

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de bomba eléctrica sumergible (ESP) que comprende:
 - un ensamblaje de motor de flujo axial sumergible que comprende dos o más módulos de un motor de flujo axial (200) acoplados entre sí, en donde cada módulo de motor incluye al menos un estator (206) y un rotor (202) que tienen un eje giratorio (212), y los ejes giratorios (212) de los dos o más módulos están acoplados giratoriamente entre sí, y en donde cada estator (206) incluye una pluralidad de bobinas de estator direccionables (208) conectadas mediante cables conductores (948A) a un terminal de transferencia de alimentación (940A);
 - un controlador (60) que proporciona alimentación y comunicación a cada estator (206) a través de un cable de alimentación (62) conectado al terminal de transferencia de alimentación (940A), en donde el controlador (60) está configurado para controlar individualmente las bobinas de estator direccionables (208);
 - una sección de sellado (893) acoplada herméticamente con el ensamblaje de motor de flujo axial y acoplada al eje giratorio (212) de un módulo de terminal del ensamblaje de motor de flujo axial; y
 - una bomba (495) acoplada a la sección de sellado (40) y conectada giratoriamente al eje giratorio (212).
2. El sistema de ESP de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el controlador (60) se comunica con las bobinas de estator direccionables (208) para reducir o apagar la alimentación a uno o más estatores (206) en respuesta a las condiciones operativas de fondo de pozo o las direcciones del usuario, por lo que se reduce un par de torsión aplicado a la bomba (495).
3. El sistema de ESP de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el controlador (60) se comunica con las bobinas de estator direccionables (208) para reducir o apagar la alimentación a una o más bobinas de estator (208) en respuesta a las condiciones operativas de fondo de pozo o las direcciones del usuario, por lo que se reduce el par de torsión aplicado a la bomba (495).
4. El sistema de ESP de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además

una matriz de sensores (70) conectada al ensamblaje de motor de flujo axial, en donde la matriz de sensores (70) mide cualquiera de una condición de entrada de bomba, una condición de descarga de bomba, una condición ambiental, una condición de motor o cualquier combinación de estas.

5. El sistema de ESP de acuerdo con la reivindicación 4, en donde el controlador (60) aumenta o disminuye la alimentación a uno o más estatores (206) en respuesta a los datos detectados por la matriz de sensores (70).

6. Un sistema de bomba eléctrica sumergible (ESP), que comprende:

un ensamblaje de motor modular de flujo axial sumergible que comprende dos o más módulos de un motor de flujo axial (200) acoplados entre sí, en donde cada módulo de motor incluye al menos un estator (206) y un rotor (202) que tienen un eje giratorio (212), y los ejes giratorios (212) de los dos o más módulos están acoplados giratoriamente entre sí, y en donde cada estator (206) incluye una pluralidad de bobinas de estator direccionables (208) conectadas mediante cables conductores (948A) a un terminal de transferencia de alimentación (940A);

una matriz de sensores (70) acoplada al ensamblaje de motor modular de flujo axial, en donde la matriz de sensores (70) mide una o más de una condición de entrada de bomba, una condición de descarga de bomba, una condición ambiental, una condición de motor o cualquier combinación de estas; y

un controlador de superficie (60) acoplado de manera eléctrica al ensamblaje de motor modular de flujo axial mediante un cable de alimentación (62) conectado a un terminal de cable de alimentación (920) del ensamblaje de motor modular de flujo axial;

en donde el controlador está configurado para controlar individualmente las bobinas de estator direccionables.

7. El sistema de ESP de acuerdo con la reivindicación 6, en donde la matriz de sensores (70) comunica los datos detectados al controlador (60) a través del cable de alimentación (62), un cable de datos o una combinación de estos; y

en donde el controlador (60) se comunica con las bobinas de estator direccionables (208) para reducir o apagar la alimentación a una o más bobinas de

estator direccionables (208) en respuesta a los datos detectados por la matriz de sensores (70).

8. El sistema de ESP de acuerdo con la reivindicación 6, en donde los datos detectados comprenden i) una condición ambiental de fondo de pozo, ii) un parámetro eléctrico, iii) una obstrucción en la entrada de la bomba, iv) una obstrucción en la descarga de la bomba, v) una propiedad de fluido de pozo o vi) cualquier combinación de i) a v).

9. El sistema de ESP de acuerdo con la reivindicación 6, que comprende además un primer y un segundo módulo de motor acoplados entre sí con una primera carcasa (412) conectada a una segunda carcasa (412), un primer eje giratorio (212) de un primer rotor (202) acoplado de manera extraíble a un segundo eje giratorio (212) de un segundo rotor (202), y un primer conector eléctrico extraíble de un primer estator (206) conectado de manera extraíble a un segundo conector eléctrico extraíble de un segundo estator (206), y en donde el primer y segundo estatores (206) incluyen cada uno bobinas de estator direccionables (208).

10. El sistema de ESP de acuerdo con la reivindicación 9, en donde el controlador de superficie (60) reduce o apaga la alimentación al estator (206) en el segundo módulo de motor.

11. Un sistema de bomba eléctrica sumergible (ESP), que comprende:

un ensamblaje de motor modular de flujo axial sumergible que comprende dos o más módulos de un motor de flujo axial (200) acoplados entre sí, en donde cada módulo de motor incluye al menos un estator (206) y un rotor (202) que tienen un eje giratorio (212), y los ejes giratorios (212) de los dos o más módulos están acoplados giratoriamente entre sí, y en donde cada estator (206) incluye una pluralidad de bobinas de estator direccionables (208) conectadas mediante cables conductores a un terminal de transferencia de alimentación (940A);

una matriz de sensores (70) acoplada al ensamblaje de motor modular de flujo axial, en donde la matriz de sensores (70) mide una o más de una condición de entrada de bomba, una condición de descarga de bomba, una condición ambiental, una condición de motor o cualquier combinación de

estas; y

un codificador giratorio conectado de manera comunicativa a la matriz de sensores (70) y que proporciona datos sobre el eje giratorio (212), en donde los datos incluyen cualquier combinación de posición giratoria, velocidad o distancia angular; y

un controlador de superficie (60) acoplado eléctricamente al ensamblaje de motor modular de flujo axial mediante un cable de alimentación conectado a un terminal de cable de alimentación del ensamblaje de motor modular de flujo axial, en donde la matriz de sensores (70) comunica los datos del sensor al controlador mediante el cable de alimentación, el cable de datos o una combinación de estos; y

en donde el controlador (60) está configurado para controlar individualmente las bobinas de estator direccionables (208).

12. El sistema de ESP de acuerdo con la reivindicación 11, en donde el controlador (60) se comunica con las bobinas de estator direccionables (208) para reducir o apagar la alimentación a una o más bobinas de estator direccionables (208) en respuesta a la retroalimentación de cualquier combinación de datos del codificador giratorio, la matriz de sensores (70) o las direcciones del usuario.

13. El sistema de ESP de acuerdo con la reivindicación 11, en donde los datos detectados comprenden i) una condición ambiental de fondo de pozo, ii) un parámetro eléctrico, iii) una obstrucción en la entrada de la bomba, iv) una obstrucción en la descarga de la bomba, v) una propiedad de fluido de pozo o vi) cualquier combinación de i) a v).

14. El sistema de ESP de acuerdo con la reivindicación 11, en donde el controlador (60) se comunica con las bobinas de estator direccionables (208) para aumentar la alimentación en una o más bobinas de estator direccionables (208) en respuesta a la reducción o el apagado de la alimentación a una o más bobinas de estator direccionables (208).