



0008050087 / 2

**USPTO
Document**
Requires PDF Reader

Date: 06/16/20
Disc 1 of 1

Certified
Patent Application as Filed
16871606

8050087



THE UNITED STATES OF AMERICA

TO ALL TO WHOM THESE PRESENTS SHALL COME:

DEPARTAMENTO DE COMERCIO DE LOS ESTADOS UNIDOS

Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos

16 de junio de 2020

POR EL PRESENTE SE CERTIFICA QUE EL ANEXO A ESTE DOCUMENTO ES UNA COPIA AUTÉNTICA DE LA OFICINA DE PATENTES Y MARCAS DE LOS ESTADOS UNIDOS DE LOS DOCUMENTOS DE LA SOLICITUD DE PATENTE IDENTIFICADA A CONTINUACIÓN QUE CUMPLIÓ CON LOS REQUISITOS PARA QUE SE LE CONCEDA UNA FECHA DE PRESENTACIÓN EN VIRTUD DE 35 USC 111.

NÚMERO DE SOLICITUD: 16/871.606

FECHA DE PRESENTACIÓN: 11 de mayo de 2020

EL CÓDIGO DEL PAÍS Y EL NÚMERO DE SU SOLICITUD DE PRIORIDAD, QUE SE USARÁ PARA LA PRESENTACIÓN EN EL EXTRANJERO EN VIRTUD DE LA CONVENCION DE PARÍS, ES US16/871.606



Certificado por

Andres Barea

Subsecretario de Comercio
para la Propiedad Intelectual
y Director de la Oficina de Patentes y
Marcas de los Estados Unidos

TRANSMISIÓN DE LA SOLICITUD DE PATENTE DE UTILIDAD		Expediente núm. 21SS-506715-US-2/628001 US	
		Inventor nombrado en primer lugar Rawshan Monier Abdeldaim	
		Título RED DE MONITOREO Y CONTROL DE BOMBA	
<i>(Solo para nuevas solicitudes no provisionales en virtud de 37 CFR 1.53(b))</i>		Etiqueta de correo prioritario Express® núm.	

ELEMENTOS DE LA SOLICITUD <i>Ver el Capítulo 600 de MPEP con respecto a los contenidos de solicitudes de patentes de utilidad.</i>	Commissioner for Patents P.O. Box 1450 Alexandria, VA 22313-1450
1. ☐ Formulario de transmisión de pago (PTO/SB/17 o equivalente) 2. ☐ El solicitante afirma condición de entidad pequeña. Ver 37 CFR 1.27 3. ☐ El solicitante certifica condición de microentidad. Ver 37 CFR 1.29. El solicitante debe adjuntar el formulario PTO/SB/15A o B o equivalente. 4. ☒ Especificación [Total de páginas <u>27</u>] Tanto las reivindicaciones y el resumen deben comenzar en una página nueva. (Ver MPEP § 608.01(a) para obtener información sobre el formato preferido) 5. ☒ Figura(s) (35 U.S.C. 113) [Total de hojas <u>4</u>] 6. Juramento o declaración del inventor [Total de páginas _____] (Incluso declaraciones sustitutas en virtud de 37 CFR 1.64 y cesiones que sirven como juramento o declaración en virtud de 37 CFR 1.63(e)) a. ☐ Recientemente ejecutados (original o copia) b. ☐ Una copia de una solicitud anterior (37 CFR 1.63(d)) 7. ☒ Hoja de datos de solicitud * Ver la nota a continuación. Ver 37 CFR 1.76 (PTO/AIA/14 o equivalente) 8. CD-ROM o CD-R en duplicado, tabla grande, o programa informático (Apéndice) ☐ Tabla horizontal en CD 9. Presentación de secuencia de nucleótidos y/o aminoácidos (si procede, los artículos a. - c. son obligatorios) a. ☐ Formulario legible por computadora (CRF) b. ☐ Listado de secuencias de la especificación en: i. ☐ CD-ROM o CD-R (2 copias); o ii. ☐ Papel c. ☐ Declaraciones que verifican la identidad de las copias anteriores	DOCUMENTOS DE SOLICITUD ADICIONALES
	10. ☐ Documentos de asignación (Carátula y documento(s)) Nombre del cesionario 11. ☐ Declaración en virtud de 37 CFR 3.73(c) ☒ Poder (cuando hay un cesionario) 12. ☐ Documento de traducción al inglés (si procede) 13. ☐ Declaración de divulgación de información (PTO/SB/08 o PTO-1449) ☐ Copias de citas adjuntas 14. ☐ Enmienda preliminar 15. ☐ Postal de acuse de recibo (MPEP § 503) (debe detallarse específicamente) 16. ☐ Copia certificada del(os) documento(s) de prioridad (si se reivindica prioridad extranjera) 17. ☐ Solicitud de no publicación En virtud de 35 U.S.C. 122(b)(2)(B)(i). El solicitante debe adjuntar el formulario PTO/SB/35 o equivalente. 18. ☐ Otros:

***Nota:** (1) Las reivindicaciones de beneficios en virtud de 37 CFR 1.78 y las reivindicaciones de prioridad extranjera en virtud de 1.55 deben incluirse en una hoja de datos de solicitud (ADS, por sus siglas en inglés)
 (2) Para las solicitudes presentadas en virtud de 35 U.S.C. 111, la solicitud debe contener una ADS especificando el solicitante si el solicitante es un cesionario, persona a la que el inventor tiene la obligación de ceder, o persona que de cualquier otra manera muestra suficiente interés patrimonial en la materia. Ver 37 CFR 1.46(b).

19. DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA			
☒ La dirección asociada con el número de cliente: <u>144467</u> o ☐ Dirección para correspondencia más abajo			
nombre			
Dirección			
Ciudad	residencia	Código postal	
País	Teléfono	Correo electrónico	
Firma	/William F. Allison/		Fecha
			11 de mayo de 2020
nombre (Letra de imprenta/tipear)	William F. Allison		Registro núm. (Abogado/Agente)
			71.181

Hoja de datos de solicitud en virtud de 37 CFR 1.76		Expediente número	047079-628001US
		Número de solicitud	
Título de la invención		RED DE MONITOREO Y CONTROL DE BOMBA	
La hoja de datos de solicitud es parte de la solicitud provisional o no provisional para la cual se presenta. El siguiente formulario contiene los datos bibliográficos dispuestos en un formato especificado por la Oficina de Patentes y Marcas de los EE. UU. tal como se describe en 37 CFR 1.76. Este documento puede completarse electrónicamente y presentarse a la Oficina en formato electrónico usando el Sistema de Presentación Electrónica (EFS, por sus siglas en inglés) o el documento puede imprimirse e incluirse en una solicitud presentada en papel.			

Orden de confidencialidad 37 CFR 5.2;

☐	Porciones o toda la solicitud asociada con esta Hoja de datos de solicitud se incluyen en una Orden de Confidencialidad en virtud de 37 CFR 5.2 (Solo para presentaciones en papel. Las solicitudes que caen dentro de la Orden de Confidencialidad podrían no presentarse electrónicamente).
--------------------------	---

Información del inventor:

Inventor	1			Eliminar	
Nombre legal					
Prefijo	Primer nombre	Segundo nombre	Apellido		Sufijo
	▼ Rawshan	Monier	Abdeldaim		▼
Información de residencia (seleccione uno)					
Residencia en los Estados Unidos		Residencia fuera de los Estados Unidos		Servicio militar activo de los Estados Unidos	
Ciudad	Salmly City	País de residencia ⁱ		KW	
Dirección postal del inventor:					
Dirección 1		17021 Aldine Westfield Road			
Dirección 2					
Ciudad	Houston	Estado/Provincia		TEXAS	
Código postal	77073	País i		Estados Unidos	
Todos los inventores deben enumerarse - Pueden generarse bloques adicionales de información del inventor dentro de este formulario al seleccionar el botón Añadir .					
Añadir					

Información postal:

Ingresa el número de usuario o complete la sección Información postal a continuación. Para obtener más información, ver 37 CFR 1.33(a).			
☐ Se proporciona una dirección para la información postal de esta solicitud.			
Número de usuario	144467		
Dirección de correo electrónico	IPDocketingBOS@mintz.com	Añadir correo electrónico	Eliminar correo electrónico

Información de la solicitud:

Título de la invención	RED DE MONITOREO Y CONTROL DE BOMBA				
Expediente número	047079-628001US	Se afirma condición de pequeña entidad ☐			
Tipo de solicitud	No provisional				▼
Materia	Utilidad				▼
Número total de hojas de figuras (si hubiere)		Figura sugerida para publicación (si hubiere)			

Hoja de datos de solicitud en virtud de 37 CFR 1.76	Expediente número	047079-628001US
	Número de solicitud	
Título de la invención	RED DE MONITOREO Y CONTROL DE BOMBA	

Presentación por referencia:

Solo complete esta sección al presentar una solicitud por referencia en virtud de 35 U.S.C. 111(c) y 37 CFR 1.57(a). No complete esta sección si se presentan documentos de solicitud que incluyen una especificación y cualquier figura. Cualquier información de beneficio doméstico o prioridad extranjera debe proporcionarse en la(s) sección(es) apropiada(s) a continuación (es decir, "Información de beneficio doméstico/etapa nacional" e "Información de prioridad extranjera").

Para los fines de una fecha de presentación en virtud de 37 CFR 1.53(b), la descripción y cualquier figura de la presente solicitud se reemplazan con esta referencia a la solicitud presentada anteriormente, sujeta a las condiciones y requisitos de 37 CFR 1.57(a).

Número de solicitud de la solicitud presentada previamente	Fecha de presentación (AAAA-MM-DD)	Autoridad o país de propiedad intelectual ¹

Información de publicación:

☐ Solicitud de publicación temprana (arancel requerido al momento de la solicitud en virtud de 37 CFR 1.219)

Solicitud de no publicar. Por el presente solicito que la solicitud adjunta no se publique en virtud de 35

☐ U.S.C. 122(b) y certifico que la invención descrita en la solicitud adjunta **no es y no será** materia de una solicitud presentada en otro país, o en virtud de un acuerdo multilateral internacional, que requiere una publicación a los dieciocho meses de su presentación.

Información del representante:

Debe proporcionarse información del representante para todos los profesionales que tienen un poder legal en la solicitud. Proporcionar esta información en la hoja de datos de solicitud no constituye un poder en la solicitud (ver 37 CFR 1.32). Introduzca el número de usuario o complete la sección Nombre del representante a continuación. Si las dos secciones se completan el número de usuario se usará para la información del representante durante el procesamiento.

Seleccione uno:	☒ Número de usuario	Profesional de patentes de los Estados Unidos	☐ Reconocimiento limitado (37 CFR 11.9)
Número de usuario	144467		

Información de beneficio doméstico/Etapa nacional:

Esta sección permite que el solicitante reivindique beneficio en virtud de 35 U.S.C. 119(e), 120, 121, 365(c), o 386(c) o indique entrada a la etapa nacional a partir de una solicitud PCT. Proporcionar información de reivindicación de beneficios en la Hoja de datos de solicitud constituye la referencia específica requerida en virtud de 35 U.S.C. 119(e) o 120 y 37 CFR 1.78.

Cuando se refiera a la solicitud actual, deje el campo "Número de solicitud" en blanco.

Estado de la solicitud anterior	Pendiente ▼	Eliminar	
Número de solicitud	Tipo de continuidad	Número de solicitud anterior	Fecha de presentación o 371(c) (AAAA-MM-DD)
	Reivindica beneficio provisional ▼	62/851750	23-05-2019

Pueden generarse datos adicionales de beneficio doméstico/etapa nacional dentro de este formulario al seleccionar el botón **Añadir**.

Hoja de datos de solicitud en virtud de 37 CFR 1.76		Expediente número	047079-628001US
		Número de solicitud	
Título de la invención	RED DE MONITOREO Y CONTROL DE BOMBA		

Información de prioridad extranjera:

Esta sección permite que el solicitante reivindique prioridad a una solicitud extranjera. Proporcionar esta información en la hoja de datos de solicitud constituye la reivindicación por prioridad tal como se requiere en virtud de 35 U.S.C. 119(b) y 37 CFR 1.55. Cuando se reivindica prioridad a una solicitud extranjera que es elegible para recuperación bajo el programa de intercambio de documentos de prioridad (PDX)ⁱ, la Oficina usará la información para intentar automáticamente la recuperación en virtud de 37 CFR 1.55(i)(1) y (2). En el marco del programa PDX, el solicitante tiene la responsabilidad final de asegurar que la Oficina reciba una copia de la solicitud extranjera de la oficina de propiedad intelectual extranjera participante, o que se presente una copia certificada de la solicitud de prioridad extranjera, dentro del período de tiempo especificado en 37 CFR 1.55(g)(1).

		Eliminar	
Número de solicitud	País ⁱ	Fecha de presentación (AAAA-MM-DD)	Código de acceso ⁱ (si fuese aplicable)
Pueden generarse datos adicionales de prioridad extranjera dentro de este formulario al seleccionar el botón Añadir .			Añadir

Declaración en virtud de 37 CFR 1.55 o 1.78 para Solicitudes de transición de AIA (primer inventor que presenta)

☐ Esta solicitud (1) reivindica la prioridad o el beneficio de una solicitud presentada antes del 16 de marzo de 2013 y (2) también contiene, o contuvo en algún momento, una reivindicación a una invención reivindicada que tiene una fecha de presentación efectiva en o después del 16 de marzo de 2013. NOTA: Al proporcionar esta declaración en virtud de 37 CFR 1.55 o 1.78, esta solicitud, con una fecha de presentación el, o después del 16 de marzo de 2013, se examinará en virtud de las disposiciones de la AIA sobre el primer inventor que presenta.
--

Hoja de datos de solicitud en virtud de 37 CFR 1.76	Expediente número	047079-628001US
	Número de solicitud	
Título de la invención	RED DE MONITOREO Y CONTROL DE BOMBA	

Autorización o exclusión de autorización para permitir el acceso:

Cuando esta Hoja de datos de solicitud se firma y presenta debidamente con la solicitud, el solicitante ha proporcionado autoridad escrita para permitir que una oficina de propiedad intelectual extranjera participante (PI) tenga acceso a la solicitud inmediata tal como se presentó (ver el párrafo A en la subsección 1 más abajo) y a la Oficina Europea de Patentes (EPO) acceso a cualquier resultado de búsqueda de la solicitud inmediata (ver párrafo B en la subsección 1 más abajo).

Si el solicitante decide no proporcionar una autorización identificada en la subsección 1 más abajo, el solicitante **debe excluirse** de la autorización marcando la casilla correspondiente, A o B o ambas en la subsección 2 más abajo.

NOTA: Esta sección de la hoja de datos de solicitud **SOLO** se revisa y procesa con la presentación **INICIAL** de una solicitud. Después de la presentación inicial de una solicitud, una hoja de datos de solicitud no puede usarse para proporcionar o rescindir la autorización de acceso de una(s) oficina(s) de PI extranjera(s). En su lugar, debe usarse el Formulario PTO/SB/39 o PTO/SB/69, según sea adecuado.

1. Autorización para permitir el acceso de oficina(s) de propiedad intelectual extranjera(s)

A. Intercambio de documentos de prioridad (PDX) - A menos que la casilla A en la subsección 2 (Exclusión de autorización) esté marcada, los abajo firmantes **otorgan a la USPTO autoridad** para proporcionar a la Oficina Europea de Patentes (EPO, por sus siglas en inglés), la Oficina de Patentes de Japón (JPO, por sus siglas en inglés), la Oficina de Propiedad Intelectual de Corea (KSPG, por sus siglas en inglés), la Oficina Estatal de Propiedad Intelectual de la República Popular China (SIPO, por sus siglas en inglés), la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (WIPO, por sus siglas en inglés), y a cualquier otra oficina extranjera de propiedad intelectual que participa con la USPTO en un acuerdo bilateral o multilateral de intercambio de documentos de prioridad en el que se presenta una solicitud extranjera que reivindica prioridad de la solicitud de patente inmediata, acceso a: (1) la solicitud de patente inmediata tal como se presentó y sus datos bibliográficos relacionados, (2) cualquier solicitud extranjera o nacional a la que se reivindica prioridad o beneficio a través de la solicitud inmediata y sus datos bibliográficos relacionados, y (3) la fecha de presentación de esta autorización. Ver 37 CFR 1.14(h) (1).

B. Resultados de búsqueda a partir de la solicitud de los EE. UU. a EPO - A menos que la casilla B en la subsección 2 (Exclusión de autorización) esté marcada, el abajo firmante, de esta manera, **otorga a la USPTO autoridad** para proporcionar a la EPO acceso a los datos bibliográficos y los resultados de búsqueda a partir de la solicitud de patente inmediata cuando se presenta una solicitud de patente europea que reivindica prioridad de la solicitud de patente inmediata. Ver 37 CFR 1.14(h)(2).

Se recuerda al solicitante que la Norma 141(1) de la EPO (Convención Europea de Patentes) EPC exige que los solicitantes presenten una copia de los resultados de búsqueda a partir de la solicitud instantánea sin demora en una solicitud de patente europea que reivindica prioridad de la solicitud inmediata.

2. Exclusión de autorizaciones para permitir el acceso de oficina(s) de propiedad intelectual extranjera(s)

A. El solicitante **NO** autoriza que la USPTO permita que una oficina de PI extranjera participante tenga acceso a la solicitud ☐ inmediata tal como se presentó. Si se marca esta casilla, la USPTO no proporcionará a una oficina de PI extranjera participante documentos e información identificados en la subsección 1A más arriba.

B. El solicitante **NO** autoriza a la USPTO a transmitir a la EPO cualquier resultado de búsqueda a partir de la solicitud de ☐ patente inmediata. Si se marca esta casilla, la USPTO no proporcionará a la EPO resultados de búsqueda a partir de la solicitud inmediata.

NOTA: Una vez que la solicitud se publica o, de cualquier otra manera está disponible públicamente, la USPTO puede proporcionar acceso a la solicitud en virtud de 37 CFR 1.14.

Hoja de datos de solicitud en virtud de 37 CFR 1.76	Expediente número	047079-628001US
	Número de solicitud	
Título de la invención	RED DE MONITOREO Y CONTROL DE BOMBA	

Información del solicitante:

Proporcionar información sobre la cesión en esta sección no sustituye el cumplimiento con cualquier requisito de la parte 3 del Título 37 de CFR para obtener una cesión registrada por la Oficina.

Solicitante	1	Eliminar
-------------	---	--------------------------

Si el solicitante es el inventor (o el resto de inventor o inventores conjuntos en virtud de 37 CFR 1.45), esta sección no debe completarse. La información que debe proporcionarse en esta sección es el nombre y la dirección del representante legal que es el solicitante en virtud de 37 CFR 1.43, o el nombre y la dirección del cesionario, persona a la que el inventor tiene la obligación de ceder la invención, o persona que de cualquier otra manera muestra suficiente interés patrimonial en la materia, que es el solicitante en virtud de 37 CFR 1.46. Si el solicitante es un solicitante en virtud de 37 CFR 1.46 (cesionario, persona a quien el inventor está obligado a ceder, o persona que de cualquier otra manera muestra suficiente interés patrimonial) junto con uno o más inventores conjuntos, entonces el inventor o inventores conjuntos que también son el solicitante, deben identificarse en esta sección.

Cesionario	Representante legal en virtud de 35 U.S.C. 117	Inventor conjunto
------------	--	-------------------

☒ Persona a quien el inventor está obligado a ceder.	☐ Persona que muestra suficiente interés patrimonial
---	--

Si el solicitante es el representante legal, indique la autoridad para presentar la solicitud de patente, el inventor es:

--	--

Nombre del inventor fallecido o legalmente incapacitado:	
--	--

Si el solicitante es una organización, marque aquí.	☒
---	-------------------------------------

Nombre de la organización	Baker Hughes Oilfield Operations LLC
---------------------------	--------------------------------------

Información de la dirección postal del solicitante:

Dirección 1	17021 Aldine Westfield Road
-------------	-----------------------------

Dirección 2	
-------------	--

Ciudad	Houston	Estado/Provincia	TEXAS
--------	---------	------------------	-------

País ¹	Estados Unidos	Código postal	77073-5101
-------------------	----------------	---------------	------------

Número de teléfono		Número de fax	
--------------------	--	---------------	--

Dirección de correo electrónico	
---------------------------------	--

Pueden generarse datos adicionales del solicitante dentro de este formulario al seleccionar el botón Añadir.

Información del cesionario que incluye la información del cesionario no solicitante:

Proporcionar información sobre la cesión en esta sección no sustituye el cumplimiento con cualquier requisito de la parte 3 del Título 37 de CFR para obtener una cesión registrada por la Oficina.

Hoja de datos de solicitud en virtud de 37 CFR 1.76		Expediente número	047079-628001US
		Número de solicitud	
Título de la invención	RED DE MONITOREO Y CONTROL DE BOMBA		

Cesionario	1
-------------------	---

Complete esta sección si desea incluir la información del cesionario, incluida la información del cesionario no solicitante, en la publicación de la solicitud de patente. Un cesionario-solicitante identificado en la sección "Información del solicitante" aparecerá en la publicación de solicitud de patente como solicitante. Para un cesionario-solicitante, complete esta sección solo si la identificación como cesionario también se desea en la publicación de solicitud de patente.

Si el cesionario o el cesionario no solicitante es una organización, marque aquí. ☐

Prefijo	Primer nombre	Segundo nombre	Apellido	Sufijo

Información de la dirección postal del cesionario, incluido el cesionario no solicitante:

Dirección 1				
Dirección 2				
Ciudad		Estado/Provincia		
País ¹		Código postal		
Número de teléfono		Número de fax		
Dirección de correo electrónico				

Pueden generarse datos del cesionario o del cesionario no solicitante adicionales dentro de este formulario al seleccionar el botón Añadir.

Firma:

NOTA: Esta hoja de datos de solicitud debe firmarse en virtud de 37 CFR1.33(b). Sin embargo, si esta Hoja de datos de solicitud se presenta con la presentación INICIAL de la solicitud y alguna de las casillas A o B no está marcada en la subsección 2 de la sección "Autorización o exclusión de autorización para permitir el acceso", entonces este formulario también debe firmarse en virtud de 37 CFR 1.14(c).

Esta hoja de datos de solicitud debe ser firmada por un profesional de patentes si uno o más de los solicitantes es una **entidad jurídica** (p. ej., corporación o asociación). Si el solicitante es dos o más inventores conjuntos, este formulario debe ser firmado por un profesional de patentes, todos los inventores conjuntos que son el solicitante, o uno o más inventores-solicitantes conjuntos que hayan recibido un poder (p. ej., ver el Formulario PTO/AIA/81 de la USPTO) en nombre de todos los inventores-solicitantes conjuntos.

Ver 37 CFR 1.4(d) con respecto a la manera de hacer firmas y certificaciones.

Firma	/William F. Allison/			Fecha (AAAA-MM-DD)	11-05-2020
Primer nombre	William	Apellido	Allison	Número de registro	71.181

Pueden generarse firmas adicionales dentro de este formulario al seleccionar el botón Añadir.

Hoja de datos de solicitud en virtud de 37 CFR 1.76		Expediente número	047079-628001US
		Número de solicitud	
Título de la invención	RED DE MONITOREO Y CONTROL DE BOMBA		

Esta recopilación de información es obligatoria en virtud de 37 CFR 1.76. La información es necesaria para que el público obtenga o retenga un beneficio, que es presentar (y para la USPTO procesar) una solicitud. La confidencialidad se rige en virtud de 35 U.S.C. 122 y 37 CFR 1.14. Se calcula que esta recolección toma 23 minutos en completarse, lo que incluye recolectar, preparar y presentar el formulario de hoja de datos de solicitud completo a la USPTO. El tiempo variará dependiendo del caso individual. Cualquier comentario sobre la cantidad de tiempo que se necesite para completar este formulario y/o sugerencias para reducir esta carga, deben enviarse al Oficial en Jefe de Información, Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos, Departamento de Comercio de los Estados Unidos, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. NO ENVÍE LOS ARANCELES NI FORMULARIOS COMPLETADOS A ESTA DIRECCIÓN. **ENVIAR A: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

Declaración sobre la Ley de Privacidad

La Ley de privacidad de 1974 (P.L. 93-579) requiere que usted reciba cierta información en relación con la presentación del formulario adjunto relacionado con una solicitud de patente o patente. En consecuencia, en virtud de con los requisitos de la ley, le informamos que: (1) la autoridad general para la recopilación de esta información es 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) la entrega de la información solicitada es voluntaria; y (3) el motivo principal por el que la Oficina de Patentes y Marcas de los EE. UU. usa la información es procesar y/o examinar su presentación relacionada con una solicitud de patente o patente. Si usted no proporciona la información solicitada, la Oficina de Patentes y Marcas de los EE. UU. podría no ser capaz de procesar y/o examinar su presentación, lo que puede resultar en la terminación de los procedimientos o el abandono de la solicitud o el vencimiento de la patente.

La información que usted proporcione en este formulario estará sujeta a los siguientes usos de rutina:

1. La información en este formulario se tratará de manera confidencial en la medida que se permita en virtud de la Ley de Libertad de Información (5 U.S.C. 552) y la Ley de Privacidad (5 U.S.C. 552a). Los registros de este sistema de registros pueden divulgarse al Departamento de Justicia para determinar si la Ley de Libertad de Información requiere la divulgación de estos registros.
2. Un registro de este sistema de registros puede divulgarse, como un uso de rutina, durante la presentación de evidencia a una corte, magistrado, o tribunal administrativo, e incluye divulgaciones al asesor legal de la parte contraria durante las negociaciones de transacción.
3. Un registro en este sistema de registros puede divulgarse, como un uso de rutina, a un miembro del Congreso que presente una solicitud que involucre a un individuo, a quien el registro pertenece, cuando el individuo ha solicitado ayuda del miembro del Congreso con respecto a la materia del registro.
4. Un registro en este sistema de registros puede divulgarse, como un uso de rutina, a un contratista de la Agencia que necesite la información para realizar un contrato. Los receptores de la información deberán cumplir con los requisitos de la Ley de Privacidad de 1974, tal como se ha enmendado, en virtud de 5 U.S.C. 552a (m).
5. Un registro relacionado con una solicitud internacional presentada en virtud del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes en este sistema de registros puede divulgarse, como un uso de rutina, a la Oficina Internacional de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, en virtud del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes.
6. Un registro en este sistema de registros puede divulgarse, como un uso de rutina, a otro organismo federal para efectos de la revisión de Seguridad Nacional (35 U.S.C. 181) y para revisión en virtud de la Ley de Energía Atómica (42 U.S.C. 218(c)).
7. Un registro de este sistema de registros puede divulgarse, como un uso de rutina, al Administrador, Servicios Generales o su representante, durante una inspección de registros realizada por la GSA como parte de la responsabilidad de ese organismo para recomendar mejoras en las prácticas y programas de administración de registros, en virtud de 44 U.S.C. 2904 y 2906. Tal divulgación deberá efectuarse de acuerdo con las regulaciones de la GSA que rigen la inspección de registros para este propósito, y cualquier otra directiva pertinente (es decir, GSA o Comercio). Tal divulgación no deberá usarse para hacer determinaciones acerca de individuos.
8. Un registro de este sistema de registros puede divulgarse, como un uso de rutina, al público después de la publicación de la solicitud en virtud de 35 U.S.C. 122(b) o la emisión de una patente en virtud de 35 U.S.C. 151. Además, un registro puede divulgarse, sujeto a las limitaciones de 37 CFR 1.14, como un uso de rutina, al público si el registro se presentó en una solicitud que fue abandonada o en la que los procedimientos se cancelaron y cuya solicitud es citada en una solicitud publicada, una solicitud abierta a la inspección pública o una patente emitida.
9. Un registro de este sistema de registros puede divulgarse, como un uso de rutina, a un organismo del cumplimiento de la ley federal, estatal o local, si la USPTO toma conocimiento de un incumplimiento o potencial incumplimiento de una ley o regulación.

TRANSMISIÓN DE PODER A UNO O MÁS PROFESIONALES DE PATENTES REGISTRADOS

NOTA: Este formulario se presentará con el formulario del poder del solicitante (PTO/AIA/82B) para identificar la solicitud a la que se dirige el poder de acuerdo con 37 CFR 1.5, a menos que el número de solicitud y la fecha de presentación se identifiquen en el formulario de poder del solicitante. Si ni el formulario PTO/AIA/82A ni el formulario PTO/AIA/82B identifica la aplicación a la que se dirige el poder, el poder no será reconocido en la solicitud.

Número de solicitud	Aún no asignado		
Fecha de presentación	Simultáneamente con la presente descripción		
Inventor nombrado en primer lugar	Rawshan Monier Abdeldaim		
Título	RED DE MONITOREO Y CONTROL DE BOMBA		
Unidad de la técnica	N/A		
Nombre del examinador	Aún no asignado		
Expediente número	21SS-506715-US-2/628001US		
FIRMA del solicitante o del profesional de patentes			
Firma	/William F. Allison/	Fecha (opcional)	11 de mayo de 2020
nombre	William Allison	Número de registro	71.181
Título (si el solicitante es una entidad jurídica)			
Nombre del solicitante (si el solicitante es una entidad jurídica)			
NOTA: Este formulario debe ser firmado en virtud de 37 CFR 1.33. Ver 37 CFR 1.4(d) con respecto a los requisitos para firmas y certificaciones. Si hay más de un solicitante, use varios formularios.			
☐ "Se presenta un total de <u>1</u> formularios.			

PODER DEL SOLICITANTE

Por el presente revoco todos los poderes previos dados en la solicitud identificada ya sea en la carta de transmisión adjunta o en las casillas más abajo.

Número de solicitud	Fecha de presentación

(Nota: Las casillas anteriores pueden dejarse en blanco si se proporciona información en el formulario PTO/AIA/82A).

- ☒ Por el presente designo al(os) profesional(es) de patentes asociados con el siguiente número de usuario como mi(s)/nuestro(s) abogado(s) o representante(s), y para que tramiten todas las gestiones ante la Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos relacionadas con estas con respecto a la solicitud referenciada en la carta de transmisión adjunta (formulario PTO/AIA/82A) o identificada anteriormente:

☐

144467

- ☐ Por el presente designo al(os) profesional(es) nombrados en la lista adjunta (formulario PTO/AIA/82C) como mi(s)/nuestro(s) abogado(s) o representante(s), y para que tramiten todas las gestiones ante la Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos relacionadas con estas con respecto a la solicitud de patente referenciada en la carta de transmisión adjunta (formulario PTO/AIA/82A) o identificada anteriormente. (Nota: Formulario completo PTO/AIA/82C)

Reconozca o cambie la dirección correspondiente para la solicitud identificada en la carta de transmisión adjunta o las casillas anteriores a:

- ☒ La dirección asociada con el número de usuario mencionado anteriormente

☐

- ☐ La dirección asociada con el número de cliente:

☐

☐ Nombre de la empresa o individuo

Dirección

Ciudad

Residencia

Código postal

País

Teléfono

Correo electrónico

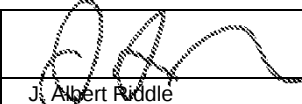
Soy el solicitante (si el solicitante es una entidad jurídica, incluya el nombre del solicitante en la casilla):

BAKER HUGHES OILFIELD OPERATIONS LLC

- ☐ Inventor o inventor conjunto (no se requiere el título más abajo)
- ☐ El representante legal de un inventor fallecido o legalmente incapacitado (no se requiere el título más abajo)
- ☒ El cesionario o persona a la que el inventor está bajo obligación de ceder (proporcionar el título del signatario si el solicitante es una entidad jurídica)
- ☐ Persona que de cualquier otra manera demuestra suficiente interés patrimonial (p. ej., se concedió una petición en virtud de 37 CFR 1.48(b)(2) en la solicitud o se presenta simultáneamente con este documento) (proporcionar el título del signatario si el solicitante es una entidad jurídica)

FIRMA del solicitante de la patente

El abajo firmante (cuyo título se proporciona más abajo) está autorizado a actuar en nombre del solicitante (p. ej., donde el solicitante es una entidad jurídica).

Firma		Fecha (opcional)	8 de febrero de 2019
Nombre	J. Albert Riddle		
Título	Vicepresidente		

NOTA: Firma - Este formulario debe ser firmado por el solicitante en virtud de 37 CFR 1.33. Ver 37 CFR 1.4 con respecto a los requisitos para firmas y certificaciones. Si hay más de un solicitante, use varios formularios.

- ☐ Se presenta un total de 1 formularios.

Constancia de recibo electrónico

EFSID:	39405709
Número de solicitud:	16871606
Número de solicitud internacional:	
Número de confirmación:	1073
Título de la invención:	RED DE MONITOREO Y CONTROL DE BOMBA
Primer inventor nombrado/nombre del solicitante:	Rawshan Monier Abdeldaim
Número de usuario:	144467
Persona que presenta:	William F. Allison III/Kerrie Jones
Persona que presenta autorizada por:	William F. Allison III
Expediente número:	21SS-506715-US2/628001US
Fecha de recepción:	11-MAY-2020
Fecha de presentación:	
Hora de registro:	15:36:40
Tipo de solicitud:	Utilidad en virtud de 35 USC 111 (a)

Información de pago:

Presentada con el pago	Sí
Tipo de pago	DA
El pago se recibió exitosamente en RAM	\$1880
Número de confirmación de RAM	E20205AF36586330
Cuenta de depósito	
Usuario autorizado	

El Director de la USPTO está autorizado, de esta manera, a cobrar los aranceles indicados y acreditar cualquier sobrepago de la siguiente manera:

--

Lista de archivos:

Número de documento	Descripción del documento	Nombre de archivo	Tamaño del archivo (bytes)/compendio del mensaje	Multiparte / .zip	Páginas (si procede)
1		21SS-506715-US-2_Specification.pdf	87440	Sí	27
			92918a6a1328ab7be16bd365bfe79e1e4dc6051d		
	Descripción multiparte/archivos PDF en descripción .zip				
	Descripción del documento		Inicio	Final	
	Especificación		1	23	
	Reivindicaciones		24	26	
	Resumen		27	27	
Advertencias:					
Información:					
2	Figuras-solo línea de color negro y blanco	21SS-506715-US-2_Figures.pdf	106056	No	4
			e3de602c9db5e904dca788700ea4a5deca5ce01b		
Advertencias:					
Información:					
3	Transmisión de solicitud nueva	21SS-506715-US-2_Transmittal.pdf	31945	No	1
			546030a5d374b2f90f1c72796772ba725f0a821		
Advertencias:					
Información:					
4	Hoja de datos de solicitud	21SS-506715-US-2_ADS.pdf	1255588	No	8
			9e44a8982aff1531716d4bedd9a4072d1dd95936		
Advertencias:					
Información:					
5	Poder	21SS-506715-US-2_PAO.pdf	4073350	No	2
			a0884b0cc25c309a6e492cc953b4ee26d6731786		

Advertencias:					
Información:					
6	Hoja de aranceles (SB06)	fee-info.pdf	36781	No	2
			8bff935d741541ac403564bca33c41fd8d1da0d2		
Advertencias:					
Información:					
Tamaño total de archivos (en bytes)			5591160		
Esta constancia de recibo evidencia la recepción en la fecha indicada por la USPTO de los documentos indicados, caracterizada por el solicitante, y que incluye el recuento de páginas, donde sea aplicable. Sirve como evidencia de recibo similar a una tarjeta postal, como se describe en MPEP 503. <u>Solicitudes nuevas en virtud de 35 U.S.C. 111</u> Si se presenta una nueva solicitud y la solicitud incluye los componentes necesarios para una fecha de presentación (ver 37 CFR 1.53(b)-(d) y MPEP 506), se otorgará un recibo de presentación (37 CFR 1.54) a su debido tiempo y la fecha que aparece en esta Constancia de recepción establecerá la fecha de presentación de la solicitud. <u>Etapas nacional de una solicitud internacional en virtud de 35 U.S.C. 371</u> Si una presentación oportuna para entrar en la etapa nacional de una solicitud internacional cumple con las condiciones de 35 U.S.C. 371 y otros requisitos aplicables, se emitirá a su debido tiempo un formulario PCT/DO/E0/903 que indicará la aceptación de la solicitud como una presentación para la etapa nacional en virtud de 35 U.S.C. 371 además del Recibo de presentación. <u>Nueva solicitud internacional presentada a la USPTO como una oficina receptora</u> Si se presenta una nueva solicitud internacional y la solicitud internacional incluye los componentes necesarios para una fecha de presentación internacional (ver PCT artículo 11 y MPEP 1810), se emitirán a su debido tiempo una notificación del número de solicitud internacional y de la fecha de presentación internacional (formulario PCT/RO/105), con sujeción a las prescripciones relativas a la seguridad nacional, y la fecha que aparece en esta Constancia de recepción establecerá la fecha de la presentación internacional de la solicitud.					

RESUMEN

Se proporcionan sistemas, métodos y un medio legible por computadora para configurar una red para un sistema de monitoreo y control de la bomba en un entorno de producción de fluido. Una red puede configurarse entre dos o más dispositivos informáticos configurados para recibir datos del sensor de la bomba. Un primer dispositivo informático puede recibir datos del sensor de la bomba para transmitirse a través de un primer transceptor inalámbrico a un segundo dispositivo informático configurado con el primer transceptor inalámbrico, un segundo transceptor inalámbrico y un controlador de campo remoto. El segundo dispositivo informático puede transmitir, además, los datos del sensor a un servidor de monitoreo y control de la bomba, que incluye un controlador de campo central a través de una segunda red usando el segundo transceptor inalámbrico. El servidor puede procesar y proporcionar los datos del sensor.

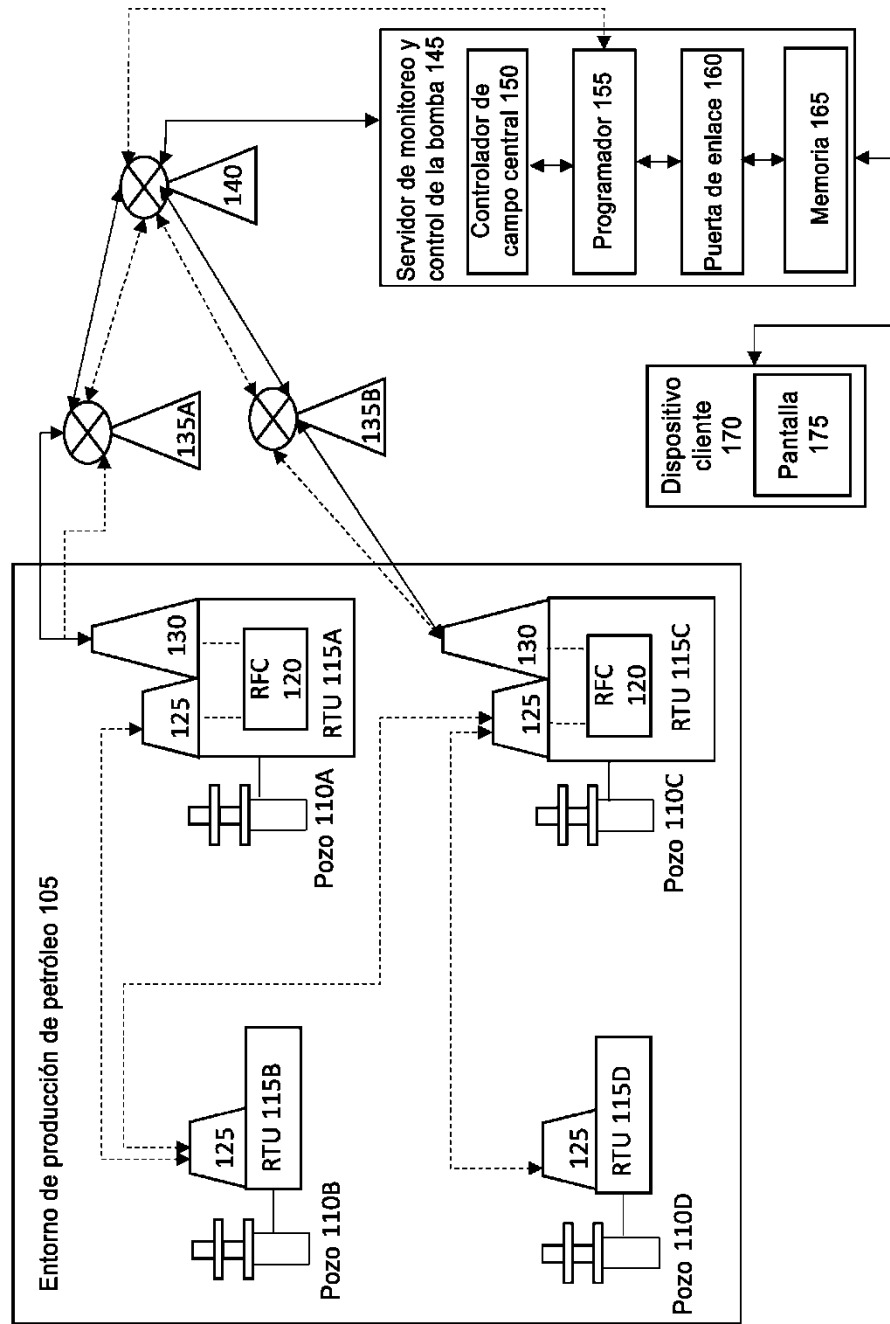


Figura 1

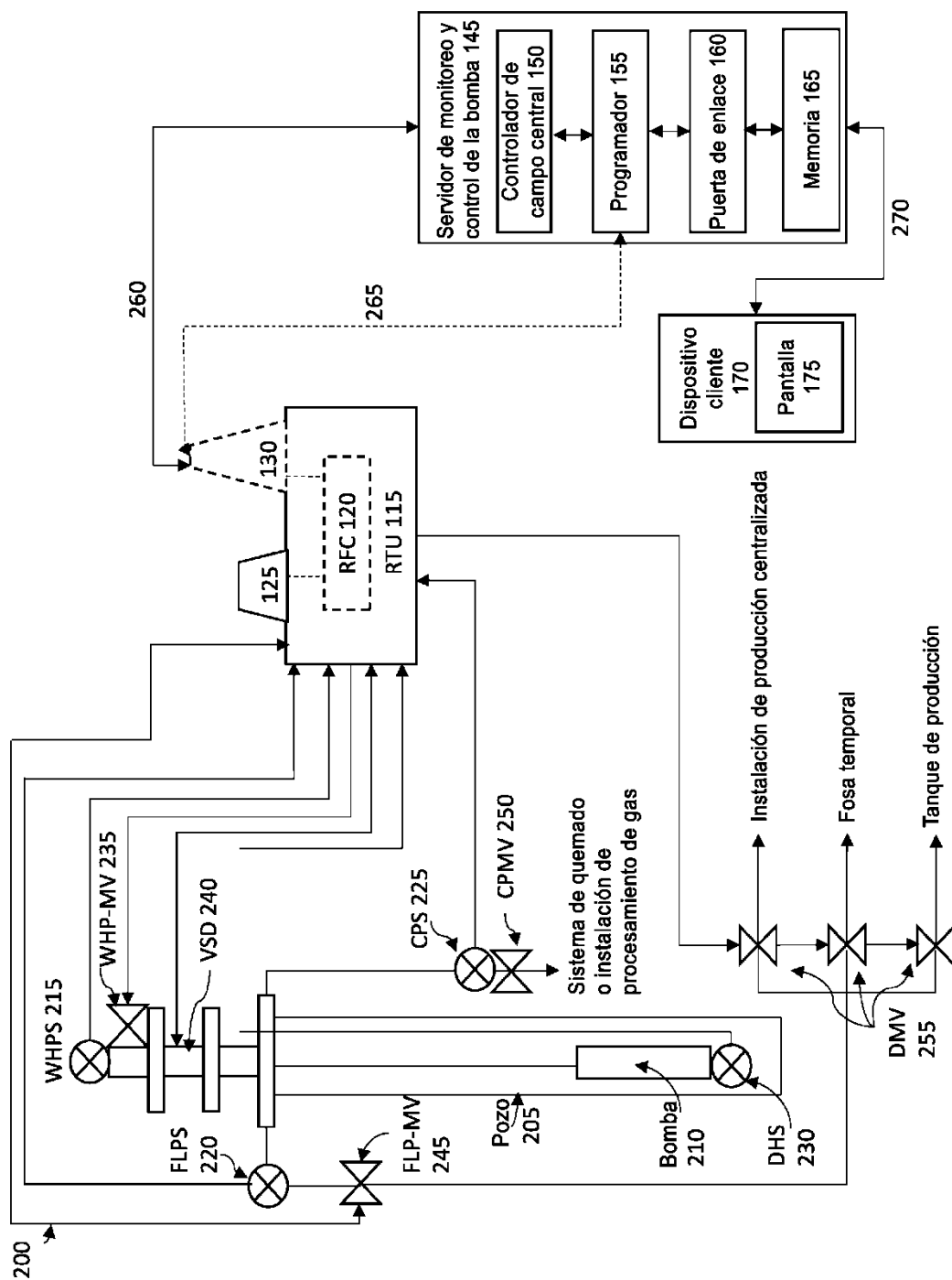


Figura 2

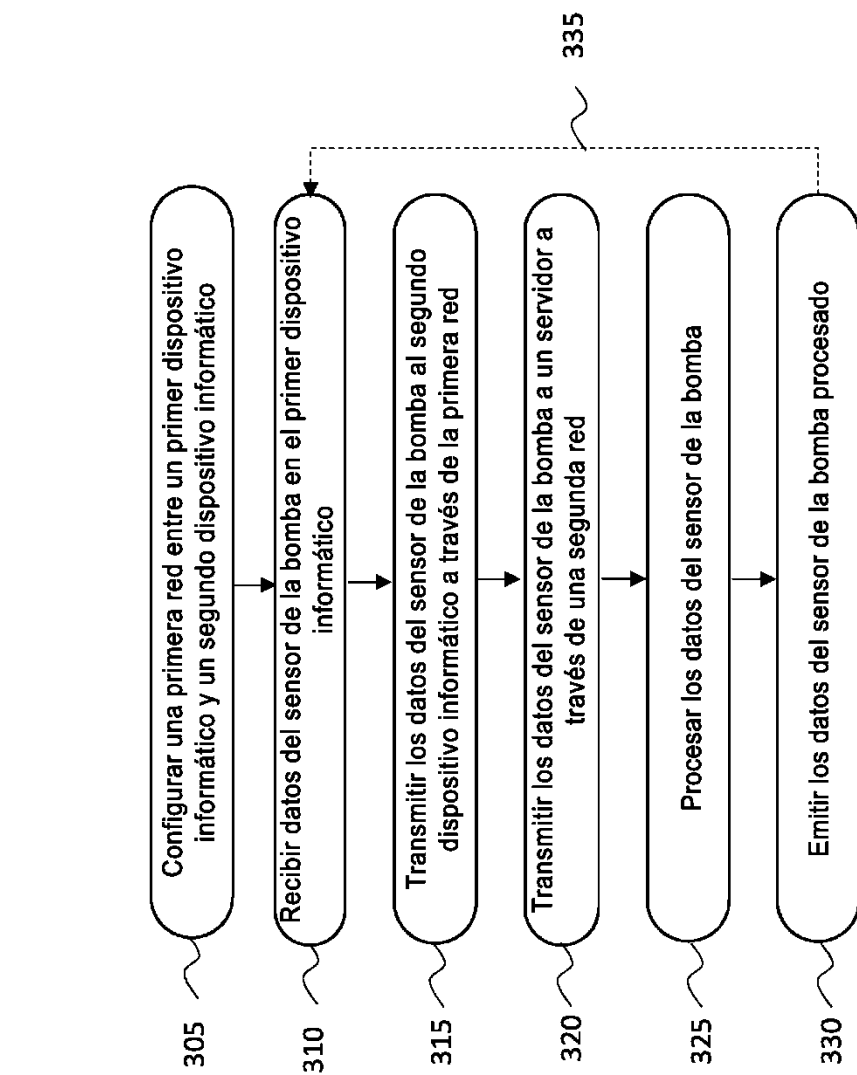


Figura 3

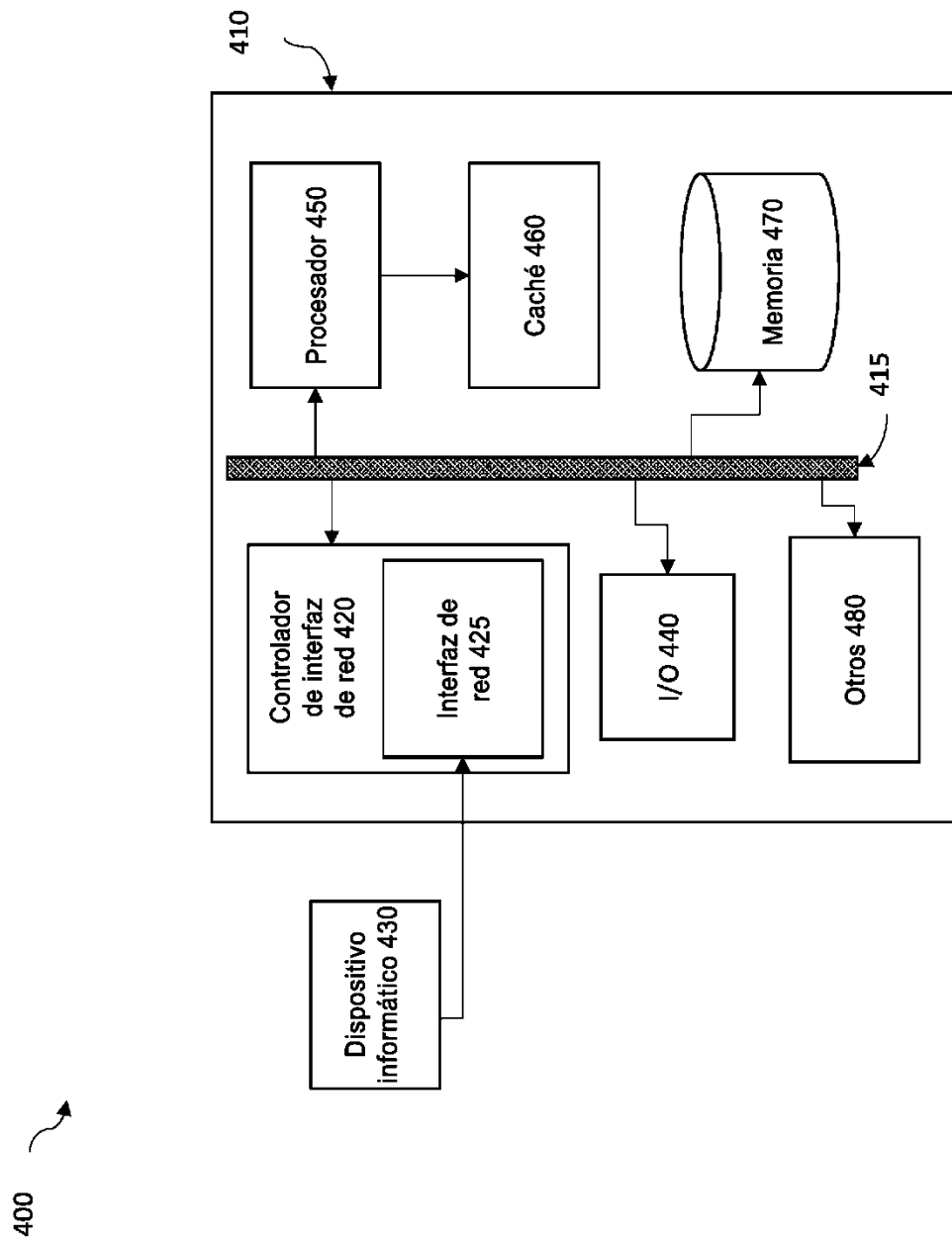


Figura 4

RED DE MONITOREO Y CONTROL DE BOMBA

SOLICITUD RELACIONADA

5 Esta solicitud reivindica prioridad en virtud
de 35 U.S.C. § 119(e) respecto a la solicitud provisional
de los EE. UU. núm. 62/851.750 presentada el 23 de mayo
de 2019, el contenido completo de la cual se incorpora
expresamente en la presente descripción como referencia.

10

ANTECEDENTES

Un entorno de producción de fluido puede incluir
múltiples sitios de pozos, cada uno configurado con uno o
15 más sistemas de bombeo que se usan para recolectar
fluidos, por ejemplo, petróleo, para procesamiento y
distribución adicionales. Los sistemas de bombeo pueden
incluir una variedad de maquinaria usada en el proceso de
producción. La maquinaria puede configurarse para incluir
20 sensores capaces de transmitir datos de los sensores que
pueden usarse para monitorear y controlar la maquinaria.

Los sistemas de supervisión, control y
adquisición de datos (SCADA, por sus siglas en inglés)
pueden incluir sistemas de monitoreo y control, que usan
25 computadoras, dispositivos de comunicación, y
comunicaciones de datos de red para monitorear y controlar

maquinaria o sistemas de maquinaria basados en los datos del sensor recibidos. Como dispositivos informáticos, equipo de telecomunicaciones y cambio de tecnologías de red, las porciones heredadas del sistema de monitoreo y control pueden requerir readaptación o actualizaciones necesarias para asegurar el funcionamiento continuo del sistema diseñado originalmente en los costos y niveles de rendimiento deseados.

10

SUMARIO

En un aspecto, también se proporcionan en la presente descripción métodos para implementar una red paralela para el monitoreo y control de un entorno de producción de fluido. En una modalidad, el método puede incluir configurar una primera red entre un primer dispositivo informático y un segundo dispositivo informático; El método puede incluir, además, recibir datos del sensor de la bomba mediante un primer dispositivo informático que incluye un procesador de datos y un primer transceptor inalámbrico. Los datos del sensor de la bomba pueden generarse mediante uno o más sensores fijados a una bomba dentro de un entorno de producción de fluido. El uno o más sensores pueden acoplarse al primer dispositivo informático. El método también puede incluir transmitir, mediante el primer

transceptor inalámbrico del primer dispositivo informático, los datos del sensor de la bomba a un segundo dispositivo informático a través de la primera red. El segundo dispositivo informático puede incluir un
5 procesador, un controlador de campo remoto, un segundo transceptor inalámbrico, y un tercer transceptor inalámbrico. El método puede incluir, además, transmitir, mediante el tercer transceptor inalámbrico del segundo dispositivo informático, los datos del sensor de la bomba
10 recibidos mediante el segundo transceptor inalámbrico del segundo dispositivo informático a un servidor a través de una segunda red diferente de la primera red. El servidor puede incluir un procesador de datos, un controlador de campo central, y una memoria. El método también puede
15 incluir procesar, mediante el controlador de campo central, los datos del sensor de la bomba recibidos del tercer transceptor inalámbrico del segundo dispositivo inalámbrico. El método puede incluir, además, proporcionar los datos procesados del sensor de la bomba.

20 También se describen productos informáticos no transitorios (es decir, productos informáticos físicamente incorporados) que almacenan instrucciones, que cuando son ejecutados por uno o más procesadores de datos de uno o más sistemas informáticos, causan que al
25 menos un procesador de datos realice las operaciones descritas en la presente descripción. Similarmente,

también se describen sistemas informáticos que pueden incluir uno o más procesadores de datos y memoria acoplados al uno o más procesadores de datos. La memoria puede almacenar instrucciones temporal o permanentemente
5 que causa que al menos un procesador realice una o más de las operaciones descritas en la presente descripción. Además, uno o más procesadores de datos pueden implementar métodos ya sea dentro de un único sistema informático o distribuirse entre dos o más
10 sistemas informáticos. Tales sistemas informáticos pueden conectarse y puedan intercambiar datos y/o comandos u otras instrucciones o lo similar por medio de una o más conexiones, incluida una conexión en una red (p. ej., la Internet, red inalámbrica de área amplia, una red de área
15 local, una red de área amplia, una red cableada, o lo similar), a través de una conexión directa entre uno o más de los múltiples sistemas informáticos, etc.

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

20

Estas y otras características serán más fácilmente comprendidas a partir de la siguiente descripción detallada tomada en conjunto con las figuras adjuntas, en las cuales:

25 FIGURA 1 es un diagrama que ilustra una arquitectura ilustrativa para una red paralela para un

sistema de monitoreo y control de la bomba configurada con respecto a un entorno de producción de fluido;

FIGURA 2 es un diagrama que ilustra una modalidad ilustrativa de un sistema de monitoreo y control de la bomba en funcionamiento con respecto a una bomba configurada dentro del entorno de producción de fluido;

FIGURA 3 es un diagrama que ilustra una modalidad ilustrativa de un método de operación de un sistema de monitoreo y control de la bomba configurado dentro de un entorno de producción de fluido usando la red paralela ilustrativa de la Figura 1; y

FIGURA 4 es un diagrama en bloque de un sistema informático ilustrativo de acuerdo con una implementación ilustrativa del sistema de reinicio del sensor de la Figura 1.

Nótese que las figuras no son necesariamente a escala. Las figuras pretenden describir solo aspectos típicos de la materia descrita en la presente descripción y, por lo tanto, no deben considerarse como limitantes del alcance de la descripción.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Un campo de producción de fluido puede incluir diferentes tipos de unidades de bombeo dispuestas en diferentes sitios de pozos. Las unidades de bombeo en los
5 diferentes sitios de pozos pueden usar varios métodos de bombeo para extraer fluidos, por ejemplo, petróleo, de fracturas subterráneas. Cada unidad de bombeo puede impulsarse y controlarse por varios dispositivos. Por ejemplo, la
10 unidad de bombeo puede incluir una unidad de velocidad variable, un sensor de fondo de pozo, y manómetros. Estos dispositivos leen diferentes tipos de datos y pueden suministrar los datos respectivos a una unidad terminal remota (p. ej., una RTU, por sus siglas en inglés). La
15 RTU puede configurarse para recopilar datos desde los dispositivos en cada ubicación del pozo. La RTU puede proporcionar los datos recolectados mediante redes de comunicación inalámbrica para dispositivos informáticos, tales como servidores, que puede configurarse para
20 procesar los datos. Los dispositivos informáticos pueden ubicarse remotamente desde la RTU y, en algunas configuraciones, pueden estar a muchos kilómetros de la RTU. Los dispositivos informáticos remotos pueden incluir el software controlador de campo, que puede ser el punto
25 inicial de procesamiento de datos para los datos provistos por las RTU.

Las RTU y los dispositivos informáticos remotos pueden configurarse como o dentro de un sistema SCADA. El protocolo de comunicación inalámbrica usado dentro de un sistema SCADA puede variar entre diferentes entidades o
5 clientes asociados con el sistema SCADA. Por ejemplo, en algunas configuraciones, el sistema SCADA pueden configurarse con protocolos de comunicación inalámbrica que pueden incluir, pero no se limitan a, WiMAX, AirMAX, evolución a largo plazo (LTE, por sus siglas en inglés),
10 tasas de datos mejoradas para la evolución global (EDGE), radio Frecuencia (RF), o lo similar. Estos protocolos de comunicación inalámbrica pueden configurarse para soportar diferentes rangos de cobertura que puede extenderse desde unos pocos metros a varios kilómetros.

15 Cuando el sistema SCADA es inicialmente configurado, la red inalámbrica y protocolos pueden implementarse para soportar el rango de distancias entre los pozos y una torre de comunicación. Durante la configuración inicial, pueden instalarse y conectarse a un
20 puerto Ethernet en cada RTU puntos de acceso y/o equipo local de cliente (CPE, por sus siglas en inglés) que implementan un protocolo de comunicación inalámbrica. Cada ECP puede configurarse con una dirección IP que puede proporcionarse y controlarse por un sistema de
25 administración de redes (NMS, por sus siglas en inglés). El CPE puede proporcionar una primera red de punto a punto

entre la RTU y la torre de comunicación. Sin embargo, cuando se construyen pozos recientemente taladrados fuera del rango de cobertura de la primera red, puede ser difícil o imposible transferir datos al software controlador de campo SCADA usando la primera red.

Para solucionar este problema, puede configurarse una segunda red extendida mediante la instalación CPE de red de terceras partes que soportan cualquier protocolo de comunicación inalámbrica. Los CPE de la segunda red se instalarán en cada RTU que se ubica fuera del rango de cobertura. Un CPE de la segunda red puede conectarse a un puerto Ethernet libre de una RTU y puede configurarse con una dirección IP personalizada para que la RTU actúe como una estación base. Los CPE en la segunda red pueden acoplarse con la RTU que se configura dentro del área de cobertura del cliente a través de un segundo puerto Ethernet. El CPE en la segunda red puede estar configurado dentro del rango de comunicación de la primera red, y aun así incluir direcciones IP diferentes de los CPE de la primera red. El punto de acceso puede entonces configurarse como un concentrador para recolectar datos de todas las estaciones. Una versión del software controlador de campo puede configurarse en la RTU configurada como el punto de acceso. Esta RTU puede conectarse a la primera, la red privada del cliente, y también a la segunda red, que puede ser la red extendida y

personalizada. De esta manera, la RTU puede recolectar datos y enviarlos a través de la primera red y la RTU también pueden actuar como un controlador de campo para las otras estaciones para recolectar datos de las RTU en la segunda red y para proporcionar los datos al software controlador de campo a través de la primera red.

En la presente descripción se proporciona un sistema de monitoreo y control de la bomba mejorado que incluye sistemas, métodos y medios legibles por computadora para monitorear y controlar bombas en un entorno de producción de fluido usando una o más redes. Los datos operativos de identificación de datos del sensor asociados con la maquinaria a los que se acoplan los sensores, pueden recibirse mediante un primer dispositivo informático que incluye un primer transceptor inalámbrico. El primer transceptor inalámbrico puede permitir que el primer dispositivo informático transmita los datos del sensor sobre una primera red a un segundo dispositivo informático que puede configurarse similarmente con un primer transceptor inalámbrico correspondiente. El segundo dispositivo informático puede también incluir un segundo transceptor inalámbrico diferente que puede configurarse para transmitir los datos del sensor al servidor de monitoreo y control de la bomba a través de una segunda red que es diferente de la primera red. El segundo dispositivo informático puede incluir, además, un

controlador de campo remoto (RFC, por sus siglas en inglés) que puede acoplarse al servidor de monitoreo y control de la bomba para formar una red paralela o de respaldo con un programador que ya está instalado en el
5 servidor de monitoreo y control de la bomba, y configurado para procesar datos recibidos directamente del RFC. Mediante la configuración del RFC dentro del segundo dispositivo informático, el servidor de monitoreo y control de la bomba puede comunicarse directamente con el
10 primer dispositivo informático a través de la primera red establecida mediante los transceptores inalámbricos en los primer y segundo dispositivos informáticos. Comunicación con el primer dispositivo informático que de cualquier otra manera sería inalcanzable debido a los cambios en la
15 configuración de red o el equipo de telecomunicaciones y/o interfaces asociadas al primer dispositivo informático.

De esta manera, el sistema de monitoreo y control de la bomba mejorado descrito en la presente descripción puede proporcionar una red de respaldo para
20 dispositivos informáticos configurados heterogéneamente dentro de un entorno de producción de fluido. Mediante la configuración de los dispositivos informáticos con transceptores inalámbricos como se describe en la presente descripción para formar una primera red, así como la
25 configuración de dispositivos informáticos selectos con instanciaciones remotas de la funcionalidad del

controlador de campo, puede lograrse una red expansible, económica y resistente de dispositivos informáticos asociados con sensores desplegados en un arreglo diverso geográficamente. Esta red puede implementar un modelo de red maestro-esclavo para asegurar que un despliegue heredado de dispositivos informáticos y equipo de telecomunicaciones pueda permanecer funcional dentro de un entorno de producción de fluido sin requerir actualizaciones costosas y personalizadas para cada dispositivo informático individual.

En la presente descripción, se describen modalidades de sistemas y métodos correspondientes para proporcionar una red para el monitoreo y control de la bomba. Sin embargo, las modalidades de la descripción pueden usarse para monitorear y controlar otros tipos de maquinaria en un entorno de producción de petróleo sin límite.

FIGURA 1 es un diagrama que ilustra una arquitectura ilustrativa de una red paralela para un sistema de monitoreo y control de la bomba 100 configurada con respecto a un entorno de producción de fluido. En algunas modalidades, el entorno de producción de fluido puede ser un entorno de producción de petróleo y el fluido que se produce puede incluir petróleo. La arquitectura incluye un entorno de producción de fluido 105, una pluralidad de estaciones base de

telecomunicaciones 135, una estación principal de telecomunicaciones 140, un servidor de monitoreo y control de la bomba 145, y un dispositivo cliente 170. Los componentes del entorno de producción de petróleo 105, y el
5 servidor de monitoreo y control de la bomba 145 pueden incluirse en un sistema de supervisión, control y adquisición de datos (SCADA) que puede configurarse mediante los operadores del entorno de producción de petróleo 105.

10 El entorno de producción de petróleo 105 incluye una pluralidad de pozos 110, tales como pozos 110A-110D. Los pozos pueden configurarse para generar petróleo y pueden configurarse con una o más bombas que funcionan para bombear el petróleo de formaciones
15 subterráneas a sistemas de procesamiento configurados para recolectar, procesar y distribuir el petróleo adicionalmente. Cada uno de los pozos 110 y la maquinaria asociada con esta puede configurarse con uno o más sensores para monitorear diversos aspectos del
20 funcionamiento de la maquinaria del pozo y el pozo como un todo. Los sensores pueden acoplarse a través de una red al servidor de monitoreo y control de la bomba 145.

Los sensores que se configuran en relación con cada pozo 110 pueden acoplarse a una unidad terminal
25 remota (RTU, por sus siglas en inglés) 115. La RTU 115 puede configurarse como una interfaz que conecta la

maquinaria acoplada al sensor al servidor de monitoreo y control de la bomba 145. En algunas modalidades, la RTU 115 puede configurarse para aplicar ajustes de parámetros para controlar la maquinaria, tales como la bomba, en uno o más sitios de pozos. La RTU 115 es un módulo de comunicación de datos que se configura para realizar comunicaciones en serie usando el protocolo MODBUS. La RTU 115 lee los datos de los múltiples sensores fijados a la bomba o configurados en el sitio del pozo en tiempo real o casi en tiempo real, y escribe algunos parámetros si la RTU 115 recibe un comando escrito del RFC 120 y/o el controlador de campo central 150.

Como se muestra en la Figura 1, el sistema de monitoreo y control de la bomba 100 puede incluir diferentes configuraciones de las RTU 115. En una primera configuración, tal como se muestra mediante la RTU 115A, la RTU puede incluir un primer transceptor inalámbrico 125 y un segundo transceptor inalámbrico 130. En esta primera configuración, la RTU 115 puede incluir también un RFC 120. En una segunda configuración, como se muestra mediante la RTU 115B, la RTU 115 puede incluir un primer transceptor inalámbrico, tal como un transceptor inalámbrico 125, y puede excluir un RFC, tal como RFC 120. Estas diferentes configuraciones pueden permitir que las RTU 115 se comuniquen en un modelo de comunicación maestro-esclavo y puedan funcionar para proporcionar una

red paralela o de respaldo para transmitir y recibir datos del sensor de la bomba o de control en situaciones donde una RTU 115 particular puede no incluir un dispositivo de telecomunicaciones adecuado para comunicar
5 datos del sensor de la bomba a una RTU 115 que incluye un RFC 120. Como se muestra en líneas discontinuas, la RTU 115B o RTU 115D pueden ser RTU esclavas que se configuran para transmitir datos del sensor de la bomba o de control a través de un primer transceptor inalámbrico 125 a una
10 RTU maestro, tal como RTU 115A o RTU 115C.

Una RTU 115 puede, en algunas modalidades, incluir un RFC 120. El RFC 120 es similar al controlador de campo central 150 que se configura en un servidor de monitoreo y control de la bomba 145. Cuando se implementa
15 dentro de una RTU 115 que se configura con un primer transceptor inalámbrico 125 y un segundo transceptor inalámbrico 130, el RFC 120 puede funcionar para recolectar datos de las RTU 115 a las que se acopla, ya sea localmente, tal como RTU 115A, o remotamente, tal como RTU
20 115B, y transmitir los datos a través del segundo transceptor inalámbrico 130 al servidor de monitoreo y control de la bomba 145. Por ejemplo, como se muestra en líneas discontinuas, los datos del sensor de la bomba o de control recibidos en una RTU maestro (p. ej., RTU 115A o
25 RTU 115C) a través del primer transceptor inalámbrico 125, se procesa mediante el RFC 120 que puede configurarse

dentro de la RTU 115A maestro o la RTU 115C maestro. Después, los datos del sensor de la bomba y/o de control pueden proporcionarse desde el RFC 120 al segundo transceptor inalámbrico 130. Como se muestra a través de las líneas discontinuas, los datos del sensor de la bomba y/o de control pueden transmitirse directamente después al programador 155 a través de las estaciones base 135 y/o estaciones principales 140. El RFC 120 actúa para dirigir datos del sensor y/o instrucciones de comando entre el servidor de monitoreo y control de la bomba 145 y una RTU 115 particular. Desplegar el RFC 120 en las RTU 115 con un primer transceptor inalámbrico 125 y un segundo transceptor inalámbrico 130 permite que el controlador de campo central 150 dirija transmisiones de datos o reciba datos para/desde una RTU 115 particular aunque la RTU 115 sea, de cualquier otra manera, inalcanzable desde el controlador de campo central 150. Por ejemplo, como se muestra a través de las líneas discontinuas en la Figura 1, la RTU 115B puede configurarse para comunicar datos del sensor y/o de control de la bomba con el RFC 120 que puede instalarse en la RTU 115C en caso que el RFC 120 configurado en la RTU 115A no sea capaz de establecer comunicación directa con la RTU 115B. Como también se muestra con líneas discontinuas, la RTU 115C puede transmitir datos del sensor y/o de control de la bomba directamente al programador 155 que se configura en el programador del servidor de monitoreo y

control de la bomba 14. Debido a que los datos del sensor y/o control de la bomba asociados con RTU 115B o RTU 115D ya se han procesado mediante un RFC 120 configurado en una RTU 115, tal como RTU 115A o RTU 115D, respectivamente, los
5 datos del sensor de la bomba y/o de control pueden reenviarse directamente al programador 155 sin el proceso inicial mediante el controlador de campo central 150.

Las RTU 115 pueden incluir un primer transceptor inalámbrico 125 y/o un segundo transceptor inalámbrico
10 130. Las RTU 115 pueden conectarse entre sí a través de una red paralela o de respaldo formada entre los primeros transceptores inalámbricos 125. La red paralela puede ser una red privada de campo que facilita el intercambio de datos de una red local o de campo cercano. La red paralela
15 puede implementarse usando los primeros transceptores inalámbricos 125 y uno de los puertos Ethernet existentes disponibles en la RTU 115 que está separado de los puertos usados para la configuración del segundo transceptor inalámbrico 130. Por lo tanto, los segundos transceptores
20 inalámbricos 130 pueden actuar como un concentrador o un maestro para las RTU 115 que no incluyen un RFC 120. Por ejemplo, la RTU 115A puede servir como maestro o concentrador a la RTU 115B. Cuando se despliega, el primer transceptor inalámbrico 125 de una RTU 115, tal como RTU
25 115D, puede comunicar datos del sensor de la bomba y/o información de control con un primer transceptor

inalámbrico 125 configurado en una segunda RTU 115, tal como RTU 115C. La segunda RTU 115 (p. ej., RTU 115C) puede transmitir, además, los datos del sensor de la bomba y/o la información de control a través del RFC 120 y usar el
5 segundo transceptor inalámbrico 130 que se configura en el servidor de monitoreo y control de la bomba 145. En algunas modalidades, la RTU 115C puede transmitir directamente datos del sensor de la bomba y/o información de control al programador 155 a través del segundo
10 transceptor inalámbrico 130. En este ejemplo, la RTU 115D puede configurarse como un dispositivo esclavo para comunicar datos con RTU 115C que puede configurarse como un dispositivo maestro e incluye un RFC 120.

El sistema de monitoreo y control de la bomba
15 100 incluye también un segundo dispositivo informático, tal como el servidor de monitoreo y control de la bomba 145 conectado a las RTU 115 maestro a través de una red implementada sobre una o más estaciones base 135 (p. ej., tales como estaciones base 135A y 135) y una o más
20 estaciones principales, tal como estación principal 140. La red puede incluir, por ejemplo, cualquiera de uno o más de una red de área de campo (CAN, por sus siglas en inglés), una red de área metropolitana (MAN, por sus siglas en inglés), una red de área amplia (WAN, por sus
25 siglas en inglés), una red de banda ancha (BBN, por sus siglas en inglés), el Internet, una red WiMAX, o lo

similar. Además, la red puede incluir, pero no se limita a, cualquiera de una o más de las siguientes topologías de red, que incluye una red en bus, una red en estrella, una red en anillo, una red en malla, una red en estrella de bus, una red jerárquica o en árbol y lo similar.

En ciertos aspectos, el servidor de monitoreo y control de la bomba 145 puede ser un servidor informático en la nube de una infraestructura como un servicio (IaaS, por sus siglas en inglés) y puede soportar una plataforma como un servicio (PaaS, por sus siglas en inglés) y un software como un servicio (SaaS, por sus siglas en inglés). El servidor de monitoreo y control de la bomba 145 puede implementarse remotamente desde las RTU 115 y puede configurarse mediante el dispositivo cliente 170. Como se muestra en la Figura 1, el servidor de monitoreo y control de la bomba 145 incluye un controlador de campo central 150, un programador 155, una puerta de enlace 160 y una memoria 165. En términos generales, el servidor de monitoreo y control de la bomba 145 puede configurarse para recibir los datos del sensor de la RTU 115 y procesar los datos del sensor recibidos. El controlador de campo central 150 puede recolectar los datos de las RTU 115 y verifica la validez de los datos recolectados. Después, el controlador de campo central 150 transmite al programador 155. El programador 155 organiza los datos en secuencias de datos, paquetes o tareas que pueden proporcionarse como entradas a

la puerta de enlace 160. La puerta de enlace 160 puede escribir los datos en una memoria o base de datos, tal como la memoria 165. Además, el controlador de campo central 150 puede recibir comandos de control del sensor que pueden transmitirse desde el dispositivo cliente 170. El controlador de campo 150 puede ejecutar, además, instrucciones para transmitir comandos de control del sensor a una RTU 115 particular que, a su vez, puede transmitir comandos de control del sensor al dispositivo correspondiente (p. ej., la unidad de control de la bomba o cualquier válvula de motor asociadas con una bomba en un pozo 110 específico para la RTU 115 particular se coubica).

Como se muestra en la Figura 1, el servidor de monitoreo y control de la bomba 145 incluye una memoria 165. La memoria 165 puede incluir una base de datos o estructura de datos similar que puede configurarse para almacenar condiciones operativas, declaraciones de asesoramiento, planes de acción de optimización, comandos de control del sensor, datos del sensor recibidos, datos de configuración de la RTU 115, datos de configuración del transceptor inalámbrico 125 o 130, así como datos de red de telecomunicaciones asociados con las estaciones base de telecomunicaciones 135 y estaciones principales de telecomunicaciones 140. La memoria 150 puede incluir instrucciones ejecutables que causan que el controlador de campo central 150 determine una configuración maestro-

esclavo particular que se aplicará a una RTU 115 (p. ej., RTU 115B como un dispositivo esclavo) y una RTU 115 configurada con un RFC 120 (p. ej., RTU 115A como un dispositivo maestro). De esta manera, el controlador de campo central 150 puede determinar e implementar una red paralela o de respaldo para los datos de monitoreo y control de la bomba generados y gestionados dentro del sistema 100.

Además, como se muestra en la Figura 1, el sistema de monitoreo y control de la bomba 100 incluye un dispositivo cliente 170. El dispositivo cliente 170 al cual se conecta un servidor de monitoreo y control de la bomba 145 a través de una red pueden ser, por ejemplo, computadoras de escritorio, computadoras portátiles, tabletas, dispositivos móviles (p. ej., un teléfono inteligente o PDA), o cualquier otro dispositivo que tenga procesador, memoria y capacidades de comunicación apropiados. El dispositivo cliente 170 incluye una pantalla 175. El dispositivo cliente 170 puede incluir un dispositivo cliente que se usa para configurar uno o más aspectos del sistema SCADA que incluye la funcionalidad asociada con las RTU 115, los RFC 120, el controlador de campo central 150, así como el servidor de monitoreo y control de la bomba 145. El dispositivo cliente 170 puede ser cualquier dispositivo informático que esté adecuadamente configurado para recibir entradas de usuario

y mostrar datos o contenido ejecutable asociado al sistema de supervisión y control de la bomba 100. Por ejemplo, el dispositivo cliente 170 puede usarse para ingresar datos de configuración asociados con un RFC 120 que puede desplegarse en una RTU 115 particular en un modo maestro para permitir comunicaciones con una RTU 115 que ha sido configurada en un modo esclavo, tal como RTU 115A que sirve como maestro de comunicación a la RTU 115B. En algunas modalidades, el dispositivo cliente 170 puede usarse para recibir datos asociados con la configuración de uno o más de los transceptores inalámbricos que pueden configurarse en una RTU 115 particular, tal como un primer transceptor inalámbrico 125 que puede configurarse en la RTU 115A o 115B, así como un segundo transceptor inalámbrico 130 que puede configurarse en una RTU 115 que puede configurarse como un maestro y puede incluir un RFC 120, tal como RTU 115B. En algunas modalidades, el dispositivo cliente 170 puede usarse para ingresar condiciones operativas deseadas para un pozo de petróleo o maquinaria de producción de petróleo que se configura dentro del entorno de producción de petróleo 105.

Adicionalmente, el dispositivo cliente 170 puede mostrar, mediante la pantalla 175, las condiciones operativas actuales, las tendencias históricas asociadas con las condiciones operativas, así como declaraciones de asesoramiento, planes de acción de optimización, datos del

sensor, datos de configuración asociados con los transceptores inalámbricos 125 y/o 130, así como los comandos o instrucciones de control del sensor. El dispositivo cliente 170 puede proporcionar datos del sistema SCADA y/o datos asociados con la red de dispositivos del transceptor inalámbrico que se configuran dentro del sistema de monitoreo y control de la bomba 100 a través de la pantalla 175. Los datos del sistema SCADA y el sistema de monitoreo y control de la bomba pueden proporcionarse en formatos gráficos y textuales. Los formatos gráficos pueden incluir una variedad de gráficos basados en el tiempo que trazan las condiciones operativas y los intervalos de aplicación usados para un plan de acción de optimización particular para hacer que los datos sean más fáciles de interpretar por el usuario. Los formatos gráficos también pueden incluir diagramas de red y/o mapas basados en el terreno de los dispositivos de comunicación desplegados que incluyen transceptores inalámbricos 125 y 130, estaciones base de telecomunicaciones 135 y estaciones principales de telecomunicaciones 140. En algunas modalidades, el dispositivo cliente 170 puede incluir un dispositivo informático móvil, tal como un teléfono inteligente, tableta o computadora portátil conectada al servidor de monitoreo y control de la bomba 145 a través de medio de comunicación inalámbricos o cableados.

FIGURA 2 es un diagrama que ilustra una modalidad ilustrativa de un sistema de monitoreo y control de la bomba 200 en funcionamiento con respecto a una bomba configurada dentro del entorno de producción de petróleo. La RTU 115, el servidor de monitoreo y control de la bomba 145, y el dispositivo cliente 170 son similares en estructura y función como aquellos mostrados y descritos en relación con la Figura 1, excepto donde se indique de cualquier otra manera.

Como se muestra en la Figura 2, el sistema de monitoreo y control de la bomba ilustrativo 200 incluye un pozo 205. El pozo 205 puede ser un pozo que se configura para la producción de petróleo. El pozo 205 incluye una bomba 210. La bomba 210 puede incluir una bomba sumergible eléctrica, una bomba de cavidad progresiva, una bomba de varilla de succión y/o lo similar. Un número de componentes de la bomba también se incluyen en el sistema de monitoreo y control de la bomba 200. Por ejemplo, el sistema incluye una cantidad de sensores que se configuran para recolectar y proporcionar datos del sensor en uno o más aspectos de la bomba o el sistema de distribución de la bomba, tal como un sensor de presión de cabezal de pozo (WHPS, por sus siglas en inglés) 215, un sensor de presión de línea de flujo (FLPS, por sus siglas en inglés) 220, un sensor de presión de revestimiento (CPS, por sus siglas en inglés), y un sensor de fondo de pozo (DHS, por sus siglas en inglés)

230. Adicionalmente, el sistema de monitoreo y control de la bomba 200 puede incluir una unidad de velocidad variable que controla la velocidad del motor de la bomba y la operación del motor de bomba, por ejemplo, encender o
5 apagar el motor. Sensores adicionales también pueden configurarse en relación con el pozo o la bomba y pueden configurarse para funcionar con el sistema de monitoreo y control de la bomba 200. Por ejemplo, el sensor de fondo de pozo 230 puede incluir sensores configurados para medir la
10 presión y temperatura de entrada, la presión y temperatura de descarga, así como las características de vibración de la bomba 210 como funciona en el pozo 205.

Además, como se muestra en la Figura 2, el sistema de monitoreo y control de la bomba 200 incluye una
15 cantidad de motores de bomba y una o más válvulas de motor. Por ejemplo, una válvula de motor de presión del cabezal de pozo (WHP-MV por sus siglas en inglés) 235, se configura por encima del pozo, por ejemplo, como parte de la configuración del cabezal del pozo. La válvula del motor de
20 presión del cabezal de pozo 235 puede controlarse para ajustar la cantidad de presión en el cabezal del pozo. La configuración del cabezal de pozo mostrada en la Figura 2 también incluye un accionador de velocidad variable (VSD, por sus siglas en inglés) 240. El accionador de velocidad
25 variable 240 es un dispositivo de accionamiento físico que puede configurarse para funcionar la bomba en una variedad

de diferentes velocidades o frecuencias, tal como 50 o 3600 revoluciones por minuto. El sistema de monitoreo y control de la bomba 200 también puede incluir una válvula de motor de presión de línea de flujo (FLP-MV, por sus siglas en inglés) 245, una válvula de motor de presión de revestimiento (CPMV, por sus siglas en inglés) 250 y un distribuidor (DMV, por sus siglas en inglés) 255. El servidor de monitoreo y control de la bomba 200 incluye, además, una RTU 115 que se acopla a través de una red 260 al servidor de monitoreo y control de la bomba 145. La RTU 115 incluye un primer transceptor inalámbrico 125 y en algunas modalidades, también puede incluir un segundo transceptor inalámbrico 130 mostrado en líneas discontinuas. En algunas modalidades, la RTU 115 puede incluir también un RFC 120 mostrado en líneas discontinuas. El servidor de monitoreo y control de la bomba 145 se acopla al dispositivo cliente 170 a través de una red 265.

En funcionamiento, el sistema de monitoreo y control de la bomba 200 mostrado en la Figura 2 genera datos del sensor desde uno o más sensores, tal como el sensor de presión del cabezal de pozo 215, el sensor de presión de línea de flujo 220, el sensor de presión de revestimiento 225 y el sensor de fondo de pozo 230. Adicionalmente, los datos del sensor pueden proporcionarse mediante el accionador de velocidad variable 240 para indicar la velocidad actual de rotación del motor de la

bomba, el amperaje del motor de la bomba y los índices de voltaje aplicados al motor de la bomba. En algunas modalidades, los datos del sensor pueden recibirse mediante una RTU 115 que excluye un RFC 120. Una vez
5 recibidos, los datos del sensor pueden transmitirse 260 al controlador de campo central 150 configurado en el servidor de monitoreo y control de la bomba 145 usando el segundo transceptor inalámbrico 130. Los datos del sensor se reciben mediante el sistema de monitoreo y control de
10 la bomba 145 donde se procesa mediante el controlador de campo central 150 antes de pasar al programador 155 y la puerta de entrada 160 para ser escrito en la memoria 165 o almacenados en una base de datos del sensor de datos configurados dentro de la memoria 165.

15 Adicionalmente, o alternativamente, el sistema de monitoreo y control de la bomba 200 mostrado en la Figura 2 puede operar para recibir los datos del sensor de la bomba y/o de control a través de una RTU 115 esclavo a través de un primer transceptor inalámbrico 125
20 que se configura en una RTU maestro que puede incluir un RFC 120 (mostrado en líneas discontinuas) y un segundo transceptor inalámbrico (mostrado en líneas discontinuas en RTU 115). Una vez que los datos recibidos se procesan mediante el RFC 120 y pueden transmitirse 265 a través
25 del segundo transceptor inalámbrico 130 directamente al programador 155. Los datos del sensor de la bomba y/o de

control se reciben mediante el programador 155 y se proporcionan a la puerta de enlace 160 para ser escritos en la memoria 165 o se almacenan en una base de datos de los datos del sensor configurados dentro de la memoria.

5 El servidor de monitoreo y control de la bomba 145 recibe los datos del sensor del RFC 120 configurados dentro de una RTU 115 y procesa los datos del sensor recibidos. Los datos del sensor recibidos pueden formatearse mediante el RFC 120 en un formato de archivo
10 archivado comprimido, tal como un archivo ZIP. Los archivos ZIP recibidos del RFC 120 pueden ser aproximadamente 2 kB cada uno y pueden recibirse a un índice de un archivo ZIP cada minuto. El archivo ZIP contiene datos del sensor después de haber sido sondeados
15 o recibidos desde los diversos sensores descritos en relación con la Figura 2, tales como la VSD 240, la WHPS 215, el DHS 230, o lo similar.

Los datos del sensor recibidos se procesan además mediante el controlador de campo central 150. El
20 controlador de campo central 150 coordina la recepción de datos del sensor y la transmisión de instrucciones de control al y desde el RFC 120. El controlador de campo central tiene comunicación directa con los RFC configurados dentro de las RTU 115 a través de la conexión de red
25 permitida mediante los transceptores inalámbricos 130. Los datos del sensor pueden escribirse a una base de datos de

datos del sensor que se configuran dentro de la memoria 165. En algunas modalidades, el servidor de monitoreo y control de la bomba 145 puede transmitir 270 los datos del sensor de la bomba y/o de control al dispositivo cliente 5 170, para generación, tales como proporcionar los datos para la visualización a través de la pantalla 175.

FIGURA 3 es un diagrama que ilustra una modalidad ilustrativa de un método para implementar una red de respaldo para el monitoreo y control de la bomba dentro de 10 un entorno de producción de petróleo 105 usando el sistema de monitoreo y control de la bomba 100 ilustrativo mostrados y descritos en relación con las Figuras 1 y 2. En ciertos aspectos, las modalidades del método 300 pueden incluir más o menos operaciones que se ilustran en la 15 Figura 3 y las operaciones pueden realizarse en un orden diferente al ilustrado en la Figura 3.

Por ejemplo, en la operación 305, el servidor de monitoreo y control de la bomba 145 configura una primera red entre uno o más RTU 115. La primera red puede 20 implementarse como una red de respaldo para usar cuando uno o más RTU 115 no se configuran con un RFC 120 y falta un segundo transceptor inalámbrico 130. La red puede implementarse configurando los primeros transceptores inalámbricos 125 de una RTU 115, tal como RTU 115B, para 25 intercambiar datos con un primer transceptor inalámbrico 125 de una RTU 115 que se configura con un RFC 120, tal

como RTU 115D. La primera red puede configurarse para identificar RTU 115 individuales como dispositivos esclavo o dispositivos maestro. En algunas modalidades, los pares de RTU 115 esclavo y sus correspondientes RTU 5 115 maestro pueden configurarse como grupos de RTU. Los grupos de RTU pueden gestionarse basados en diferentes atributos o políticas mediante el controlador de campo central 150. Adicionalmente, el servidor de monitoreo y control de la bomba 145 puede configurar la primera red 10 basada en una o más aplicaciones de gestión de red configuradas en el servidor de monitoreo y control de la bomba 145 y/o el dispositivo cliente 170.

En el funcionamiento 310, el primer dispositivo informático, tal como RTU 115B o RTU 115D, recibe datos del 15 sensor de la bomba. Los datos del sensor de la bomba pueden incluir datos del sensor de un sensor de presión del cabezal de pozo, un sensor de presión de línea de flujo, un sensor de presión de revestimiento, y un sensor de velocidad del motor de la bomba, tal como un sensor de 20 unidad de velocidad variable como se describe en relación con la Figura 2.

En el funcionamiento 315, el primer dispositivo informático, p. ej., RTU 115B, transmite los datos del sensor de la bomba a un segundo dispositivo informático, 25 tal como RTU 115A como se muestra en la Figura 1. Alternativamente, como se muestra en una línea

discontinua en la Figura 1, la RTU 115A puede transmitir
alternativamente los datos del sensor de la bomba a una
RTU 115 diferente, tal como RTU 115C. La RTU 115 puede
transmitir los datos del sensor de la bomba como un
5 dispositivo esclavo a cualquier RTU 115 maestro que
incluye un segundo transceptor inalámbrico 130 y para el
cual la RTU 115 esclava se configura dentro del RFC 120
de la segunda RTU 115.

En el funcionamiento 320, el segundo dispositivo
10 informático, p. ej., la segunda RTU 115, tal como RTU 115A,
transmite los datos del sensor de la bomba recibidos desde
la primera RTU 115, p. ej., RTU 115B a través de una
segunda red. La segunda red puede ser una red proporcionada
por el cliente que es diferente a la primera red
15 establecida entre las RTU 115 detectoras y las RTU 115 que
se configuran con un RFC 120 y un segundo transceptor
inalámbrico 130. La segunda red puede incluir una o más
estaciones base 135 y una o más estaciones principales 140
que son operables para proporcionar transmisiones de datos
20 entre la RTU 115 configurada con el RFC 120 y el servidor
de monitoreo y control de la bomba 145.

En el funcionamiento 325, el servidor de
monitoreo y control de la bomba 145 puede procesar los
datos del sensor de la bomba recibidos. El servidor de
25 monitoreo y control de la bomba 145 puede realizar una
variedad de procesamientos de los datos del sensor que

incluye monitorear los datos del sensor para condiciones operativas anómalas, generar reportes, alarmas o notificaciones con respecto a los datos del sensor de la bomba, así como datos de control de la bomba o sensor de procesamiento. Adicionalmente, el servidor de monitoreo y control de la bomba 145 puede procesar los datos del sensor de acuerdo con una o más aplicaciones de gestión del sensor configuradas en el servidor de monitoreo y control de la bomba 145 y/o el dispositivo cliente 170.

En el funcionamiento 330, el servidor de monitoreo y control de la bomba 145 genera los datos del sensor de la bomba procesados. En algunas modalidades, la generación puede incluir proporcionar datos del sensor de la bomba a un dispositivo informático cliente que se acopla al servidor 145, tal como un dispositivo cliente 170 donde los datos del sensor de la bomba pueden mostrarse a través de la pantalla 145. En algunas modalidades, el servidor 145 puede generar los datos del sensor de la bomba procesados a una memoria o base de datos, tal como una base de datos que se configura dentro de la memoria 165. En algunas modalidades, los datos del sensor de la bomba procesados pueden incluir datos ejecutables que requieren entradas adicionales o posteriores para ejecutar la funcionalidad asociada con los datos del sensor.

En el funcionamiento 335, el servidor de monitoreo y control de la bomba 145 puede realizar

operaciones 305-330 iterativamente basado en un evento predeterminado, tal como un cambio en uno o más RTU disponibles o de cualquier otra manera configuradas dentro de la primera red. Por ejemplo, basado en RTU 115A que
5 pierde energía o falla en el segundo transceptor inalámbrico 130 de RTU 115A, el monitoreo y control de la bomba 145 puede reiniciar operaciones 305-330, tal como datos del sensor de RTU 115B no se transmite más a través de la primera red a RTU 115A, pero puede transmitirse a
10 RTU 115C como resultado de reconfigurar la primera red. En algunas modalidades, el servidor de monitoreo y control de la bomba 145 puede reiniciar las operaciones 305-330 basado en un intervalo de tiempo configurado por el usuario desde que ejecutó anteriormente la operación 305.
15 Los intervalos de tiempo pueden incluir intervalos de minutos, tales intervalos que son 5-15, 15-30, 30-60 o 60-180 minutos de duración. Los intervalos de tiempo pueden incluir, además, intervalos de días, tales como intervalos que son 5-1, 1-3, o 3-5 días de duración o más.

20 FIGURA 4 es un diagrama en bloque 400 de un sistema informático 410 adecuado para usar en la implementación de los componentes informáticos descritos en la presente descripción. En el panorama general, el sistema informático 410 incluye al menos un procesador 450
25 para realizar acciones de acuerdo con las instrucciones, y uno o más dispositivos de memoria 460 y/o 470 para

almacenar instrucciones y datos. El sistema informático ilustrativo ilustrado 410 incluye uno o más procesadores 450 en comunicación a través de un bus 415 con memoria 470 y con al menos un controlador de interfaz de red 420 con una interfaz de red 425 para conectarse a dispositivos externos 430, p. ej., un dispositivo informático (tales como un sensor WHPS 215, una RTU 115 configurados con o sin un RFC 120, un dispositivo cliente 170, o un servidor de monitoreo y control de la bomba 145). El uno o más procesadores 450 también están en comunicación a través del bus 415 entre sí y con cualquier dispositivo I/O en una o más interfaces I/O 440, y cualquier otro dispositivo 480. El procesador 450 ilustrado incorpora, o está directamente conectado a, memoria caché 460. Generalmente, un procesador ejecutará las instrucciones recibidas de la memoria. En algunas modalidades, el sistema informático 410 puede configurarse dentro de un entorno informático en la nube, un entorno informático virtual o en contenedores, y/o un entorno de microservicios basado en la web.

En mayor detalle, el procesador 450 puede ser cualquier sistema de circuitos lógicos que procesan instrucciones, p. ej., instrucciones leídas desde la memoria 470 o caché 460. En muchas modalidades, el procesador 450 es un procesador incorporado, una unidad de microprocesador o procesador de propósito especial. El sistema informático 410 puede basarse en cualquier

procesador, p. ej., procesador de señal digital (DSP, por sus siglas en inglés) adecuado, o un conjunto de procesadores, capaces de operar como se describe en la presente descripción. En algunas modalidades, el
5 procesador 450 puede ser un procesador de un único núcleo o múltiples núcleos. En algunas modalidades, el procesador 450 puede componerse de múltiples procesadores.

La memoria 470 puede ser cualquier dispositivo adecuado para almacenar datos legibles por computadora. La
10 memoria 470 puede ser un dispositivo con almacenamiento fijo o un dispositivo para leer medios de almacenamiento removibles. Los ejemplos incluyen todas las formas de memoria no volátil, dispositivo de medios y memoria, dispositivos de memoria semiconductores (p. ej., EPROM,
15 EEPROM, SDRAM, dispositivos de memoria flash, y todos los tipos de memoria de estado sólido), discos magnéticos y discos magnetoópticos. Un dispositivo informático 410 puede tener cualquier número de dispositivos de memoria 470.

Generalmente, la memoria caché 460 es una forma
20 de memoria informática de alta velocidad colocada en proximidad al procesador 450 para leer/escribir rápido. En algunas implementaciones, la memoria caché 460 es parte de, o está en el mismo chip que, el procesador 450.

El controlador de interfaz de red 420 gestiona
25 los intercambios de datos a través de la interfaz de red 425. El controlador de interfaz de red 420 se ocupa del

control de acceso de medios físicos, y las capas de enlace de datos del modelo de interconexión de sistemas abiertos (OSI, por sus siglas en inglés) para la comunicación de red. En algunas implementaciones, algunas de las tareas del controlador de interfaz de red se manejan mediante el procesador 450. En algunas implementaciones, el controlador de interfaz de red 420 es parte del procesador 450. En algunas implementaciones, un dispositivo informático 410 tiene múltiples controladores de interfaz de red 420. En algunas implementaciones, la interfaz de red 425 es un punto de conexión para un enlace de red físico, p. ej., un conector RJ 45. En algunas implementaciones, el controlador de interfaz de red 420 soporta las conexiones de red inalámbrica y un puerto de interfaz 425 es un transceptor inalámbrico, tal como un transceptor inalámbrico 125 y 130. En algunas implementaciones, el transceptor inalámbrico 125 puede ser un nanodispositivo configurado para soportar comunicaciones de datos sobre múltiples rangos de ancho de banda de 5-50 Hz para dispositivos ubicados hasta 5 km de distancia. El transceptor inalámbrico del nanodispositivo 125 puede transmitir datos a 2,4 GHz hasta 150 MB/s. En algunas implementaciones, el transceptor inalámbrico 130 puede incluir un transceptor inalámbrico configurado para transmitir y recibir datos usando el estándar de

comunicación de banda ancha WiMAX. Generalmente, un dispositivo informático 410 intercambia datos con otros dispositivos de red 430, tal como el dispositivo informático 430 a través de enlaces físicos o inalámbricos a una interfaz de red 425. En algunas implementaciones, el controlador de interfaz de red 420 implementa un protocolo de red, tal como LTE, TCP/IP Ethernet, IEEE 802,11, IEEE 802,16, o lo similar.

Los otros dispositivos informáticos 430 se conectan al dispositivo informático 410 a través de un puerto de interfaz de red 425. El otro dispositivo informático 430 puede ser un dispositivo informático entre pares, un dispositivo de red, o cualquier otro dispositivo informático con funcionalidad de red. Por ejemplo, un dispositivo informático 430 puede ser un sensor WHPS 215, una RTU 115, un dispositivo cliente 170 y/o un sistema de monitoreo y control de la bomba que puede configurarse dentro del servidor de monitoreo y control de la bomba 145 ilustrado en la Figura 1. En algunas modalidades, el dispositivo informático 430 puede ser un dispositivo de red, tal como un concentrador, un puente, un interruptor o un enrutador, que conecta el dispositivo informático 410 a una red de información como Internet.

En algunos usos, la interfaz I/O 440 soporta un dispositivo de entrada y/o un dispositivo de salida (no se muestra). En algunos usos, el dispositivo de entrada y

el dispositivo de salida está integrado en el mismo hardware, p. ej., como en una pantalla táctil. En algunos usos, tal como en un contexto del servidor, no existe interfaz I/O 440 o la interfaz I/O 440 no se usa. En
5 algunos usos, otros componentes adicionales 480 están en comunicación con el sistema informático 410, p. ej., dispositivos externos conectados a través de un bus serial universal (USB, por sus siglas en inglés).

Los otros dispositivos 480 pueden incluir una
10 interfaz I/O 440, puertos de dispositivos en serie externos y cualquier coprocesador adicional. Por ejemplo, un sistema informático 410 puede incluir una interfaz (p. ej., una interfaz de bus de serie universal (USB), o lo similar) para conectar dispositivos de entrada (p. ej.,
15 un teclado, micrófono, ratón, u otro dispositivo de señalización), dispositivos de salida (p. ej., pantalla de video, parlante, terminales de Braille, o impresora), o dispositivos de memoria adicional (p. ej., memoria portátil o memoria externa). En algunas implementaciones,
20 un dispositivo I/O se incorpora en el sistema informático 410, p. ej., una pantalla táctil en un dispositivo tableta. En algunas implementaciones, un dispositivo informático 410 incluye un dispositivo adicional 480 tal como un procesador, p. ej., un coprocesador de
25 matemáticas que puede ayudar al procesador 450 con cálculos complejos de alta precisión.

Los efectos técnicos ilustrativos de los métodos, sistemas y medios de almacenamiento legibles por computadora no transitorios descritos en la presente descripción incluyen, a manera de ejemplo no limitante, configurar una red para transmitir datos del sensor y datos de control dentro de un entorno de producción de petróleo. Mediante la configuración de una pluralidad de dispositivos informáticos con uno o más transceptores inalámbricos, un modelo de redes maestro-esclavo puede implementarse para permitir que un controlador de campo central reciba datos del sensor y transmita datos de control a una RTU 115 que no tenga conexión directa con el controlador de campo central. De esta manera, el controlador de campo central puede recibir y procesar los datos del sensor recibidos de una cantidad mayor de RTU que no tienen conexiones directas con el servidor en el que el controlador de campo central se configura. Esto proporciona un sistema de monitoreo y control de la bomba 100 que puede soportar eficientemente las operaciones de actualización o readaptación de dispositivos informáticos heredados que ya no pueden transmitir o recibir datos del sensor o datos de control a través de la red heredada usada previamente para acoplar los dispositivos informáticos heredados. Por lo tanto, el sistema representa una mejora de la funcionalidad informática dentro de un sistema SCADA que monitorea y controla la maquinaria de pozo basada en los datos del

sensor. De esta manera, el sistema de monitoreo y control de la bomba 100 mejorado puede proporcionar instrucciones más confiables y rápidas a una cantidad mayor de dispositivos informáticos acoplados para mantener la
5 operación de maquinaria y/o producción de bomba tan cerca como sea posible a las condiciones operativas deseadas.

Se describen ciertas modalidades ilustrativas para proporcionar una comprensión general de los principios de la estructura, función, fabricación y uso
10 de los sistemas, dispositivos y métodos descritos en la presente descripción. Se ilustran uno o más ejemplos de estas modalidades en las figuras adjuntas. Los expertos en la técnica comprenderán que los sistemas, dispositivos y métodos específicamente descritos en la presente
15 descripción e ilustrados en las figuras adjuntas son modalidades ilustrativas no limitantes y que el alcance de la presente invención se define únicamente por las reivindicaciones. Las características ilustradas o descritas en conexión con una modalidad ilustrativa
20 pueden combinarse con las características de otras modalidades. Tales modificaciones y variaciones están previstas para incluirse dentro del alcance de la presente invención. Además, en la presente descripción, los componentes con el mismo nombre de las modalidades
25 generalmente tienen características similares y, por lo tanto, dentro de una modalidad particular, cada

característica de cada componente con el mismo nombre no se desarrolla necesariamente por completo.

La materia descrita en la presente descripción puede implementarse en circuitos electrónicos análogos, circuitos electrónicos digitales, y/o en software, firmware o hardware, que incluye los medios estructurales descritos en esta especificación y sus equivalentes estructurales, o en combinaciones de estos. La materia descrita en la presente descripción puede implementarse como uno o más productos de programas informáticos, tales como uno o más programas informáticos incorporados tangiblemente en un soporte de información (p. ej., en un dispositivo de almacenamiento legible por máquina), o incorporados en una señal propagada, para ejecución mediante o para controlar la operación de un aparato de procesamiento de datos (p. ej., un procesador programable, una computadora o varias computadoras). Un programa informático (también conocido como programa, software, aplicación de software o código) puede escribirse en cualquier forma de lenguaje de programación, que incluye los lenguajes compilados o interpretados, y puede implementarse en cualquier forma, incluso como un programa independiente o como un módulo, componente, subrutina u otra unidad adecuada para usarse en un entorno informático. Un programa informático no corresponde necesariamente a un archivo. Un programa puede almacenarse en una porción de un archivo que contiene otros

programas o datos, en un único archivo dedicado al programa en cuestión, o en múltiples archivos coordinada (p. ej., archivos que almacenan uno o más módulos, subregionales programas o porciones de código). Un programa informático
5 puede implementarse para ejecutarse en una computadora o en varias computadoras en un sitio o distribuirse en varios sitios e interconectarse mediante una red de comunicación.

Los procesos y flujos lógicos descritos en esta especificación, que incluyen los pasos del método de la
10 materia descrita en la presente descripción, pueden realizarse por uno o más procesadores programables que ejecutan uno o más programas de computadora para realizar funciones de la materia descrita en este documento al operar con datos de entrada y generando salida. Los
15 procesos y los flujos lógicos también pueden realizarse, y el aparato de la materia descrita en la presente descripción puede implementarse como un circuito lógico de propósito especial, p. ej., un FPGA (matriz de compuerta programable de campo) o un ASIC (circuito
20 integrado específico de la aplicación).

Los procesadores adecuados para la ejecución de un programa informático incluyen, a manera de ejemplo, microprocesadores de propósito general y especial, y uno o más procesadores de cualquier tipo de computadora
25 digital. Generalmente, un procesador recibirá instrucciones y datos de una memoria de solo lectura o de

una memoria de acceso aleatorio, o de ambos. Los elementos esenciales de una computadora son un procesador para ejecutar instrucciones y uno o más dispositivos de memoria para almacenar instrucciones y datos.

5 Generalmente, una computadora incluirá también, o se acoplará operativamente para recibir datos o transferir datos a, o ambos, uno o más dispositivos de almacenamiento masivo para almacenar datos, p. ej., discos magnéticos, magnetoópticos o discos ópticos. Los

10 portadores de información adecuados para incorporar instrucciones y datos de programas informáticos incluyen todas las formas de memoria no volátil, que incluye a manera de ejemplo dispositivos de memoria de semiconductores (p. ej., EPROM, EEPROM y dispositivos de

15 memoria flash); discos magnéticos (p. ej., discos duros internos o discos extraíbles); discos magnetoópticos; y discos ópticos (p. ej., discos CD y DVD). El procesador y la memoria pueden complementarse con, o incorporarse en, un sistema de circuitos lógico de propósito especial.

20 Para proporcionar interacción con un usuario, el tema descrito en la presente descripción puede implementarse en una computadora que tenga un dispositivo de visualización, p. ej., un monitor CRT (tubo de rayos catódicos) o LCD (pantalla de cristal líquido) para mostrar

25 información al usuario y un teclado y un dispositivo señalador (p. ej., un mouse o una bola de seguimiento),

mediante el cual el usuario puede proporcionar información a la computadora. Otros tipos de dispositivos pueden usarse para facilitar la interacción con el usuario como un pozo. Por ejemplo, la retroalimentación proporcionada al usuario puede ser cualquier forma de retroalimentación sensorial (p. ej., retroalimentación visual, retroalimentación auditiva o retroalimentación táctil) y la entrada del usuario puede recibirse en cualquier forma, que incluye la entrada acústica, del habla o táctil.

10 Las técnicas descritas en la presente descripción pueden implementarse mediante el uso de uno o más módulos. Como se usa en la presente descripción, el término “módulo” se refiere a software informático, firmware, hardware y/o varias combinaciones de estos. Sin embargo, como mínimo, 15 los módulos no deben interpretarse como software que no se implementa en hardware, firmware o se registra en un medio de almacenamiento de grabación legible por procesador no transitorio (es decir, los módulos no son software en sí). De hecho “módulo” se interpreta que siempre incluye al menos 20 algunos físicos, no transitorio hardware, tal como una parte de una computadora o procesador. Dos módulos diferentes pueden compartir el mismo hardware físico (p. ej., dos módulos diferentes pueden usar el mismo procesador e interfaz de red). Los módulos descritos en la presente 25 descripción pueden combinarse, integrarse, separarse y/o duplicarse para admitir diversas aplicaciones. También, una

función descrita en la presente descripción como realizada en un módulo particular puede realizarse en uno o más de otros módulos y/o por uno o más de otros dispositivos, en lugar de o además de la función realizada en el módulo particular. Además, los módulos pueden implementarse a través de múltiples dispositivos y/u otros componentes locales o remotos entre sí. Adicionalmente, los módulos pueden moverse desde un dispositivo y añadirse a otro dispositivo, y/o puede incluirse en ambos dispositivos.

La materia descrita en la presente descripción puede implementarse en un sistema informático que incluye un componente de fondo (p. ej., un servidor de datos), un componente de middleware (p. ej., un servidor de aplicaciones) o un componente de interfase (p. ej., una computadora cliente que tiene una interfaz gráfica de usuario o un navegador web a través del cual un usuario puede interactuar con una implementación del tema descrito en este documento), o cualquier combinación de dichos componentes de soporte, middleware e interfase. Los componentes del sistema pueden interconectarse por cualquier forma o medio de comunicación digital de datos, p. ej., una red de comunicación. Los ejemplos de redes de comunicación incluyen una red de área local ("LAN") y una red de área amplia ("WAN"), p. ej., Internet.

El lenguaje aproximado, como se usa en la presente descripción a lo largo de la memoria descriptiva

y las reivindicaciones, puede aplicarse para modificar cualquier representación cuantitativa que pueda variar permisiblemente sin resultar en un cambio en la función básica con la que está relacionado. En consecuencia, un
5 valor modificado por un término o términos, tales como “aproximadamente”, “aproximado” y “sustancialmente”, no se limita al valor exacto especificado. En al menos algunos casos, el lenguaje de aproximación puede corresponder a la precisión de un instrumento para medir el valor. Aquí
10 y a lo largo de la especificación y las reivindicaciones, las limitaciones de rango pueden combinarse y/o intercambiarse, tales rangos se identifican e incluyen todos los subrangos contenidos en estos, a menos que el contexto o el lenguaje indiquen lo contrario.

15 Un experto en la técnica apreciará otras características y ventajas de la invención basadas en las modalidades descritas anteriormente. En consecuencia, la presente solicitud no debe limitarse a lo que particularmente se ha mostrado y descrito, excepto lo que
20 se indica en las reivindicaciones adjuntas. Todas las publicaciones y referencias citadas en la presente descripción se incorporan expresamente como referencia en su totalidad.

REIVINDICACIONES

1. Un método, que comprende:

5 configurar una primera red entre un primer dispositivo informático y un segundo dispositivo informático;

recibir datos del sensor de la bomba, mediante el primer dispositivo informático que incluye un procesador de datos y un

10 primer transceptor inalámbrico, los datos del sensor de la bomba generados mediante uno o más sensores fijados a una bomba dentro de un entorno de producción de fluido y acoplados al primer dispositivo informático;

15 transmitir, mediante el primer transceptor inalámbrico del primer dispositivo informático, los datos del sensor de la bomba al segundo dispositivo informático a través de la primera red, el segundo

20 dispositivo informático incluye un procesador de datos, un controlador de campo remoto, un segundo transceptor inalámbrico, y un tercer transceptor inalámbrico;

transmitir, mediante el tercer transceptor inalámbrico del segundo dispositivo

25 informático, los datos del sensor de la bomba

recibidos mediante el segundo transceptor
inalámbrico del segundo dispositivo
informático, a un servidor a través de una
segunda red diferente de la primera red, el
5 servidor incluye un procesador de datos, un
controlador de campo central, y una memoria;
procesar, mediante el controlador de campo
central, los datos del sensor de la bomba
recibidos del tercer transceptor inalámbrico
10 del segundo dispositivo informático; y,
proporcionar los datos del sensor de la bomba
procesados.

2. El método de la reivindicación 1, en donde
el uno o más sensores incluyen uno de un sensor de presión
15 de cabezal de pozo, sensor de presión de línea de flujo,
un sensor de presión de revestimiento, un sensor de fondo
de pozo, y un sensor de velocidad del motor de la bomba.

3. El método de la reivindicación 1, en donde
la primera red se configura como una extensión de la
20 segunda red basada en que el primer transceptor
inalámbrico está fuera del rango de comunicación de una
estación base acoplada al controlador de campo central.

4. El método de la reivindicación 1, en donde el
primer dispositivo informático puede configurarse como una
25 unidad terminal maestro remota y puede acoplarse

comunicativamente a una o más unidades terminales esclavo remotas.

5. El método de la reivindicación 4, en donde el uno o más sensores se acoplan a la una o más unidades terminales esclavo remotas.

6. El método de la reivindicación 1, en donde el primer transceptor inalámbrico se configura para transmitir los datos del sensor de la bomba a través de la primera red usando uno de un WiMAX, AirMAX, evolución a largo plazo (LTE), tasas de datos mejoradas para la evolución global (EDGE), y protocolo de comunicación inalámbrica de radiofrecuencia (RF).

7. El método de la reivindicación 1, en donde el primer dispositivo informático puede configurarse con una dirección IP que se incluye en un rango de direcciones IP asociadas con el segundo dispositivo informático.

8. El método de la reivindicación 1, en donde configurar la primera red incluye además reconfigurar la primera red por el controlador de campo central basado en una ocurrencia de uno o más eventos predeterminados.

9. El método de la reivindicación 8, en donde la primera red puede ser reconfigurada por el controlador de campo central basada en una falla del primer dispositivo informático, el segundo dispositivo informático, y un intervalo de tiempo configurado por el usuario.

10. Un sistema que comprende:

una pluralidad de primeros dispositivos informáticos, cada uno de los primeros dispositivos informáticos incluye un procesador y un primer transceptor inalámbrico configurado para transmitir datos del sensor de la bomba recibidos mediante uno o más sensores fijados a una bomba dentro de un entorno de producción de fluido y acoplado a al menos uno de los primeros dispositivos informáticos;

una pluralidad de segundos dispositivos informáticos, cada uno de los segundos dispositivos informáticos incluye un procesador de datos, un controlador de campo remoto, un segundo transceptor inalámbrico y un tercer transceptor inalámbrico, el segundo transceptor inalámbrico configurado para recibir los datos del sensor de la bomba transmitidos desde el primer transceptor inalámbrico de al menos uno de los primeros dispositivos informáticos a través de una primera red configurada entre el al menos uno del primer dispositivo informático y el segundo dispositivo informático, y el tercer transceptor inalámbrico configurado para transmitir los datos del sensor de la bomba a

un servidor a través de una segunda red
diferente de la primera red, y,
un servidor, que incluye un controlador de
campo central, una memoria que almacena
5 instrucciones y uno o más procesadores de
datos configurados para ejecutar las
instrucciones, que, cuando se ejecutan,
hacen que el uno o más procesadores de
datos realicen operaciones que comprenden:
10 configurar la primera red entre el
primer dispositivo informático y el
segundo dispositivo informático;
recibir los datos del sensor de la bomba
transmitidos desde el tercer transceptor
15 inalámbrico del segundo dispositivo
informático a través de la segunda red,
procesar, mediante el controlador de
campo central, los datos del sensor de
la bomba recibidos; y,
20 proporcionar los datos del sensor de la
bomba procesados.

11. El sistema de la reivindicación 10, en donde
el uno o más sensores incluyen uno de un sensor de presión
de cabezal de pozo, un sensor de presión de línea de flujo,
25 un sensor de presión de revestimiento, un sensor de fondo
de pozo, y un sensor de velocidad del motor de la bomba.

12. El sistema de la reivindicación 10, en donde la primera red se configura como una extensión de la segunda red basada en que el primer transceptor inalámbrico está fuera del rango de comunicación de una
5 estación base acoplada al controlador de campo central.

13. El sistema de la reivindicación 10, en donde el primer dispositivo informático puede configurarse como una unidad terminal maestro remota y puede acoplarse comunicativamente a una o más unidades
10 terminales esclavo remotas.

14. El sistema de la reivindicación 13, en donde el uno o más sensores se acoplan a la una o más unidades terminales esclavo remotas.

15. El sistema de la reivindicación 10, en donde
15 el primer transceptor inalámbrico se configura para transmitir los datos del sensor de la bomba a través de la primera red usando uno de un WiMAX, AirMAX, evolución a largo plazo (LTE), tasas de datos mejoradas para la evolución global (EDGE), y protocolo de comunicación
20 inalámbrica de radiofrecuencia (RF).

16. El sistema de la reivindicación 10, en donde el primer dispositivo informático puede configurarse con una dirección IP que se incluye en un rango de direcciones IP asociadas con el segundo dispositivo informático.

25 17. El sistema de la reivindicación 10, en donde configurar la primera red incluye además reconfigurar la

primera red mediante el controlador de campo central basado en una ocurrencia de uno o más eventos predeterminados.

18. El sistema de la reivindicación 17, en donde la primera red puede ser reconfigurada por el controlador de campo central basado en una de una falla del primer dispositivo informático, el segundo dispositivo, informático, y un intervalo de tiempo configurado por el usuario.

19. El sistema de la reivindicación 10, en donde los datos del sensor de la bomba incluyen datos de control asociados con una operación de la bomba y los datos del sensor de la bomba se reciben en un formato comprimido.

20. Un medio de almacenamiento legible por máquina no transitorio que contiene instrucciones de programa, que cuando se ejecutan mediante un procesador de datos hacen que el procesador de datos realice operaciones que comprenden:

configurar una primera red entre un primer dispositivo informático y un segundo dispositivo informático;

recibir datos del sensor de la bomba, mediante el primer dispositivo informático que incluye un procesador de datos y un primer transceptor inalámbrico, los datos del sensor de la bomba generados mediante uno o más sensores fijados a una bomba dentro de un

entorno de producción de fluido y acoplados al primer dispositivo informático;

transmitir, mediante el primer transceptor inalámbrico del primer dispositivo informático a través de la primera red, los datos del sensor de la bomba al segundo dispositivo informático a través de la primera red, el segundo dispositivo informático incluye un procesador de datos, un controlador de campo remoto, un segundo transceptor inalámbrico, y un tercer transceptor inalámbrico;

transmitir, mediante el tercer transceptor inalámbrico del segundo dispositivo informático, los datos del sensor de la bomba recibidos mediante el segundo transceptor inalámbrico del segundo dispositivo informático, a un servidor a través de una segunda red diferente de la primera red, el servidor incluye un procesador de datos, un controlador de campo central, y una memoria; procesar, mediante el controlador de campo central, los datos del sensor de la bomba recibidos del tercer transceptor inalámbrico del segundo dispositivo informático; y,

proporcionar los datos del sensor de la bomba
procesados.