

BOMBA DE SECCIÓN ANULAR CON COMBINACIÓN INTERMEDIA DE
VARILLAS DE CONEXIÓN

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

5

1. Campo de la invención

Esta solicitud se refiere a una bomba; y, más particularmente, a una bomba de sección anular que tiene varillas de conexión.

10

2. Breve descripción de la técnica relacionada

A modo de ejemplo, las Figuras 1A y 1B y las Figuras 2A y 2B muestran bombas de varillas de conexión de sección anular que se conocen en la técnica. Las Figuras 1A y 1B muestran una bomba de varillas de conexión de sección anular, p. ej., que puede disponerse verticalmente, montarse y usarse en relación con un sumidero. En comparación, las Figuras 2A y 2B muestran una bomba de varillas de conexión de sección anular, p. ej., que puede montarse horizontalmente y usarse en relación con otras aplicaciones de bombeo.

Las bombas de varillas de conexión de sección anular tradicionales se construyen con varillas de conexión que se extienden toda la longitud de todas las etapas. Esta solución es adecuada en bombas más cortas; sin embargo, en bombas más largas, este arreglo es

difícil de ensamblar, está sujeto a más problemas de vibración resonante y es costoso por cuanto las varillas de conexión tienen que manejar la presión completa de toda la bomba. Los tramos largos de varillas de conexión son, además, menos capaces de resistir la torsión del conjunto de sección anular. En efecto, el diseño actual se limita a solo un tamaño de varilla de conexión que abarca toda la longitud de la unidad de bomba.

En vista de esto, existe una necesidad en la industria de una bomba de varillas de conexión de sección anular que tenga un mejor arreglo de las varillas de conexión que elimine los problemas mencionados anteriormente de las bombas de varillas de conexión de sección anular conocidas.

15

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

En resumen, la presente invención proporciona una técnica para instalar una o más bridas o piezas intermedias que admiten terminaciones de varillas de conexión de manera similar a los extremos de la unidad de bomba y en ambos lados.

La presente invención aligera la dificultad de ensamblaje al reducir la separación entre los extremos de las varillas de conexión. El proceso de ensamblaje es más seguro debido a la reducción de las etapas no soportadas

antes de instalar las varillas de conexión. Esto resulta, además, en una mejor alineación de los componentes de la bomba y en una medición más fácil de la alineación entre tramos más cortos.

5 La presente invención proporciona, además, una solución a los posibles problemas de vibración estructural. Esta disposición admite un mayor número de opciones para cambiar la frecuencia natural de la estructura de la bomba para reducir las vibraciones resonantes. La presente invención es una solución optimizada a la capacidad de manejo de presión de la bomba de sección anular. Esto permite reducir las varillas de conexión de las secciones de baja presión de la bomba. Esto permite, además, un aumento en el manejo de las etapas y la presión sin la adición de materiales costosos. Además, la invención refuerza más la unidad de bomba en la región en la que las secciones anulares experimentan la torsión más alta entre secciones anulares (la fuerza que intenta girar las secciones entre sí).

20

Modalidades específicas de la presente invención

De acuerdo con algunas modalidades, la presente invención puede asumir la forma de un aparato, p. ej., que incluye una bomba de sección de anular, que incluye

un extremo de baja presión configurado para recibir el fluido que va a bombearse hacia la bomba de sección anular;

un extremo de alta presión configurado para proporcionar el fluido que va a bombearse desde la bomba de sección anular; y

al menos una combinación intermedia de varillas de conexión que tiene al menos una brida intermedia con las varillas superiores de conexión configuradas para acoplar entre sí la al menos una brida intermedia y el extremo de alta presión y con las varillas inferiores de conexión configuradas para acoplar entre sí la al menos una brida intermedia y el extremo de baja presión.

El aparato puede incluir una o más de las siguientes características:

El extremo de baja presión puede incluir una brida de entrada; el extremo de alta presión puede incluir una brida de salida/descarga; y las varillas superiores de conexión pueden acoplar entre sí la al menos una brida intermedia y la brida de salida/descarga, y las varillas inferiores de conexión pueden acoplar entre sí la al menos una brida intermedia y la brida de entrada.

La brida de salida/descarga puede configurarse con aberturas para recibir los extremos de las varillas

superiores de conexión. A modo de ejemplo, la brida de salida/descarga puede configurarse con aberturas roscadas para recibir los extremos roscados de las varillas superiores de conexión para acoplar entre sí la brida de salida/descarga y las varillas superiores de conexión.

La brida de entrada puede configurarse con las aberturas correspondientes para recibir los extremos correspondientes de las varillas inferiores de conexión. A modo de otro ejemplo, la brida de entrada puede configurarse de modo que las aberturas correspondientes permitan que los extremos roscados correspondientes de las varillas inferiores de conexión se pasen a través de estas y se fijen a la brida de entrada con las tuercas roscadas correspondientes.

La al menos una brida intermedia puede configurarse con un primer conjunto de aberturas asociadas para recibir los extremos opuestos de las varillas superiores de conexión para acoplar entre sí la al menos una brida intermedia y la brida de salida/descarga, y puede configurarse, además, con un segundo conjunto de aberturas asociadas para recibir los extremos opuestos correspondientes de las varillas inferiores de conexión para acoplar entre sí la al menos una brida intermedia y la brida de entrada.

El primer conjunto de aberturas asociadas puede configurarse para permitir que los extremos roscados

opuestos de las varillas superiores de conexión se pasen a través de estas y se fijan a la al menos una brida intermedia con un primer conjunto de tuercas roscadas asociadas.

5 El segundo conjunto de aberturas asociadas puede configurarse para permitir que los extremos roscados opuestos correspondientes de las varillas inferiores de conexión se pasen a través de estas y se fijan a la al menos una brida intermedia con un segundo
10 conjunto de tuercas roscadas asociadas.

La al menos una brida intermedia puede incluir al menos una porción de acoplamiento de la brida intermedia; y la bomba de sección anular puede incluir secciones o etapas anulares adyacentes configuradas para
15 recibir y acoplarse a la al menos una porción de acoplamiento de la brida intermedia en al menos una ubicación intermedia entre el extremo de alta presión y el extremo de baja presión. A modo de ejemplo, una de las secciones o etapas anulares adyacentes puede configurarse
20 con una porción ranurada para recibir y acoplarse a la al menos una porción de acoplamiento de la brida intermedia.

La bomba de sección anular puede incluir secciones o etapas anulares configuradas entre el extremo de baja presión y el extremo de alta presión, cada sección
25 o etapa anular puede configurarse con una carcasa, un impulsor, un difusor, así como otras partes/componentes.

La al menos una combinación intermedia de varillas de conexión puede incluir una combinación intermedia de varillas de conexión de alta presión con las varillas superiores de conexión acoplando entre sí un
5 primer conjunto de las secciones etapas anulares entre la al menos una brida intermedia y el extremo de alta presión.

La al menos una combinación intermedia de varillas de conexión puede incluir, además, una combinación intermedia de varillas de conexión de baja
10 presión con las varillas inferiores de conexión acoplando entre sí un segundo conjunto de las secciones o etapas anulares entre la al menos una brida intermedia y el extremo de baja presión.

El número de varillas superiores de conexión en
15 la combinación intermedia de varillas de conexión de alta presión puede ser mayor que un número correspondiente de las varillas inferiores de conexión en la combinación intermedia de varillas de conexión de baja presión, p. ej., en función de la alta presión de bombeo que
20 experimenta la combinación intermedia de varillas de acoplamiento de alta presión durante la operación normal, así como dependiendo de la aplicación de la bomba.

El número del primer conjunto de las secciones o etapas anulares acopladas entre sí en la combinación
25 intermedia de varillas de conexión de alta presión puede ser menor que el número correspondiente del segundo

conjunto de las secciones o etapas anulares acopladas entre sí en la combinación intermedia de varillas de conexión de baja presión, p. ej., dependiendo de la aplicación de la bomba.

5 El extremo de baja presión puede incluir una campana de succión configurada en un extremo de la bomba de sección anular para recibir el fluido que va a bombearse hacia la bomba de sección anular; el extremo de alta presión puede incluir una carcasa de descarga
10 configurada en un extremo opuesto de la bomba de sección anular para proporcionar el fluido que va a bombearse desde la bomba de sección anular y para montar la bomba de sección anular; y la al menos una brida intermedia puede configurarse de modo que las varillas superiores de
15 conexión acoplen entre sí la al menos una brida intermedia y la carcasa de descarga, y de modo que las varillas inferiores de conexión acoplen entre sí la al menos una brida intermedia y la campana de succión.

 El alcance de la invención pretende incluir, y
20 se contemplan las modalidades en las cuales, las varillas de conexión se configuran para abarcar todas las etapas, p. ej., posiblemente pasando a través o alrededor de una brida intermedia. A modo de ejemplo, las modalidades pueden incluir tener un conjunto de varillas de conexión
25 desde la brida de descarga hasta la brida intermedia y

otro conjunto de varillas de conexión desde la brida de entrada hasta la brida de descarga.

A modo de ejemplo, se contemplan las modalidades que usan, y el alcance de la invención pretende incluir, además, múltiples combinaciones intermedias de varillas de conexión. Por ejemplo, una bomba de sección anular que tiene dos combinaciones intermedias de varillas de conexión que definen tres secciones de bombeo puede configurarse de la siguiente manera: Una primera combinación intermedia de varillas de conexión puede incluir una primera brida intermedia con las varillas superiores de conexión configuradas para acoplar entre sí la primera brida intermedia y un extremo de alta presión, y con las varillas intermedias de conexión configuradas para acoplar entre sí la primera brida intermedia y una segunda brida intermedia que forma parte de una segunda combinación intermedia de varillas de conexión. La segunda combinación intermedia de varillas de conexión puede incluir varillas inferiores de conexión configuradas para acoplar entre sí la segunda brida intermedia y el extremo de baja presión. Se contemplan las modalidades que incluyen, y el alcance de la invención pretende incluir, además, bombas de sección anular que tienen más de dos combinaciones intermedias de varillas de conexión que definen más de tres secciones de bombeo dentro del espíritu de la invención subyacente.

Se contemplan las modalidades que incluyen, y el alcance de la invención pretende incluir, además, el aparato que incluye un extremo de baja presión, un extremo de alta presión y al menos una combinación intermedia de varillas de conexión. El extremo de baja presión puede configurarse para recibir el fluido que va a procesarse. El extremo de alta presión puede configurarse para proporcionar el fluido que va a procesarse. La al menos una combinación intermedia de varillas de conexión puede incluir al menos una brida intermedia con las varillas superiores de conexión configuradas para acoplar entre sí la al menos una brida intermedia y el extremo de alta presión y con las varillas inferiores de conexión configuradas para acoplar entre sí la al menos una brida intermedia y el extremo de baja presión. El aparato puede incluir, o asumir la forma de, tal bomba de sección anular, así como otros tipos de equipos conocidos en la actualidad o desarrollados después en el futuro configurados con un extremo de baja presión y un extremo de alta presión acoplados entre sí con secciones o etapas para el procesamiento de un fluido. El aparato puede incluir, además, una o más de las demás características descritas en la presente descripción.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

El dibujo, no necesariamente dibujado a escala, incluye las siguientes Figuras:

5 La Figura 1A muestra una vista en perspectiva de una bomba de varillas de conexión de sección anular que tiene varillas de conexión convencionales dispuestas entre los extremos de baja presión y alta presión de la bomba, p. ej., que puede disponerse verticalmente,
10 montarse y usarse en relación con un sumidero, y que es conocida en la técnica.

 La Figura 1B muestra una vista en sección transversal de la bomba de varillas de conexión de sección anular en la Figura 1A.

15 La Figura 2A muestra una vista en perspectiva de una bomba de varillas de conexión de sección anular que tiene varillas de conexión convencionales dispuestas entre los extremos anterior y posterior de la bomba, p. ej., que puede montarse horizontalmente y usarse en
20 relación con otras aplicaciones de bombeo.

 La Figura 2B muestra una vista en sección transversal de una bomba de varillas de conexión de sección anular que tiene varillas de conexión convencionales dispuestas entre los extremos de baja
25 presión y alta presión de la bomba, p. ej., que puede

montarse horizontalmente y usarse en relación con otras aplicaciones de bombeo.

La Figura 3A muestra una vista en perspectiva de una bomba de varillas de conexión de sección anular de acuerdo con algunas modalidades de la presente invención,
5 que tiene al menos una combinación intermedia de bridas con las varillas superiores e inferiores de conexión dispuestas entre los extremos de baja presión y alta presión de la bomba, p. ej., que puede disponerse verticalmente, montarse
10 y usarse en relación con un sumidero.

La Figura 3B muestra una vista en sección transversal de la bomba de varillas de conexión de sección anular en la Figura 3A.

La Figura 3C muestra una vista en sección transversal ampliada de una parte/porción intermedia de la
15 bomba de varillas de conexión de sección anular que se encierra en un círculo y se muestra en la Figura 3B.

No todos los números de referencia se incluyen en cada Figura, p. ej., de modo de reducir el desorden en
20 el dibujo en su conjunto.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Figura 1: El aparato básico 10

Las Figuras 3A, 3B y 3C muestran la presente
5 invención en la forma del aparato 10, p. ej., que incluye
una bomba de sección anular 10, que incluye

un extremo de baja presión 12 configurado para
recibir el fluido que va a bombearse hacia la
bomba de sección anular 10;
10 un extremo de alta presión 14 configurado para
proporcionar el fluido que va a bombearse desde
la bomba de sección anular 10; y
al menos una combinación intermedia de varillas
de conexión que tiene al menos una brida
15 intermedia 16 con las varillas superiores de
conexión 18 configuradas para acoplar entre sí
la al menos una brida intermedia 16 y el
extremo de alta presión 14 y con las varillas
inferiores de conexión 20 configuradas para
20 acoplar entre sí la al menos una brida
intermedia 16 y el extremo de baja presión 12.

La bomba de sección anular 10 puede incluir una
o más de las siguientes características:

Ejemplo de disposición de acoplamiento brida a brida

De conformidad con lo que se muestra en las Figuras 3A, 3B y 3C, el extremo de baja presión 12 puede incluir una campana de succión 12a y una campana de succión o brida de entrada 12b; el extremo de alta presión 14 puede incluir una carcasa o brida de salida/descarga 14a y una salida 14; y las varillas superiores de conexión 18 pueden acoplar entre sí la al menos una brida intermedia 16 y la carcasa o brida de salida/descarga 12b, y las varillas inferiores de conexión 20 pueden acoplar entre sí la al menos una brida intermedia 16 y la campana de succión o brida de entrada 12b. Si bien la presente invención se describe con el arreglo de acoplamiento brida a brida, no se prevé que el alcance de la invención se limite a este. Por ejemplo, se contemplan otras modalidades en donde, y el alcance de la invención pretende incluir, la al menos una brida intermedia 16 puede acoplarse a otras partes/componentes no embreados del extremo de baja presión 12 y el extremo de alta presión 14 dentro del espíritu de la invención subyacente.

Ejemplos de acoplamientos roscados de las varillas superiores e inferiores de conexión

A modo de ejemplo, las varillas superiores e inferiores de conexión 18, 20 pueden acoplar entre sí la al

menos una brida intermedia 16, la carcasa o brida de salida/descarga 14a y la campana de succión o brida de entrada 12b, de la siguiente manera:

La carcasa o brida de salida/descarga 14a puede
5 configurarse con aberturas, una de las cuales se designa 14a' (ver la Figura 3B), para recibir los extremos, uno de los cuales se designa 18a, de las varillas superiores de conexión 18. A modo de ejemplo, las aberturas 14a' pueden configurarse como las aberturas roscadas 14a' (ver la
10 Figura 3B), y los extremos 18a de las varillas superiores de conexión 18 pueden configurarse como los extremos roscados 18a (ver la Figura 3B). En la combinación roscada, las aberturas roscadas 14a' de la carcasa o brida de salida/descarga 14a pueden configurarse para recibir los
15 extremos roscados 18a (ver la Figura 3B) de las varillas superiores de conexión 18 para acoplar entre sí la carcasa o brida de salida/descarga 14a y las varillas superiores de conexión 18. Si bien el alcance de la invención se describe mediante el uso de tal combinación roscada para acoplar
20 entre sí las varillas superiores de conexión 18 y la carcasa o brida de salida/descarga 14a, no se prevé que el alcance de la invención se limite a esta. Por ejemplo, se contemplan otras modalidades en donde, y el alcance de la invención pretende incluir, las aberturas 14a' en la
25 carcasa o brida de salida/descarga 14a se configuran para permitir que los extremos 18a (ver la Figura 3B) de las

varillas superiores de conexión 18 atraviesen, p. ej., de conformidad con la disposición de acoplamiento de tuerca y perno entre las varillas superiores e inferiores de conexión 18, 20 y la al menos una brida intermedia 16, así
5 como la disposición de acoplamiento de tuerca y perno entre las varillas inferiores de conexión 20 y la campana de succión o brida de entrada 12b, como se describe más abajo, y todo dentro del espíritu de la presente invención.

Además, la campana de succión o brida de entrada
10 12b puede configurarse con las aberturas correspondientes, una de las cuales se designa 12b' (ver la Figura 3A), para recibir los extremos correspondientes, uno de los cuales se designa 20a (ver la Figura 3A), de las varillas inferiores de conexión 20. A modo de ejemplo, los extremos
15 correspondientes 20a pueden configurarse como los extremos roscados correspondientes 20a. En este arreglo de acoplamiento de tuerca y perno, la abertura correspondiente 12b' (ver la Figura 3A) puede configurarse para permitir que los extremos roscados correspondientes
20 20a de las varillas inferiores de conexión 20 se pasen a través de estas y se fijen a la campana de succión o brida de entrada 12b con las tuercas roscadas correspondientes, una de las cuales se designa 20a. Si bien el alcance de la invención se describe mediante el uso de un arreglo de
25 acoplamiento de tuerca y perno para acoplar entre sí las varillas inferiores de conexión 20 y la campana de succión

o brida de entrada 12a, no se prevé que el alcance de la invención se limite a este. Por ejemplo, se contemplan otras modalidades en donde, y el alcance de la invención pretende incluir, las aberturas correspondientes 12b' de la campana de succión o brida de entrada 12a pueden configurarse como las aberturas roscadas correspondientes 12b' para recibir los extremos roscados 20a (ver la Figura 3B) de las varillas inferiores de conexión 20 para acoplar entre sí la campana de succión o brida de entrada 12a y las varillas inferiores de conexión 20, de conformidad con lo que se describe en la presente descripción, dentro del espíritu de la presente invención.

Además, la al menos una brida intermedia 16 puede configurarse con varias aberturas, una de las cuales se designa 16c (ver las Figuras 3A y 3C). Las diversas aberturas pueden incluir un primer conjunto de aberturas asociadas, como la abertura 16c (ver las Figuras 3A y 3C), para recibir los extremos opuestos 18b (ver las Figuras 3B y 3C) de las varillas superiores de conexión 18 para acoplar entre sí la al menos una brida intermedia 16 y la carcasa o brida de salida/descarga 14a. El primer conjunto de aberturas asociadas 16c puede configurarse para permitir que los extremos roscados opuestos 18b de las varillas superiores de conexión 18 se pasen a través de estas y se fijen a la al menos una brida intermedia 16 con un primer conjunto de tuercas

roscadas asociadas, una de las cuales se designa 16a. Las diversas aberturas pueden incluir, además, un segundo conjunto de aberturas asociadas, como la abertura 16c, para recibir los extremos opuestos correspondientes 20b (ver la Figura 3A) de las varillas inferiores de conexión 20 para acoplar entre sí la al menos una brida intermedia 16 y la brida campana de entrada o succión 12b. El segundo conjunto de aberturas asociadas 16c puede configurarse para permitir que los extremos roscados opuestos correspondientes 20b de las varillas inferiores de conexión 20 se pasen a través de estas y se fijen a la al menos una brida intermedia 16 con un segundo conjunto de tuercas roscadas asociadas como 16a.

Ejemplo de la porción de montaje de la brida intermedia 16d (Figuras 3B y 3C)

A modo de ejemplo, la al menos una brida intermedia 16 puede incluir al menos una porción de acoplamiento de la brida intermedia 16d (ver las Figuras 3B y 3C); y la bomba de sección anular 10 puede incluir las secciones o etapas anulares adyacentes 30', 30'', 30''' (Figura 3C) configuradas para recibir y acoplarse a la al menos una porción de acoplamiento de la brida intermedia 16d en al menos una ubicación intermedia entre el extremo de alta presión 14 y el extremo de baja presión 12. De conformidad con lo que se muestra en la Figura 3C, una de

las secciones o etapas anulares adyacentes 30' puede configurarse con una porción ranurada 30'a para recibir la al menos una porción de acoplamiento de la brida intermedia 16d en relación con las otras secciones o etapas anulares adyacentes 30". Si bien la presente invención se describe con el uso de la porción de acoplamiento de la brida intermedia 16d, no se prevé que el alcance de la invención se limite a esta. Por ejemplo, se contemplan otras modalidades en donde, y el alcance de la invención pretende incluir, la al menos una brida intermedia 16, bien no incluye la al menos una porción de acoplamiento de la brida intermedia 16d, o incluye otros tipos de clases de arreglos para acoplar la brida intermedia 16 a uno o más del anillo o las etapas 30 (ver la Figura 3A) dentro del espíritu de la invención subyacente.

Ejemplos de combinaciones de acoplamiento de las secciones anulares de alta/baja presión

La bomba de sección anular 10 puede incluir las secciones o etapas anulares 30 configuradas entre el extremo de baja presión 12 y el extremo de alta presión 14 en relación con un eje de la bomba S. A modo de ejemplo, cada sección o etapa anular 30 puede configurarse con una carcasa, impulsor, difusor, así como otras partes/componentes, p. ej., de conformidad con lo que se conoce en la técnica anterior. No se prevé que el

alcance de la invención se limite al uso de un tipo o clase particular de secciones o etapas anulares conocido en la actualidad o desarrollado después en el futuro.

De acuerdo con algunas modalidades de la presente invención, la al menos una combinación intermedia de varillas de conexión puede incluir una combinación intermedia de varillas de conexión de alta presión con las varillas superiores de conexión 18 acoplando entre sí un primer conjunto de las secciones o etapas anulares 30 entre la al menos una brida intermedia 16 y el extremo de alta presión 14, y puede incluir, además, una combinación intermedia de varillas de conexión de presión inferior con las varillas inferiores de conexión 20 acoplando entre sí un segundo conjunto de las secciones o etapas anulares 30 entre la al menos una brida intermedia 16 y el extremo de baja presión 12.

De conformidad con lo que se muestra en las Figuras 3A y 3B, el número de varillas superiores de conexión 18 en la combinación intermedia de varillas de conexión de alta presión puede ser mayor que un número correspondiente de las varillas inferiores de conexión 20 en la combinación intermedia de varillas de conexión de baja presión, p. ej., con base en el hecho que la presión fluidica aumenta de un modo sustancialmente lineal a lo largo de la longitud de las secciones o etapas anulares 30 que se extienden desde la baja presión 12 hasta la salida

14, de modo que se entienda que, generalmente, la presión en el extremo de alta presión es mayor que la presión en el extremo de baja presión. Como se muestra en la Figura 3A, el número varillas superiores de conexión 18 es de seis (6), de las cuales se muestran cuatro, que se disponen simétricamente alrededor de las secciones o etapas anulares 30, mientras que el número de varillas inferiores de conexión 20 es de cuatro (4), de las cuales se muestran dos, que se disponen simétricamente alrededor de las secciones o etapas anulares 30. No se prevé que el alcance de la invención se limite a un número o arreglo particular de las varillas superiores de conexión 18 en la combinación intermedia de varillas de conexión de alta presión; y se contemplan modalidades que tienen menos de seis (6) varillas superiores de conexión 18 o más de seis (6) varillas superiores de conexión 18, p. ej., dependiendo de la aplicación de la bomba. Además, no se prevé que el alcance de la invención se limite a un número o arreglo particular de las varillas inferiores de conexión 20 en la combinación intermedia de varillas de conexión de baja presión; y se contemplan modalidades que tienen menos de cuatro (4) varillas inferiores de conexión 20 o más de cuatro (4) varillas inferiores de conexión 20, p. ej., dependiendo de la aplicación de la bomba.

Además, de conformidad con lo que se muestra igualmente en las Figuras 3A y 3B, el número del primer

conjunto de secciones o etapas anulares 30 acopladas entre sí en la combinación intermedia de varillas de conexión de baja presión puede ser menor que el número correspondiente del segundo conjunto de secciones o etapas anulares acopladas entre sí en la combinación intermedia de varillas de conexión de alta presión, p. ej., dependiendo de la aplicación particular de la bomba. Sin embargo, no se prevé que el alcance de la invención se limite a una relación particular entre el primer conjunto de las secciones o etapas anulares 30 en la combinación intermedia de varillas de conexión de baja presión y el segundo conjunto de las secciones o etapas anulares en la combinación intermedia de varillas de conexión de alta presión, p. ej., incluyendo el número de anillos o etapas en cada conjunto.

15 Ejemplos de otros arreglos de acoplamiento

Se contemplan modalidades que usan, y el alcance de la invención pretende incluir, al menos una combinación intermedia de acoplamiento que tiene al menos una brida intermedia con los acopladores superiores configurados para acoplar entre sí la al menos una brida intermedia y el extremo de alta presión y con los acopladores inferiores configurados para acoplar entre sí la al menos una brida intermedia y el extremo de baja presión. En estas modalidades, pueden usarse acopladores superiores e inferiores y arreglos de acoplamiento adecuados en lugar de

varillas de acoplamiento superiores e inferiores y arreglos de varillas de conexión adecuados. A modo de ejemplo, los acopladores superiores e inferiores pueden incluir, o asumir la forma de, abrazaderas y/o arreglos de fijación adecuados, bien sea conocidos actualmente o desarrollados después en el futuro, que puedan adaptarse adecuadamente para lograr el acoplamiento deseado entre la al menos una brida intermedia y el extremo de alta presión y la al menos una brida intermedia y el extremo de baja presión.

10

El alcance de la invención

Debe entenderse que, a menos que se indique de otro modo en la presente descripción, cualquier elemento, característica, alternativa o modificación descrita con respecto a una modalidad particular en la presente descripción pueden aplicarse, usarse o incorporarse, además, con cualquier otra modalidad descrita en la presente descripción. Además, el dibujo en la presente descripción no se dibujó a escala.

20

Aunque la invención se ha descrito e ilustrado con respecto a modalidades ilustrativas de esta, las adiciones y omisiones anteriores y varias otras pueden hacerse en esta y a esta sin apartarse del espíritu y alcance de la presente invención.