

Reivindicaciones

1. Una varilla de bombeo posee un primer extremo, dicho primer extremo se caracteriza porque comprende:

un cuerpo de varilla de bombeo que posee una superficie externa en general cilíndrica, un eje longitudinal y un diámetro de varilla D_R ;

una sección de transición posee un eje longitudinal, dicha sección de transición posee un extremo distal adyacente a un extremo próximo del cuerpo de varilla de bombeo con el eje longitudinal de la sección de transición y el eje longitudinal del cuerpo de la varilla alineado, dicha sección de transición incluye una superficie externa dispuesta circunferencialmente sobre el eje longitudinal de la sección de transición, dicha superficie externa posee un perfil longitudinal que comprende una curva continua que comienza en la superficie externa cilíndrica del cuerpo de la varilla y posee una porción curva cóncava posee un radio R_A y una porción curva convexa posee un radio R_B , en tanto R_B es menor que R_A y un diámetro de la sección de transición medido transversal al eje longitudinal aumenta continuamente en distancia desde la superficie externa de la varilla;

una sección cuadrada de llave posee un extremo distal adyacente a un extremo próximo de la sección de transición, dicha sección cuadrada de llave posee un eje longitudinal alineado con el eje longitudinal del cuerpo de la varilla, dicha sección cuadrada de llave comprende por lo menos cuatro planos de llave ortogonales entre sí;

una sección de resalto de perno posee un extremo distal adyacente a un extremo próximo de la sección cuadrada de llave, dicha sección de resalto de perno posee un eje longitudinal alineado con el eje longitudinal del cuerpo de la varilla, y posee una cara de resalto de perno que se dispone sobre un extremo próximo de la sección de resalto de perno, dicha cara de resalto de perno está adaptada para contactar un extremo de un acople, dicha cara de resalto de perno posee un diámetro externo D_F ; y

una sección de conexión de perno roscada posee un eje longitudinal alineado con el eje longitudinal del cuerpo de la varilla, dicha sección de conexión de perno roscada posee un extremo distal adyacente a un extremo próximo de la sección de

resalto de perno, dicha sección de conexión de perno roscada incluye filetes dispuestos sobre una porción de una superficie externa circunferencial de la sección de conexión de perno roscada, dichos filetes están configurados para coincidir con los filetes dentro del acople.

2. La varilla de bombeo de la Reivindicación 1, caracterizada porque los planos de llave adyacentes se reúnen en un vértice biselado que comprende una superficie plana, cada sección cuadrada de llave posee un ancho en sección transversal W_s medido transversal a un eje AA del cuerpo de la varilla y es la distancia transversal a través del cuerpo de varilla entre dos planos de llave paralelos.

3. La varilla de bombeo de la Reivindicación 1 caracterizada porque posee un segundo extremo, dicho segundo extremo además comprende:

una segunda sección de transición posee un eje longitudinal, dicha sección de transición posee un extremo distal adyacente a un extremo proximal del cuerpo de varilla de bombeo con el eje longitudinal de la sección de transición y el eje longitudinal del cuerpo de la varilla alineado, dicha sección de transición incluye una superficie externa dispuesta circunferencialmente sobre el eje longitudinal de la sección de transición, dicha superficie externa posee un perfil longitudinal que comprende una curva continua que comienza en la superficie externa cilíndrica del cuerpo de la varilla y posee una porción curva cóncava posee un radio R_A y una porción curva convexa posee un radio R_B , en tanto R_B es menor que R_A y un diámetro de la sección de transición medido transversal al eje longitudinal aumenta continuamente en distancia desde la superficie externa de la varilla;

una segunda sección cuadrada de llave posee un extremo distal adyacente a un extremo próximo de la sección de transición, dicha sección cuadrada de llave posee un eje longitudinal alineado con el eje longitudinal del cuerpo de la varilla, dicha sección cuadrada de llave comprende por lo menos cuatro planos de llave ortogonales entre sí;

una segunda sección de resalto de perno posee un extremo distal adyacente a un extremo próximo de la sección cuadrada de llave, dicha sección de resalto de perno posee un eje longitudinal alineado con el eje longitudinal del cuerpo de la varilla, y posee una cara de resalto de perno que se dispone sobre un extremo

próximo de la sección de resalto de perno, dicha cara de resalto de perno está adaptada para contactar un extremo de un acople, dicha cara de resalto de perno posee un diámetro externo D_F ; y

una segunda sección de conexión de perno roscada posee un eje longitudinal alineado con el eje longitudinal del cuerpo de la varilla, dicha sección de conexión de perno roscada posee un extremo distal adyacente a un extremo próximo de la sección de resalto de perno, dicha sección de conexión de perno roscada incluye filetes dispuestos sobre una porción de una superficie externa circunferencial de la sección de conexión de perno roscada, dichos filetes están configurados para coincidir con los filetes dentro de un segundo acople.

4. La varilla de bombeo de la Reivindicación 3, caracterizada porque los planos de llave adyacentes del segundo extremo se reúnen en un vértice biselado que comprende una superficie plana, cada sección cuadrada de llave posee un ancho en sección transversal W_s medido transversal a un eje AA del cuerpo de la varilla y es la distancia transversal a través del cuerpo de varilla entre dos planos de llave paralelos.

5. La varilla de bombeo de la Reivindicación 1 caracterizada porque la sección de resalto de perno incluye una superficie externa circunferencial que transita desde la sección cuadrada de llave y la cara de resalto en tanto la sección de resalto de perno posee un diámetro medido transversal al eje longitudinal que aumenta continuamente en distancia desde la sección cuadrada de llave a lo largo del eje longitudinal de la sección de resalto de perno.

6. La varilla de bombeo de la Reivindicación 1 caracterizada porque un canal de alivio de esfuerzo se dispone entre la cara de resalto de perno y los filetes de la sección de conexión de perno roscada.

7. La varilla de bombeo de la Reivindicación 2 caracterizada porque la relación W_s/D_R es de por lo menos 1.5.

8. La varilla de bombeo de la Reivindicación 1 caracterizada porque la relación R_A/D_R es de por lo menos 3.3.

9. La varilla de bombeo de la Reivindicación 1 caracterizada porque el diámetro transversal máximo del acople es mayor que el diámetro externo transversal

máximo del cuerpo de la varilla, la sección de transición, la sección de conexión de perno roscada y la sección de resalto de perno.

10. La varilla de bombeo de la Reivindicación 2 caracterizada porque la relación W_s/D_R es de por lo menos 1.5.

11. La varilla de bombeo de la Reivindicación 3 caracterizada porque la relación R_A/D_R es de por lo menos 3.3.

12. La varilla de bombeo de la Reivindicación 1 caracterizada porque el diámetro transversal máximo del acople es mayor que el diámetro externo transversal máximo del cuerpo de la varilla, la sección de transición, la sección de conexión de perno roscada y la sección de resalto de perno.

13. La varilla de bombeo de la Reivindicación 3 caracterizada porque el diámetro transversal máximo del acople es mayor que el diámetro externo transversal máximo del cuerpo de la varilla, la sección de transición, la sección de conexión de perno roscada y la sección de resalto de perno.

14. El extremo de varilla de bombeo de la Reivindicación 2 caracterizado porque el vértice biselado comprende una superficie sustancialmente plana circunscripta en un Diámetro D_C inferior al diámetro D_F .

15. El extremo de varilla de bombeo de la Reivindicación 4 caracterizado porque el vértice biselado comprende una superficie sustancialmente plana circunscripta en un Diámetro D_C inferior al diámetro D_F .

16. Un método de acople de varillas de bombeo caracterizado porque comprende:

proveer una primera varilla de bombeo que incluye:

un cuerpo de varilla de bombeo que posee una superficie externa en general cilíndrica, un eje longitudinal y un diámetro de varilla D_R ;

una sección de transición posee un eje longitudinal, dicha sección de transición posee un extremo distal adyacente a un extremo proximal del cuerpo de varilla de bombeo con el eje longitudinal de la sección de transición

y el eje longitudinal del cuerpo de la varilla alineado, dicha sección de transición incluye una superficie externa dispuesta circunferencialmente sobre el eje longitudinal de la sección de transición, dicha superficie externa posee un perfil longitudinal que comprende una curva continua que comienza en la superficie externa cilíndrica del cuerpo de la varilla y posee una porción curva cóncava posee un radio R_A y una porción curva convexa posee un radio (R_B), en tanto R_B es menor que R_A y un diámetro de la sección de transición medido transversal al eje longitudinal aumenta continuamente en distancia desde la superficie externa de la varilla de bombeo;

una sección cuadrada de llave posee un extremo distal adyacente a un extremo próximo de la sección de transición, dicha sección cuadrada de llave posee un eje longitudinal alineado con el eje longitudinal del cuerpo de la varilla, dicha sección cuadrada de llave comprende por lo menos cuatro planos de llave ortogonales entre si;

una sección de resalto de perno posee un extremo distal adyacente a un extremo próximo de la sección cuadrada de llave, dicha sección de resalto de perno posee un eje longitudinal alineado con el eje longitudinal del cuerpo de la varilla, y posee una cara de resalto de perno que se dispone sobre un extremo próximo de la sección de resalto de perno, dicha cara de resalto de perno posee un diámetro externo D_F , en tanto la sección de resalto de perno incluye una superficie externa circunferencial que transita desde la sección cuadrada de llave y la cara de resalto en tanto la sección de resalto de perno posee un diámetro medido transversal al eje longitudinal que aumenta continuamente en distancia desde la sección cuadrada de llave a lo largo del eje longitudinal de la sección de resalto de perno, en tanto la relación R_A/D_R es de por lo menos 3.3;

una sección de conexión de perno roscada posee un eje longitudinal alineado con el eje longitudinal del cuerpo de la varilla, dicha sección de conexión de perno roscada posee un extremo distal adyacente a un extremo próximo de la sección de resalto de perno, dicha sección de conexión de perno roscada que incluye filetes macho dispuestos sobre una porción de

una superficie externa circunferencial de la sección de conexión de perno roscada; y

proveer una segunda varilla de bombeo que incluye:

un cuerpo de varilla de bombeo que posee una superficie externa en general cilíndrica, un eje longitudinal y un diámetro de varilla D_R ;

una sección de transición posee un eje longitudinal, dicha sección de transición posee un extremo distal adyacente a un extremo proximal del cuerpo de varilla de bombeo con el eje longitudinal de la sección de transición y el eje longitudinal del cuerpo de la varilla alineado, dicha sección de transición incluye una superficie externa dispuesta circunferencialmente sobre el eje longitudinal de la sección de transición, dicha superficie externa posee un perfil longitudinal que comprende una curva continua que comienza en la superficie externa cilíndrica del cuerpo de la varilla y posee una porción curva cóncava posee un radio R_A y una porción curva convexa posee un radio R_B , en tanto R_B es menor que R_A y un diámetro de la sección de transición medido transversal al eje longitudinal aumenta continuamente en distancia desde la superficie externa de la varilla de bombeo;

una sección cuadrada de llave posee un extremo distal adyacente a un extremo próximo de la sección de transición, dicha sección cuadrada de llave posee un eje longitudinal alineado con el eje longitudinal del cuerpo de la varilla, dicha sección cuadrada de llave comprende por lo menos cuatro planos de llave ortogonales entre si;

una sección de resalto de perno posee un extremo distal adyacente a un extremo próximo de la sección cuadrada de llave, dicha sección de resalto de perno posee un eje longitudinal alineado con el eje longitudinal del cuerpo de la varilla, y posee una cara de resalto de perno que se dispone sobre un extremo próximo de la sección de resalto de perno, dicha cara de resalto de perno posee un diámetro externo D_F , en tanto la sección de resalto de perno incluye una superficie externa circunferencial que transita desde la sección cuadrada de llave y la cara de resalto en tanto la sección de resalto de perno posee un diámetro medido transversal al eje longitudinal que aumenta

continuamente en distancia desde la sección cuadrada de llave a lo largo del eje longitudinal de la sección de resalto de perno, en tanto la relación R_A/D_R es de por lo menos 3.3;

una sección de conexión de perno roscada posee un eje longitudinal alineado con el eje longitudinal del cuerpo de la varilla, dicha sección de conexión de perno roscada posee un extremo distal adyacente a un extremo próximo de la sección de resalto de perno, dicha sección de conexión de perno roscada incluye filetes dispuestos sobre una porción próxima de una superficie externa circunferencial de la sección de conexión de perno roscada; en tanto la sección de resalto de perno incluye una superficie externa circunferencial que transita desde la sección cuadrada de llave y la cara de resalto; y

proveer un acople que posee una porción próxima con filetes hembra y una cara próxima y una porción distante que posee filetes hembra y una cara distante;

insertar un extremo próximo de la conexión de perno roscada de la primer varilla en la porción próxima de un acople; y

rotar la varilla de bombeo o el acople hasta que la cara de resalto de perno de la primera varilla entra en contacto con la cara próxima del acople; e

insertar un extremo próximo de la conexión de perno roscada de la segunda varilla en la porción distal de un acople; y

rotar el segundo varilla de bombeo o el acople hasta que la cara de resalto de perno de la segunda varilla se pone en contacto con la cara proximal del acople.

17. El método de la Reivindicación 16, caracterizado porque los planos de llave adyacentes de la primera varilla de bombeo son ortogonales entre si y se reúnen en un vértice biselado que comprende una superficie plana, cada sección cuadrada de llave posee un ancho en sección transversal W_s medido transversal a un eje AA del cuerpo de la varilla y es la distancia transversal a través del cuerpo de varilla entre dos planos de llave paralelos, en tanto la relación W_s/D_R es de por lo menos 1.5; en tanto los planos de llave adyacentes de la segunda varilla de bombeo son ortogonales entre si y se reúnen en un vértice biselado que comprende una superficie plana, cada plano de llave tiene un ancho W_s medido transversal a un eje

AA del cuerpo de la varilla y es la distancia transversal a través del cuerpo de varilla entre las caras de llave paralelas, en tanto la relación W_s/D_R es de por lo menos 1.5.