

5 REIVINDICACIONES

Lo que se reivindica es:

1. Un aparato de rodamiento, que comprende:

10 una caja de rodamientos que comprende:

una entrada de fluido para recibir un fluido de una fuente de fluido aguas arriba; y

una salida de fluido para expulsar el fluido a un componente aguas abajo acoplado a la caja de rodamientos, el alojamiento del rodamiento define una vía de fluido entre la entrada de fluido y la salida de fluido;

15 un eje que se extiende a través de al menos una parte del alojamiento del rodamiento, el eje configurado para ser accionado por un motor;

uno o más elementos de rodamiento que comprenden un material súper duro, uno o más elementos de rodamiento configurados para soportar el eje en una dirección axial y radial cuando el eje está siendo accionado por el motor; y

20 un conducto de recirculación que se extiende dentro del alojamiento del rodamientos, el conducto de recirculación para suministrar otro fluido al alojamiento del rodamiento en una ubicación separada de la entrada de fluido, el conducto de recirculación colocado para pasar el fluido a través de uno o más elementos del rodamiento.

25 2. El aparato de rodamiento de la reivindicación 1, en el que el componente aguas abajo comprende una bomba que tiene una entrada de fluido de menor presión y una salida de fluido de mayor presión, la línea de recirculación configurada para dirigir el otro fluido desde una ubicación próxima a la salida de fluido de mayor presión al alojamiento del rodamiento, el otro fluido exhibiendo una presión relativamente mayor que el fluido que entra a través de la entrada de fluido del alojamiento del rodamiento.

30 3. El aparato de rodamiento de la reivindicación 2, que comprende además la bomba que comprende una bomba presurizadora multietapa.

35 4. El aparato de rodamiento de la reivindicación 1, en el que uno o más elementos del rodamiento comprenden al menos un rodamiento de empuje y al menos un rodamiento radial dispuesto en un cartucho que rodea al menos parcialmente una porción del eje, estando el cartucho configurado para

5 5. dirigir el otro fluido a lo largo del eje tanto a por lo menos un rodamiento de empuje como al menos a un rodamiento radial.

10 5. El aparato de rodamiento de la reivindicación 4, en el que el cartucho está configurado para permitir que otro fluido salga del cartucho y entre en la vía de fluido y se mezcle con el fluido después de pasar el al menos un rodamientos de empuje y el al menos un rodamientos radial.

15 6. El aparato de rodamiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la entrada de fluido del alojamiento de rodamientos está orientada en una dirección transversal a la salida de fluido del alojamiento de rodamientos.

7. El aparato de rodamiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la línea de recirculación está configurada para suministrar el otro fluido a un compartimento de rodamientos en una ubicación próxima a un acoplamiento entre el aparato de rodamiento y el motor.

20 8. El aparato de rodamiento de la reivindicación 7, en el que el otro fluido se dirige desde la ubicación próxima al acoplamiento entre el aparato de rodamiento y el motor, a lo largo del eje y el uno o más elemento de rodamientos en un cartucho que abarca una porción del eje, a una salida del cartucho, y en la vía de fluido.

25 9. El aparato de rodamiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que uno o más elementos de rodamiento comprenden una combinación de elementos de rodamiento de empuje y elementos de rodamiento radiales dispuestos en un anillo de rodamiento interior y un anillo de rodamiento exterior, respectivamente, en el que el anillo de rodamiento interior y el anillo de rodamiento exterior están configurados para moverse uno respecto al otro.

30 10. El aparato de rodamiento de la reivindicación 9, en el que los elementos de rodamiento de empuje y los elementos de rodamiento radiales comprenden compactos de diamante policristalino dispuestos en el anillo de rodamiento interior y el anillo de rodamiento exterior.

35 11. El aparato de rodamiento de la reivindicación 9, en el que los elementos del rodamiento radiales se colocan sobre un primer conjunto de rodamientos radial y un segundo conjunto de rodamientos radial, en el que el primer conjunto de rodamientos radial y el segundo conjunto de rodamientos radial se colocan a lo largo del eje.

12. Un sistema de manipulación de fluidos, que comprende:
 un componente posterior; y
 un conjunto de rodamientos acoplado al componente aguas abajo, que comprende:

una caja de rodamientos que comprende:

- 10 una entrada de fluido para recibir un fluido de una fuente de fluido aguas arriba; y
 una salida de fluido para expulsar el fluido al componente aguas abajo acoplado a la caja
 de rodamientos, definiendo la caja de rodamientos una vía de fluido entre la entrada
 de fluido y la salida de fluido;
- un eje que se extiende a través de al menos una parte del alojamiento del rodamientos;
- 15 uno o más elementos de rodamiento que comprenden un material súper duro, uno o más elementos
 de rodamiento configurados para soportar el eje en una o más de una dirección axial o una
 dirección radial cuando el eje está siendo accionado; y
- una línea de recirculación que se extiende desde el componente aguas abajo hasta el alojamiento
 del rodamientos, la línea de recirculación para suministrar otro fluido al alojamiento del
 20 rodamiento a lo largo de una vía de fluido secundaria que está separada de la vía de fluido
 del alojamiento del rodamientos, la línea de recirculación posicionada para pasar el fluido
 a través de uno o más elementos del rodamiento.

13. El sistema de manipulación de fluidos de la reivindicación 12, en el que el componente
 25 aguas abajo comprende una bomba.

14. El sistema de manejo de fluidos de la reivindicación 13, en el que la línea de recirculación
 está configurada para suministrar el otro fluido desde la bomba al alojamiento del rodamiento a una presión
 que es mayor que la presión del fluido al pasar a través del alojamiento del rodamiento.

15. El sistema de manipulación de fluidos de la reivindicación 13, en el que la bomba
 comprende una bomba horizontal de superficie multietapa.

16. El sistema de manipulación de fluidos de cualquiera de las reivindicaciones 13 a 15, en el
 35 que uno o más elementos del rodamiento comprenden una combinación de rodamientos de empuje y
 rodamientos radiales dispuestos sobre un anillo de rodamientos interior y un anillo de rodamientos
 exterior, el anillo de rodamientos interior y el anillo de rodamientos exterior configurados para moverse
 uno con respecto al otro.

17. Método de utilización de un conjunto de rodamientos, que comprende:
hacer girar un eje que se extiende a través de un alojamiento de rodamientos;
soportando el eje con elementos de apoyo que comprenden un material súper duro;
hacer pasar el fluido fuente a través del alojamiento del rodamiento a lo largo de una primera vía de fluido
10 que se extiende entre una entrada de fluido y una salida de fluido;
suministrar un fluido de rodamientos a lo largo de una segunda vía de fluido en comunicación fluida con
los elementos de rodamientos;
en el que la primera vía de fluido sale del alojamiento del rodamiento sin encontrarse con los elementos
del rodamientos; y
15 combinar el fluido del rodamiento y el fluido fuente después de suministrar el fluido del rodamiento a lo
largo de la segunda vía de fluido en comunicación fluida con los elementos del rodamiento.

18. El método de la reivindicación 17, que comprende además suministrar el fluido de
rodamientos a lo largo de la segunda vía de fluido a una presión que es mayor que una presión del fluido
20 fuente que pasa a través del conjunto de rodamientos.

19. El método de la reivindicación 17, que comprende además suministrar el fluido de
rodamientos desde una ubicación próxima a una salida de una bomba de presión multietapa a una tubería
de suministro de recirculación, estando la bomba de presión multietapa acoplada al conjunto de
25 rodamientos en la salida de fluido del conjunto de rodamientos.

20. El método de cualquiera de las reivindicaciones 17 a 19, que comprende además redirigir
el fluido fuente en una dirección transversal en el conjunto de rodamientos a medida que el fluido fuente
se desplaza entre una entrada del alojamiento de rodamientos acoplada a un suministro de fluido y una
30 salida del alojamiento de rodamientos que está acoplada a una bomba.