presión para transportar el agua y las partículas sólidas de dicho primer material procedente de dichos segundos medios de fusión y congelación hasta dichos segundos pasillos de fluido; y

10 unos medios para transferir un lodo procedente de dichos terceros pasillos de fluido hasta dichos segundos medios de fusión y congelación.

15 10.- Un aparato de intercambio de presión según la reivindicación 4, caracterizado además porque incluye unos medios para congelar una porción de dicho líquido suministrado de manera continua para formar la parte sólida de dicho dispositivo de cierre hermético.

20 11.- Un motor para intercambio de energía a partir desde un fluido bajo presión hasta un fluido de presión relativamente más baja que incluye:

25 un elemento móvil que tiene por lo menos un orificio en él, teniendo cada uno de dichos orificios una abertura en cada extremidad de éste, estando dichas aberturas situadas en una superficie del elemento móvil y estando dichas aberturas espaciadas todas las unas de las otras;

30 un elemento de separación que puede desplazarse libremente situado en cada uno de los orificios del elemento móvil y que puede desplazarse a lo largo de éste para dividir cada



1 orificio en un par de cámaras separadas por dicho elemento de
separación;

una estructura fija que tiene por lo menos una super-
ficie de cierre hermético que se acopla de manera deslizan-
te y cerrándolas herméticamente con todas las superficies de
5 dicho elemento móvil en las cuales están situadas las abertu-
ras de dichos orificios, y teniendo además dicha estructura
fija por lo menos un par de pasillos de entrada de fluido es-
paciados que se extienden a través de ella y que se abren ca-
10 da una en una superficie de cierre hermético, y un par de pa-
sillos de salida de fluido espaciados que se extienden a tra-
vés de ella y separados respecto a dichos pasillos de entrada
de fluido, abriéndose igualmente dichos pasillos de salida de
fluido cada uno de ellos en una superficie de cierre herméti-
15 co, estando las aberturas de orificio y las aberturas de pasi-
llo situadas en sus superficies respectivas de forma que du-
rante el movimiento de dicho elemento móvil, las aberturas en
el extremo de cada orificio estén, en secuencia alterna, pue-
tas en un momento determinado en correspondencia concomitante
20 con un pasillo de entrada que se abre en un extremo del orifi-
cio respectivo y con un pasillo de salida que se abre en el
otro extremo del orificio respectivo, y después, en un momen-
to distinto, en correspondencia concomitante con un pasillo
de salida, en dicho primer extremo del orificio respectivo y
25 con un pasillo de entrada de otro dicho extremo de orificio
respectivo;

un dispositivo para desplazar cíclicamente dicho ele-
mento móvil respecto a dicha estructura fija de forma que ca-
da una de dichas aberturas de orificio se desplace periódica-
30 mente a través del mismo recorrido para realizar repetidamen-



1969

- 1 te dicha secuencia alterna de correspondencia; y
- un material de cierre hermético y de lubricación dis-
puesto entre dicho elemento móvil y dicha estructura estacio-
naria, estando constituido dicho material de cierre hermético
5 y de lubricación por un hidrocarburo congelado.
- 12.- Un aparato de intercambio de presión según la reivindica-
ción 7, caracterizado porque dicho material de cojinete
que tiene un coeficiente de fricción reducido es un hidrocar-
buro congelado.
- 10 13.- En un sistema de purificación de agua del tipo que inclu-
ye unos medios para congelar cristales de hielo a partir
de una solución de agua impura y unos medios para aplicar pre-
sión a una mezcla de dichos cristales de hielo y de hidrocar-
buro para formar partículas sólidas de hidrocarburo y fundir
15 simultáneamente los cristales de hielo para formar agua, la
mejora que consiste en:
- un rotor montado para que gire alrededor de un eje
que se extiende a través de él y que tiene por lo menos una
superficie exterior que ocupa el mismo lugar en todos los mo-
20 mentos durante la rotación del rotor;
- como mínimo un orificio que se extiende a partir de
por lo menos una de las superficies exteriores en el rotor y
que tiene unas aberturas espaciadas en las extremidades opues-
tas del orificio en por lo menos una de las superficies exte-
25 riores;
- por lo menos un dispositivo de pasillo fijo de alta
presión situado adyacente a dicho rotor y de forma que alinee
un primer pasillo de fluido con una de las aberturas de cada
orificio en dicho rotor en un momento determinado durante la
30 rotación del rotor;



1 por lo menos un dispositivo de pasillo de fluido de
baja presión fijo situado adyacente a dicho rotor y de forma
que alinee un segundo pasillo de fluido con la otra de las
5 aberturas en cada orificio de dicho rotor en un momento deter-
minado, durante la rotación de dicho rotor que es diferente
de dicho momento mencionado en primer lugar;

 por lo menos un dispositivo de pasillo de salida de
fluido fijo adyacente a dicho rotor y dispuesto para alinear
un tercer pasillo de fluido con la primera de dichas abertu-
10 ras en cada uno de dichos orificios del rotor en el momento,
durante la rotación de dicho rotor, en el que dichos primeros
pasillos están alineados con ellos;

 por lo menos otro dispositivo de pasillo de salida
de fluido estacionario adyacente a dicho rotor y dispuesto pa-
15 ra alinear un cuarto pasillo de fluido con dicha otra de las
aberturas de cada uno de dichos orificios del rotor en el mo-
mento, durante la rotación de dicho rotor, en el que dichos
segundos pasillos de fluido están alineados con él;

 una estructura de cierre hermético fija para cerrar
20 cada orificio del rotor en cada uno de sus extremos cuando ca-
da uno de sus orificios deja de estar alineado con dichos pa-
sillos de fluido durante el giro del rotor, teniendo dicha es-
tructura fija de cierre hermético todas sus partes mantenidas
en una posición fija y constante respecto a todos dichos dis-
25 positivos de pasillo de fluido fijos;

 un primer dispositivo de conducto para conectar una
fuente de dichos cristales de hielo y de hidrocarbano a cada
uno de dichos medios de pasillo de fluido de baja presión fi-
jos para transportar un lodo de hielo cristalizado-hidrocarbo-
30 no líquido, hasta dichos primeros pasillos de fluido;



1969

1 unos segundos medios de conducto para conectar di-
cho dispositivo de aplicación de la presión a cada uno de di-
chos dispositivos fijos de pasillo de alta presión para trans-
portar agua y partículas sólidas de dicho hidrocarbano a par-
5 tir de dicho dispositivo de aplicación de la presión a dichos
segundos pasillos de fluido; y

 unos medios para transferir un lodo procedente de
dichos terceros pasillos de fluido hasta dichos segundos me-
dios de fusión y de congelación.

10 14.- En los sistemas de cristalización por intercambio del ti-
po que incluyen unos medios para aplicar presión a los
cristales de un material mezclado con un segundo material lí-
quido a fin de convertir los cristales del primer material en
líquido mientras que se convierte una porción del líquido de
15 dicho segundo material en cristales, formando así un lodo que
puede ser bombeado, la mejora a dichos sistemas que consiste
en:

 un rotor montado para que gire alrededor de un eje
que se extiende a través de él y que tiene por lo menos una
20 superficie exterior que ocupa el mismo lugar en todos los mo-
mentos durante la rotación del rotor;

 por lo menos un orificio que se extiende a partir de
una por lo menos de dichas superficies exteriores del rotor y
que tiene unas aberturas espaciadas en los extremos opuestos
25 del orificio en una por lo menos de las superficies exteri-
ores;

 por lo menos un dispositivo de pasillo fijo de alta
presión situado adyacente a dicho rotor y de manera que ali-
nee un primer pasillo de fluido con una de las aberturas de
30 cada orificio en dicho rotor en un momento determinado duran-



1 te la rotación del rotor;

por lo menos un dispositivo de pasillo fijo de flui-
do bajo presión situado adyacente a dicho rotor y de forma
que alinee un segundo pasillo de fluido con la otra de las
5 aberturas de cada orificio en dicho rotor en un momento, du-
rante el giro de dicho rotor, que es diferente de dicho momen-
to mencionado en primer lugar;

por lo menos un dispositivo de pasillo fijo de sali-
da de fluido dispuesto adyacente a dicho rotor y de forma que
10 alinee un tercer pasillo de fluido con dicha primera de las
aberturas de cada uno de dichos orificios del rotor en el mis-
mo momento, durante el giro de dicho rotor, en el que los pri-
meros pasillos están alineados con él;

por lo menos otro dispositivo de pasillo fijo de sa-
15 lida de fluido dispuesto adyacente a dicho rotor y de forma
que alinee un cuarto pasillo de fluido con dicha otra de las
aberturas de cada uno de dichos orificios del rotor en el mis-
mo momento, durante el giro de dicho rotor, en el que dichos
segundos pasillos de fluido están alineados con él;

20 una estructura de cierre hermético fija para obtu-
rar cada orificio del rotor en cada una de sus extremidades .
cuando cada orificio queda desalineado respecto a dichos pasi-
llos de fluido durante el giro del rotor, teniendo dicha es-
tructura fija de cierre hermético todos sus elementos manteni-
25 dos en una posición fija y constante respecto a todos dichos
dispositivos fijos de pasillo de fluido;

un primer dispositivo de conducto para conectar una
fuente de lodo de dicho primer material bajo forma líquida con
unas porciones líquidas y sólidas de dicho segundo material a
30 cada uno de dichos dispositivos de pasillo fijos de fluido de

POOR
QUALITY

1) HADI TAFRESHI HASHEMI
2) JERRY LEE LOTT.

360670

DOS HOJAS./ 1a.

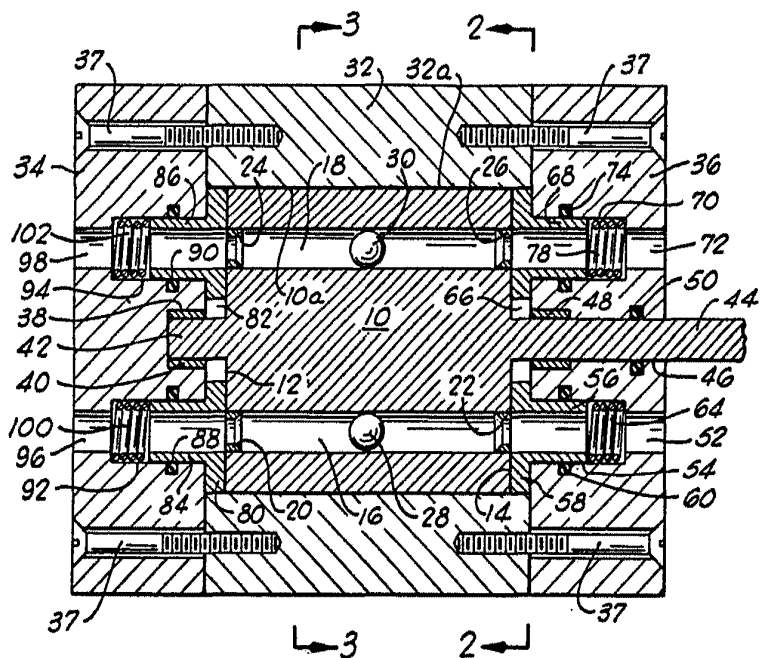


Fig. 1

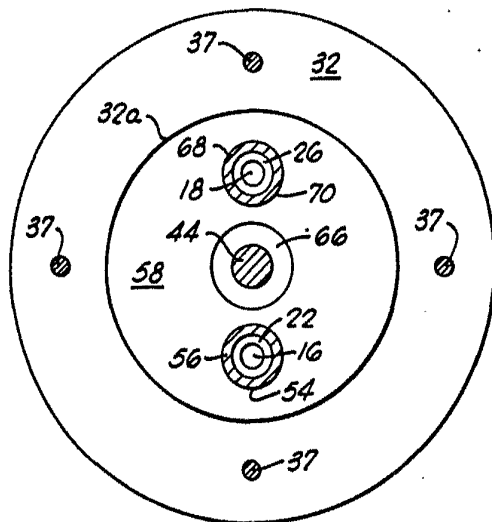


Fig. 2

ESCALA VARIABLE
MADRID, 25 DE noviembre DE 1968
BERNARDO UNGRÍA
P. P.

360670

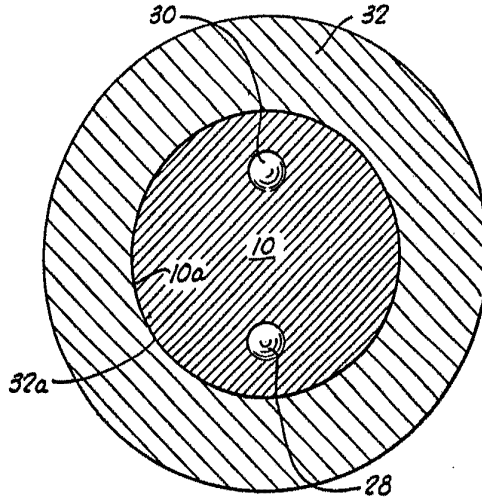


FIG. 3

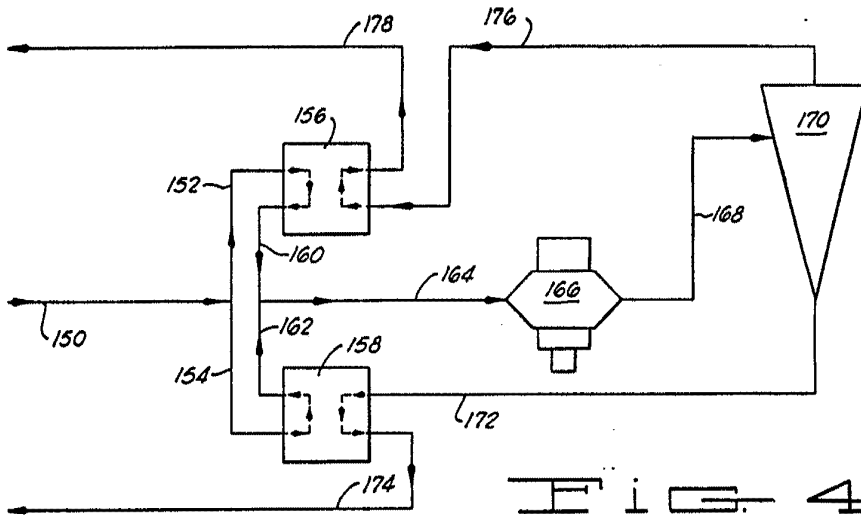


FIG. 4

ESCALA VARIABLE
MADRID, 25 DE noviembre DE 1968
BERNARDO UNGRÍA
P. P.