

REIVINDICACIONES

1. Una bomba centrífuga de fondo de pozo (120) que comprende:
un motor (122);
un impelente (204) que tiene una paleta configurada para presurizar fluido desde un lado de baja presión del impelente a un lado de alta presión del impelente;
un difusor (232) dispuesto en el lado de alta presión de cada impelente;
y
un eje (216) que tiene un eje longitudinal (212) y una sección transversal no circular en un plano perpendicular al eje longitudinal, donde el eje está conectado al motor y al impelente de manera que la potencia de rotación proporcionada por el motor al eje se proporciona al impelente, mientras que la bomba centrífuga de fondo de pozo se implementa en una perforación de un pozo, donde la bomba centrífuga de fondo de pozo está configurada para encajar y desplegarse en la perforación del pozo;
en el que el impelente está acoplado al eje sin de chavetas, ranuras, muescas o chaveteros en el eje o impelente.
2. La bomba centrífuga de fondo de pozo de la reivindicación 1, en donde la sección transversal no circular del eje es poligonal.
3. La bomba centrífuga de fondo de pozo de la reivindicación 1, en donde la sección transversal no circular del eje comprende además una pluralidad de lóbulos (512).
4. La bomba centrífuga de fondo de pozo de la reivindicación 1, en donde la sección transversal no circular del eje comprende además tres lóbulos, donde cada lóbulo está dispuesto a 120 grados de un lóbulo adyacente.
5. La bomba centrífuga de fondo de pozo de la reivindicación 4, en donde la sección transversal no circular del eje comprende además tres planos (516), cada plano dispuesto a 120 grados de un plano adyacente y posicionado dos de los tres lóbulos.
6. La bomba centrífuga de fondo de pozo de la reivindicación 5, en donde un primer círculo (520) que circunscribe los tres lóbulos (512) es concéntrico a un segundo círculo (524) que circunscribe los tres planos (516).

7. La bomba centrífuga de fondo de pozo de la reivindicación 1, en donde la sección transversal no circular del eje comprende además cuatro lóbulos (612), donde cada lóbulo está dispuesto a 90 grados de un lóbulo adyacente.

8. La bomba centrífuga de fondo de pozo de la reivindicación 1, en donde la conexión del eje al motor es sin chaveta.

9. Una bomba centrífuga de fondo de pozo de etapas múltiples que comprende:

un motor;

un impelente de primera etapa que tiene un primer orificio central alineado a lo largo del eje longitudinal de la bomba, donde el primer orificio central tiene una sección transversal no circular en un plano perpendicular al eje longitudinal; en el que el impelente de primera etapa comprende además una paleta configurada para presurizar fluido desde un lado de baja presión del impelente a un lado de alta presión del impelente;

un difusor dispuesto en el lado de alta presión del impelente de primera etapa;

un impelente de segunda etapa que tiene un segundo orificio central alineado a lo largo del eje longitudinal, donde el segundo orificio central tiene una sección transversal no circular en un plano perpendicular al eje longitudinal; y

un eje acoplado al motor y recibido por el primer orificio central del impulsor de primera etapa y el segundo orificio central del impulsor de segunda etapa, teniendo el eje una sección transversal no circular en un plano perpendicular al eje longitudinal, donde el fondo de pozo la bomba centrífuga está configurada para encajar y desplegarse en un pozo; en el que el impulsor de primera etapa está acoplado al eje sin chavetas, chaveteros, ranuras o muescas en el eje o impulsor.

10. La bomba centrífuga de fondo de pozo de la reivindicación 9, en donde las secciones transversales no circulares del primer orificio central, el segundo orificio central y el eje tienen la misma forma.

11. La bomba centrífuga de fondo de pozo de la reivindicación 9, en donde las secciones transversales no circulares del primer orificio central, el segundo orificio central y el eje son poligonales.

12. La bomba centrífuga de fondo de pozo de la reivindicación 9, en la que la sección transversal no circular del eje comprende además una pluralidad de lóbulos.

13. La bomba centrífuga de fondo de pozo de la reivindicación 9, en la que la sección transversal no circular del eje comprende además tres lóbulos, estando cada lóbulo dispuesto aproximadamente a 120 grados de un lóbulo adyacente.

14. La bomba centrífuga de fondo de pozo de la reivindicación 13, en la que la sección transversal no circular del eje comprende además tres planos, cada plano dispuesto aproximadamente a 120 grados de un plano adyacente y posicionando dos de los tres lóbulos.

15. La bomba centrífuga de fondo de pozo de la reivindicación 9, en la que el acoplamiento del eje al impelente de segunda etapa no tiene llave.

16. La bomba centrífuga de fondo de pozo de la reivindicación 9, en la que el acoplamiento del eje al motor es sin chaveta.

17. La bomba centrífuga de fondo de pozo de la reivindicación 9 que comprende además al menos un impelente adicional que tiene un orificio central alineado a lo largo del eje longitudinal, en el que el al menos un impelente adicional está dispuesto en el eje de manera que el eje es recibido por el orificio central del al menos un impelente adicional.

18. Un método para extraer fluido de un pozo que comprende:
rotar alrededor de un eje longitudinal (212) un eje (216) que tiene una sección transversal no circular para hacer rotar uno o más impelentes (204) dentro de un alojamiento de bomba; en el que el impelente comprende una paleta configurada para presurizar fluido desde un lado de baja presión del impelente a un lado de alta presión del impelente; en donde el eje (216) es recibido por un orificio central de uno o más impelentes (204), donde el orificio central tiene una sección transversal no circular; en el que el impelente está acoplado al eje sin chavetas, chaveteros, ranuras o muescas en el eje o impelente; y en el que el eje es un eje de una bomba centrífuga de fondo de pozo configurada para encajar y desplegarse en un pozo.

19. El método de la reivindicación 18, en donde las secciones transversales no circulares del orificio central y el eje son poligonales.

20. El método de la reivindicación 18, en el que un difusor está dispuesto en el lado de alta presión del impelente.