

REIVINDICACIONES

1. Un método para ensamblar un conjunto de válvula de una bomba de fondo de pozo para un sistema de bomba alternativa, donde el método comprende:

Configurar un alojamiento teniendo un primer y segundo extremo y definiendo un primer paso del flujo a través del mismo, donde el primer paso de flujo define una pared lateral longitudinal con transición a una pared lateral ahusada, donde la pared lateral longitudinal está dispuesta entre el primer y segundo extremo, donde la pared lateral ahusada está dispuesta entre la pared lateral longitudinal y el primer extremo, la pared longitudinal ahusada esta inclinada hacia adentro desde la pared lateral longitudinal;

Configurar un inserto tiene un tercer y cuarto extremo y definiendo un segundo paso de flujo que permiten el flujo a través de estos, el segundo paso de flujo define un tope de bola hacia el tercer extremo y define un paso de bola hacia el cuarto extremo, un exterior del inserto que tiene una superficie longitudinal hacia el cuarto extremo en transición a una superficie ahusada hacia el tercer extremo, la superficie ahusada está inclinada hacia adentro;

insertar el inserto en el primer paso de flujo del alojamiento exponiendo una primera extensión de la pared lateral longitudinal al segundo paso de flujo del inserto y acoplar una segunda extensión de la superficie ahusada del inserto contra la pared lateral ahusada del primer paso de flujo mientras que la superficie longitudinal del inserto flota sin salientes adyacente a la pared lateral longitudinal del primer paso de flujo, siendo la segunda extensión mayor que la primera extensión;

asegurar el inserto en el alojamiento asegurar el inserto en el alojamiento para construir una configuración ensamblada para que el ensamblado de la válvula retenga el inserto en el primer paso de flujo mediante:

- (i) aplicar calor a la configuración ensamblada del alojamiento con el inserto insertado en el mismo, y

- (ii) soldando un material de soldadura fuerte entre una porción de la superficie longitudinal del inserto y una porción de la pared lateral longitudinal del paso de flujo en respuesta al calor aplicado; y reteniendo además el inserto en el primer paso de flujo al aumentar el acoplamiento de la superficie ahusada del inserto contra la pared lateral ahusada del primer paso de flujo mediante el uso de la expansión térmica del calor aplicado, en combinación con someter el inserto en el alojamiento a una fuerza axial y seguido por la compresión térmica de la pared lateral ahusada del alojamiento contra la superficie ahusada del inserto a partir del enfriamiento posterior de la configuración ensamblada.
2. El método de la reivindicación 1, en donde la configuración del alojamiento comprende inicialmente el alojamiento mecanizando el primer paso de flujo en el alojamiento para definir la pared lateral longitudinal y la pared lateral ahusada entre el primer y segundo extremo; y mecanizar roscas en el primer y segundo extremo para enroscar a otros componentes de la bomba de fondo de pozo.
3. El método de la reivindicación 1, que comprende además la construcción del conjunto de válvulas mediante:
- colocar una bola dispuesta de manera móvil en el primer paso de flujo del alojamiento del conjunto ensamblado, acoplable con el tope de bola del inserto, y que puede pasar al menos parcialmente a través del paso de bola del inserto;
- colocar un asiento de bola en el primer paso de flujo adyacente al cuarto extremo del inserto que tiene el paso de bola;
- fijar una pieza terminal al segundo extremo del alojamiento; y
- atrapar el asiento de bola en el alojamiento entre el cuarto extremo del inserto y un saliente de la pieza terminal.
4. El método de la reivindicación 1, en donde soldar con el material de soldadura fuerte comprende colocar inicialmente una carga del material de soldadura fuerte adyacente a un espacio anular entre el inserto y el primer

paso de flujo.

5. El método de la reivindicación 4, en donde colocar inicialmente la carga de material de soldadura fuerte adyacente al espacio anular entre el inserto y el primer paso de flujo comprende colocar la carga del material de soldadura fuerte en una ranura circunferencial definida alrededor del inserto.
6. El método de la reivindicación 1, en donde aplicar el calor comprende usar calentamiento inductivo con una bobina dispuesta de forma relativa al alojamiento.
7. El método de la reivindicación 1, en donde someter el inserto en el alojamiento a la fuerza axial comprende invertir la disposición ensamblada y utilizar la gravedad como fuerza axial para ayudar al acoplamiento de la superficie ahusada del inserto contra la pared lateral ahusada del primer paso de flujo.
8. El método de la reivindicación 1, en donde la configuración del alojamiento comprende la configuración del alojamiento compuesto de un primer material sujeto al menos a la expansión térmica; y en el que la configuración del inserto comprende la configuración del inserto compuesto de un segundo material diferente del primer material y diferente del material de soldadura.
9. El método de la reivindicación 1, en donde la configuración del inserto comprende configurar el inserto teniendo una estructura anular hacia el cuarto extremo y teniendo rieles que se extienden desde la estructura anular hacia el tercer extremo, estando los rieles separados por ranuras definidas en el inserto, definiendo la estructura anular el paso de bola, formando el paso de bola y las ranuras el segundo paso de flujo, convergiendo los rieles hacia el tope de bola en el tercer extremo, teniendo el exterior de la estructura anular y los rieles hacia el cuarto extremo la superficie longitudinal en transición hacia la superficie ahusada de cada

uno de los rieles hacia el tercer extremo, estando la superficie ahusada de cada carril en ángulo hacia dentro.

10. El método de la reivindicación 9, en donde exponer la primera extensión de la pared lateral longitudinal al segundo paso de flujo del inserto comprende exponer la primera extensión de la pared lateral longitudinal a través de las ranuras en el inserto; y donde acoplar la segunda extensión de la superficie ahusada del inserto contra la pared lateral ahusada del primer paso de flujo comprende exponer la segunda extensión de la pared lateral ahusada a través de las ranuras en el inserto.
11. El método de la reivindicación 9, en donde la configuración del inserto comprende configurar el inserto para que tenga una extensión longitudinal total a través del mismo desde el cuarto extremo hasta el tercer extremo a lo largo de un eje longitudinal del inserto; y en el que la inserción del inserto en el primer paso de flujo del alojamiento comprende exponer una extensión longitudinal de la pared lateral ahusada a través de los ranuras del inserto, representando la extensión longitudinal al menos la mitad de la extensión longitudinal total a través del inserto.
12. El método de la reivindicación 9, en donde la configuración del inserto comprende la configuración de cada uno de los rieles del inserto para que estén inclinados en un ángulo relativo a un eje longitudinal del inserto.
13. El método de la reivindicación 9, en donde la configuración del inserto comprende configurar el paso de bola para definir un ensanchamiento desde el paso de bola hasta las ranuras.
14. El método de la reivindicación 9, en donde la configuración del inserto comprende formar el inserto mediante el moldeo del inserto con estructura anular, los rieles, el tope de bola y el paso de bola.
15. Un método para ensamblar un conjunto de válvula de una bomba de fondo de pozo para un sistema de bomba alternativa, donde el método comprende:

configurar un alojamiento que tenga un primer y un segundo extremo y que defina un primer paso de flujo a través del mismo, el primer paso de flujo que defina una pared lateral longitudinal en transición a una pared lateral ahusada, la pared lateral longitudinal dispuesta entre el primer y el segundo extremo, la pared lateral ahusada dispuesta entre la pared lateral longitudinal y el primer extremo, la pared lateral ahusada en ángulo hacia adentro desde la pared lateral longitudinal;

configurar un inserto que tenga un tercer y cuarto extremo y que defina un segundo paso de flujo que permita el flujo a través del mismo, definiendo el segundo paso de flujo un tope de bola hacia el tercer extremo y definiendo un paso de bola hacia el cuarto extremo, teniendo el exterior del inserto una superficie longitudinal hacia el cuarto extremo en transición a una superficie ahusada hacia el tercer extremo, estando la superficie ahusada inclinada hacia adentro;

insertar el inserto en el primer pasaje de flujo del alojamiento exponiendo una primera extensión de la pared lateral longitudinal al segundo pasaje de flujo del inserto y acoplando una segunda extensión de la superficie cónica del inserto y la pared lateral ahusada del primer pasaje de flujo con un acoplamiento cargado uno contra otro mientras flota la superficie longitudinal del inserto sin arquear adyacente a la pared lateral longitudinal del primer pasaje de flujo, siendo la segunda extensión mayor que la primera;

retener el inserto en el primer paso de flujo mediante:
aumentar el acoplamiento cargado de la superficie cónica del inserto con el acoplamiento cargado contra la pared lateral ahusada del primer paso de flujo ajustando por contracción la pared lateral ahusada del alojamiento contra la superficie cónica del inserto; y

capturar el inserto en el alojamiento colocando un asiento esférico en el primer paso de flujo del alojamiento adyacente al cuarto extremo del inserto, fijando una pieza terminal al segundo extremo del alojamiento y haciendo tope entre el asiento esférico y el cuarto extremo del inserto.

16. El método de la reivindicación 15, en donde el aumento del acoplamiento

cargado de la superficie ahusada del inserto contra la pared lateral ahusada del primer paso de flujo con el acoplamiento cargado uno contra el otro comprende además acoplarse con al menos uno de:

un ajuste de interferencia de la superficie ahusada contra la pared lateral ahusada; y

una carga axial de la superficie ahusada contra la pared lateral ahusada.

17. El método de la reivindicación 15, que comprende además retener el inserto en el primer paso de flujo asegurando una primera porción de la superficie longitudinal a una segunda porción de la pared lateral longitudinal con una sujeción metalúrgica.

18. El método de la reivindicación 17, en donde asegurar la primera porción de la superficie longitudinal a la segunda porción de la pared lateral longitudinal con la sujeción metalúrgica comprende:

aplicar calor a una configuración ensamblada de la carcasa con el inserto insertado en ella;

soldar un material de soldadura entre una porción de la superficie longitudinal del inserto y una porción de la pared lateral longitudinal del primer paso de flujo en respuesta al calor aplicado; y

aumentar el acoplamiento con carga de la superficie ahusada del inserto contra la pared lateral ahusada del primer paso de flujo para retener aún más el inserto en el primer paso de flujo utilizando la expansión térmica de la disposición ensamblada a partir del calor aplicado, en combinación con la sujeción del inserto en el alojamiento a una fuerza axial, y seguido de la compresión térmica de la pared lateral ahusada del alojamiento contra la superficie ahusada del inserto a partir del enfriamiento posterior de la disposición ensamblada.

19. El método de la reivindicación 18, en donde la soldadura fuerte con el material de soldadura fuerte comprende:

posicionar inicialmente una carga del material de soldadura fuerte

adyacente a un espacio anular entre el inserto y el primer paso de flujo; o
posicionar inicialmente la carga de material de soldadura en una
ranura circunferencial definida alrededor del inserto.

20. El método de la reivindicación 18, en donde la aplicación del calor comprende el uso de calentamiento inductivo con una bobina dispuesta en relación con el alojamiento.
21. El método de la reivindicación 17, que comprende además el sellado entre la superficie longitudinal y la pared lateral longitudinal utilizando la sujeción metalúrgica.
22. El método de la reivindicación 15, que comprende además el sellado entre la superficie longitudinal y la pared lateral longitudinal mediante soldadura fuerte de un material de soldadura fuerte entre la superficie longitudinal del inserto y la pared lateral longitudinal del primer paso de flujo.
23. El método de la reivindicación 15, que comprende además el sellado entre la superficie longitudinal y la pared lateral longitudinal mediante al menos uno de:
colocar un primer sello entre el asiento de la bola y el cuarto extremo del inserto;
colocar un segundo sello entre el asiento de la bola y la pieza terminal;
enganchar un tercer sello entre la superficie longitudinal y la pared lateral longitudinal; y
enganchar un cuarto sello entre la pieza terminal y la pared lateral longitudinal.
24. El método de la reivindicación 15, en donde la configuración del inserto comprende configurar el inserto para que tenga una extensión longitudinal total a través del mismo desde el cuarto extremo hasta el tercer extremo a lo largo de un eje longitudinal del inserto; y en el que la inserción del inserto en el primer paso de flujo del alojamiento comprende exponer una extensión longitudinal de la pared lateral ahusada a través de ranuras

definidas en el inserto, representando la extensión longitudinal al menos la mitad de la extensión longitudinal total a través del inserto.

25. El método de la reivindicación 15, en donde configurar el alojamiento comprende configurar el alojamiento compuesto de un primer material al menos sujeto a la expansión térmica; y en donde configurar el inserto comprende configurar el inserto compuesto de un segundo material que es diferente del primer material y que es diferente del material de soldadura fuerte.