

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 10064 de 27 de junio de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0011681

Señores
HALLIBURTON ENERGY SERVICES INC.

TÍTULO DE LA SOLICITUD: “MOTOR ELÉCTRICO SUMERGIBLE DE FLUJO AXIAL”
NUMERO DE SOLICITUD INTERNACIONAL: PCT/US2021/021932
FECHA DE PRESENTACIÓN INTERNACIONAL: 11 de marzo de 2021.
PRIORIDAD: 8/04/2020, US (ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA), 63/007,05 29/03/2021, US (ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA), 17/196,234

Como resultado del examen de patentabilidad realizado a la solicitud indicada en la referencia, atendiendo a lo consagrado en el artículo 45 de la Decisión 486 de 2000, se le comunica que esta Dirección ha encontrado que la materia objeto de solicitud no cumple con algunos requisitos establecidos en la Decisión, con fundamento en los siguientes aspectos:

1. Modificaciones presentadas

Revisada la modificación a la solicitud objeto de estudio, la cual fue radicada el 31 de octubre de 2022 bajo el número NC2022/0015672, y teniendo en cuenta lo señalado en el artículo 34 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, esta oficina acepta las modificaciones presentadas por ajustarse a los requisitos legales.

2. Objeto de la invención

El problema planteado consiste en la necesidad de mejorar el desempeño y control de los motores eléctricos sumergibles utilizados en sistemas de bombeo en pozos, específicamente mediante la integración de módulos de motor de flujo axial con controladores que permitan direccionar de forma independiente los estatores, y con ello optimizar el funcionamiento del sistema completo.

Para resolver dicho problema técnico, la solicitud en estudio plantea un ensamblaje de motor de flujo axial sumergible compuesto por múltiples módulos acoplados, donde cada módulo incluye un estator con bobinas direccionables, conectadas a través de cables conductores a un terminal de transferencia de alimentación, y controladas mediante un controlador que proporciona tanto la alimentación como la comunicación a cada estator.

3. Reivindicaciones estudiadas

El presente estudio se basa en el capítulo reivindicatorio presentado el 31 de octubre de 2022.

4. De la solicitud de patente

4.1. Reivindicaciones

Teniendo en cuenta lo establecido en el artículo 30 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina:

Oficio N° 10064 de 27 de junio de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0011681

"Las reivindicaciones definirán la materia que se desea proteger mediante la patente. Deben ser claras y concisas y estar enteramente sustentadas por la descripción. (...)"

Esta oficina informa que, el capítulo reivindicatorio carece de números de referencia. Se sugiere incluir entre paréntesis () los números de referencia de cada uno de los elementos que hacen parte de la invención de acuerdo con la numeración empleada en los dibujos, con el fin, de hacer más fácil la comprensión de la materia reivindicada.

En consecuencia, es necesario que allegue las aclaraciones o modificaciones correspondientes para dar cumplimiento a lo establecido en el citado artículo.

5. Determinación del Estado de la Técnica

La fecha para determinar el estado de la técnica es el 08 de abril de 2020, que corresponde a la fecha de presentación de prioridad.

Consultadas las fuentes de información con que se cuenta, se encontraron los siguientes documentos que anticipan el objeto de esta solicitud:

Ítem	Documento	Título	Fecha de publicación
D1	US20130192824	"Compact cable suspended pumping system for dewatering gas wells"	01 de agosto de 2013
D2	US20020079763	"Field configurable modular motor"	27 de junio de 2002

D1¹ divulga un motor que consta de dos o más secciones. Cada sección incluye una carcasa tubular sumergible y un núcleo de estator dentro de la carcasa. El núcleo de estator tiene uno o más lóbulos, cada uno de los cuales está rodeado por un devanado. El motor también incluye un rotor dentro de la carcasa, que incluye un eje y un núcleo de rotor. El núcleo de rotor tiene dos o más lóbulos. Cada sección está orientada de forma incremental para que pueda operarse como un motor multifásico. (Resumen).

D2² divulga un motor eléctrico modular para su uso en un pozo. El motor modular incluye varias secciones modulares. Estas secciones son acoplables mecánica y eléctricamente. Al menos una sección modular tiene un rotor. El rotor de una sección modular puede acoplarse al rotor de una segunda sección modular. Por lo tanto, un motor puede ensamblarse en diversas longitudes mediante la conexión del número adecuado de secciones modulares. (Resumen).

6. Examen de Patentabilidad

De acuerdo con lo establecido en el artículo 14 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, en el cual se establecen los requisitos de patentabilidad objeto de la solicitud en estudio, esta Oficina presenta a continuación el análisis de los requisitos de patentabilidad.

6.1. Nivel Inventivo

¹ <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/044627197/publication/US2013192824A1?q=US20130192824>

² <https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/024996535/publication/US2002079763A1?q=pn%3DUS2002079763A1>

Oficio N° 10064 de 27 de junio de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0011681

Teniendo en cuenta lo señalado en el artículo 18 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, la reivindicación independiente 1 (NC2022/0015672 del 31 de octubre de 2022) refiere a: “*Un sistema de bomba eléctrica sumergible (ESP) que comprende: (...)*”. A continuación, se presenta la tabla comparativa entre el objeto reivindicado y los documentos encontrados en el estado de la técnica:

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D1	D2
Un sistema de bomba eléctrica sumergible (ESP) que comprende:	(...) La presente invención se refieren en general a un sistema de bombeo compacto suspendido por cable para deshidratar pozos de gas. (Párr. 0002).	(...) Se presenta un sistema de bombeo sumergible. (Párr. 0006).
Un ensamblaje de motor de flujo axial sumergible que comprende dos o más módulos de un motor de flujo axial acoplados entre sí, en donde cada módulo de motor incluye al menos un estator y un rotor que tienen un eje giratorio, y los ejes giratorios de los dos o más módulos están acoplados giratoriamente entre sí.	(...) un sistema de bombeo incluye un motor eléctrico sumergible multisección que gira un eje de transmisión. Cada sección está orientada de forma incremental, de modo que pueda operar como un motor multifásico. El sistema de bombeo incluye además una bomba conectada rotacionalmente al eje de transmisión; un dispositivo de aislamiento que se acopla a una sarta tubular, aislando fluidamente la entrada de la bomba de su salida y conectando rotacionalmente el motor y la bomba a la sarta tubular; y un cable con dos o menos conductores, con la resistencia suficiente para soportar el motor, la bomba y el dispositivo de aislamiento, y en comunicación eléctrica con el motor. (Párr. 0006). (...) un motor que incluye dos o más secciones. Cada sección incluye una carcasa tubular sumergible y un núcleo de estator dispuesto dentro de la carcasa. El núcleo de estator tiene uno o más lóbulos, cada uno de los cuales está rodeado por un devanado. El motor también incluye un rotor dispuesto dentro de la carcasa, que incluye un eje y un núcleo de rotor. (Párr. 0007).	(...) secciones de motor modulares (46) están dispuestas axialmente (...) (Párr. 0037). (...) Las secciones modulares del motor pueden acoplarse (...) (Párr. 0031). (...) La sección superior del motor (42) está acoplada al eje (...) (Párr. 0029). (...) La presente invención se centra en un motor eléctrico modular. Este motor eléctrico modular comprende varias secciones que se pueden acoplar selectivamente, tanto mecánica como eléctricamente, para formar motores eléctricos de diversas longitudes. Cada sección del motor eléctrico modular cuenta con un rotor que se puede acoplar a al menos otra sección del motor. (...) (Párr. 0005). El motor eléctrico sumergible tiene varias secciones que se pueden acoplar mecánica y eléctricamente para formar un motor de la longitud deseada. Cada sección del motor tiene un estator modular y un rotor modular. (Párr. 0006).
En donde cada estator incluye una pluralidad de bobinas de estator direccionables conectadas mediante cables conductores a un terminal de transferencia de alimentación.	No se menciona.	(...) Los conductores (54) de la sección intermedia del motor (46) están acoplados a un conector macho (56). Cuando la sección superior del motor (42) se acopla a la sección intermedia del motor (46), los conductores (50) de la sección superior del motor (42) se acoplan eléctricamente a los conductores



Oficio N° 10064 de 27 de junio de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0011681

		(54) de la primera sección intermedia del motor (46). En esta vista, para mayor claridad, solo se muestran dos conductores (54) que atraviesan cada sección intermedia del estator (46). (Párr. 0024). (...) Un conector (30) conecta el sistema de bombeo sumergible a un sistema de despliegue (32), como una tubería de producción, un cable o una tubería en espiral (Párr. 0021).
Un controlador que proporciona alimentación y comunicación a cada estator a través de un cable de alimentación conectado al terminal de transferencia de alimentación.	(...) El PCM (55) puede incluir un controlador de motor (no mostrado), un módem (no mostrado) y un demultiplexor (no mostrado). El módem y el demultiplexor pueden demultiplexar una señal de datos de la señal de alimentación de CC, demodularla y transmitirla al controlador del motor. Este puede recibir la señal de CC de media tensión del cable y energizar secuencialmente las secciones desplazadas (105a -c) (& 106a -c) del motor (50), lo que suministra una señal de salida para accionar la sección específica del motor y coordinar el funcionamiento de cada conjunto de secciones como un motor multifásico. La señal de salida puede ser escalonada, trapezoidal o sinusoidal. El controlador del motor puede incluir un circuito lógico para un control simple (es decir, velocidad predeterminada) o un microprocesador para un control complejo (es decir, variador de velocidad o arranque suave). (Párr. 0029).	No se menciona.
Una sección de sellado acoplada herméticamente con el ensamblaje de motor de flujo axial y acoplada al eje giratorio de un módulo de terminal del ensamblaje de motor de flujo axial.	La sección de sello (60) puede conectar rotatoriamente el eje del motor (135) a un eje de transmisión de la bomba (65). El sello del eje puede alojar un cojinete de empuje capaz de soportar la carga de empuje de la bomba (65). (Párr. 0033).	(...) El sello (92), como una junta tórica, un anillo de compresión o un sello metal-metal, mantiene un sellado hermético entre el interior del motor (...) (Párr. 0031). (...) La sección superior del motor (42) está acoplada al eje (...) (Párr.0029).
Una bomba acoplada a la sección de sellado y conectada giratoriamente al eje giratorio.	(...) La sección de sello (60) puede conectar rotatoriamente el eje del motor (135) a un eje de transmisión de la bomba (65). (Párr. 0033).	(...) La sección superior del motor (42) está acoplada al eje (62). Finalmente, el eje (62) está acoplado a la bomba (24). El eje (62) y el rotor (60) giran alrededor del eje (...) (Párr.0029).



Oficio N° 10064 de 27 de junio de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0011681

		(...) mantiene un sellado hermético entre el interior del motor (...) (Párr. 0031).
--	--	---

D1 es considerado como el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 1, ya divulga un motor que consta de dos o más secciones. Cada sección incluye una carcasa tubular sumergible y un núcleo de estator dentro de la carcasa. (Resumen).

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 1 y el sistema divulgado en D1 consiste en que el estator incluye bobinas de estator direccionables conectadas mediante cables conductores a un terminal de transferencia de alimentación.

El efecto que se logra al incluir específicamente que el estator incluye bobinas de estator direccionables conectadas mediante cables conductores a un terminal de transferencia de alimentación es permitir un control individualizado de los estatores, mediante una arquitectura eléctrica que facilite la alimentación y comunicación dirigida, con el fin de mejorar el rendimiento operativo del sistema de bombeo.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el sistema divulgado en D1 para permitir un control individualizado de los estatores, mediante una arquitectura eléctrica que facilite la alimentación y comunicación dirigida, con el fin de mejorar el rendimiento operativo del sistema de bombeo?

Sin embargo, el incluir que el estator incluye bobinas de estator direccionables conectadas mediante cables conductores a un terminal de transferencia de alimentación para permitir un control individualizado de los estatores, mediante una arquitectura eléctrica que facilite la alimentación y comunicación dirigida para permitir un control individualizado de los estatores, mediante una arquitectura eléctrica que facilite la alimentación y comunicación dirigida, con el fin de mejorar el rendimiento operativo del sistema de bombeo, ya está divulgado en D2, que se refiere a que (...) Los conductores (54) de la sección intermedia del motor (46) están acoplados a un conector macho (56). Cuando la sección superior del motor (42) se acopla a la sección intermedia del motor (46), los conductores (50) de la sección superior del motor (42) se acoplan eléctricamente a los conductores (54) de la primera sección intermedia del motor (46). En esta vista, para mayor claridad, solo se muestran dos conductores (54) que atraviesan cada sección intermedia del estator (46). (Párr. 0024). (...) Un conector (30) conecta el sistema de bombeo sumergible a un sistema de despliegue (32), como una tubería de producción, un cable o una tubería en espiral. (Párr. 0021).

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir que cada estator incluye bobinas de estator direccionables conectadas mediante cables conductores a un terminal de transferencia de alimentación del D2 en el sistema modular de D1, para así llegar al objeto de la reivindicación 1. Por lo cual se considera obvia.

Así mismo, D1 divulga las características de las reivindicaciones dependientes de la siguiente manera:

- Reivindicaciones 2 y 3: (...) Una vez configurado, se puede arrancar el motor (50) (si aún no se ha arrancado para configurarlo). Si el controlador del motor es variable, este puede realizar un arranque suave del motor (50). Mientras la bomba (65) está en funcionamiento, el controlador del motor puede enviar datos de los sensores a la



Oficio N° 10064 de 27 de junio de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0011681

superficie para que el operador pueda supervisar su rendimiento. Si el controlador del motor es variable, se puede ajustar la velocidad del motor (50) para optimizar su rendimiento. Alternativamente, el operador de superficie puede indicar al controlador del motor que varíe el funcionamiento del motor. (Párr. 0046).

- Reivindicación 4: (...) El controlador del motor puede estar en comunicación de datos con uno o más sensores (no mostrados) distribuidos por los componentes del fondo del pozo (50-75). Un sensor de presión y temperatura (PT) puede estar en comunicación fluida con el agua (100w) entrando en la entrada (65i). Un sensor de relación gas-líquido (GLR) puede estar en comunicación fluida con el agua (100w) entrando en la entrada (65i). Un segundo sensor PT puede estar en comunicación fluida con el agua 100w descargado desde la salida (65o) sensor de temperatura (o sensor PT) puede estar en comunicación fluida con el lubricante para garantizar que el motor y el controlador de fondo de pozo se enfríen adecuadamente. El PCM (55) puede incluir varios sensores de temperatura para monitorear y registrar las temperaturas de los diversos componentes electrónicos. Un voltímetro y un sensor de corriente (VAMP) pueden estar en comunicación eléctrica con el cable (80) para monitorear la pérdida de potencia del cable. Un segundo sensor VAMP puede estar en comunicación eléctrica con la salida del controlador del motor para monitorear su rendimiento. Además, uno o más sensores de vibración pueden monitorear el funcionamiento del motor (50), la bomba (65) o la sección de sello (60). Un medidor de flujo puede estar en comunicación fluida con la descarga (65o) para monitorear el caudal de la bomba (65). Utilizando los datos de los sensores, el controlador del motor puede monitorear condiciones adversas, como el apagado de la bomba, el bloqueo de gas o un rendimiento de potencia anormal, y tomar medidas correctivas antes de que se produzcan daños en la bomba (65) o el motor (50). (Párr. 0032).

- Reivindicación 5: (...) Utilizando los datos de los sensores, el controlador del motor puede monitorear condiciones adversas, como el apagado de la bomba, el bloqueo de gas o un rendimiento de potencia anormal, y tomar medidas correctivas antes de que se produzcan daños en la bomba (65) o el motor (50). (Párr. 0032).

Las reivindicaciones dependientes 2 a 5 no mencionan alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporte nivel inventivo al sistema de la reivindicación 1, por lo cual se considera que carecen de nivel inventivo.

Teniendo en cuenta lo señalado en el artículo 18 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, la reivindicación independiente 6 (NC2022/0015672 del 31 de octubre de 2022) refiere a: “*Un sistema de ESP, que comprende (...)*”. A continuación, se presenta la tabla comparativa entre el objeto reivindicado y los documentos encontrados en el estado de la técnica:

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D1	D2
Un sistema de ESP, que comprende:	(...) La presente invención se refieren en general a un sistema de bombeo compacto suspendido por cable para deshidratar pozos de gas. (Párr. 0002).	(...) Se presenta un sistema de bombeo sumergible. (Párr. 0006).
Un ensamblaje de motor modular de flujo axial sumergible que comprende dos o más módulos de un motor de flujo axial acoplados entre sí, en donde cada módulo de motor incluye al menos un estator	(...) un sistema de bombeo incluye un motor eléctrico sumergible multisección que gira un eje de transmisión. Cada sección está orientada de forma incremental, de modo que pueda	(...) en sistemas de bombeo eléctricos sumergibles (...) (Párr. 0004) (...) Con los extremos expuestos, las dos secciones modulares del motor (46) se alinean axialmente y se unen



Oficio N° 10064 de 27 de junio de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0011681

y un rotor que tienen un eje giratorio, y los ejes giratorios de los dos o más módulos están acoplados giratoriamente entre sí.	operar como un motor multifásico. El sistema de bombeo incluye además una bomba conectada rotacionalmente al eje de transmisión; un dispositivo de aislamiento que se acopla a una sarta tubular, aislando fluidamente la entrada de la bomba de su salida y conectando rotacionalmente el motor y la bomba a la sarta tubular; y un cable con dos o menos conductores, con la resistencia suficiente para soportar el motor, la bomba y el dispositivo de aislamiento, y en comunicación eléctrica con el motor. (Párr. 0006). (...) un motor que incluye dos o más secciones. Cada sección incluye una carcasa tubular sumergible y un núcleo de estator dispuesto dentro de la carcasa. El núcleo de estator tiene uno o más lóbulos, cada uno de los cuales está rodeado por un devanado. El motor también incluye un rotor dispuesto dentro de la carcasa, que incluye un eje y un núcleo de rotor. (Párr. 0007).	(...) (Párr. 0037) (...) Los estatores de los motores eléctricos sumergibles son relativamente delgados y extremadamente alargados (...) (Párr. 0002) (...) El eje (62) y el rotor (60) giran alrededor del eje (...) (Párr.0029) (...) se muestra una vista en sección transversal de una laminación metálica (64) con una pluralidad de conductores (54) enrollados a través de cada abertura axial (70). (Párr.0032). (...) cada grupo de conductores dispuestos a través de la abertura axial (70) termina en un bloque aislado en los conectores. El conector hembra (52) tiene un bloque aislado hembra (98), mientras que el conector macho (56) tiene un bloque aislado macho (100). (Párr.0033).
En donde cada estator incluye una pluralidad de bobinas de estator direccionables conectadas mediante cables conductores a un terminal de transferencia de alimentación.	No se menciona.	(...) Los conductores (54) de la sección intermedia del motor (46) están acoplados a un conector macho (56). Cuando la sección superior del motor (42) se acopla a la sección intermedia del motor (46), los conductores (50) de la sección superior del motor (42) se acoplan eléctricamente a los conductores (54) de la primera sección intermedia del motor (46). En esta vista, para mayor claridad, solo se muestran dos conductores (54) que atraviesan cada sección intermedia del estator (46). (Párr. 0024). (...) Un conector (30) conecta el sistema de bombeo sumergible a un sistema de despliegue (32), como una tubería de producción, un cable o una tubería en espiral (Párr. 0021).
Una matriz de sensores acoplada al ensamblaje de motor modular de flujo axial, en donde la matriz de sensores mide una o más de una condición de entrada de bomba, una condición de descarga de bomba, una	(...) El controlador del motor puede estar en comunicación de datos con uno o más sensores (no mostrados) distribuidos por los componentes del fondo del pozo (50-75). (...) El PCM (55) puede incluir varios sensores de	No se menciona.



Oficio N° 10064 de 27 de junio de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0011681

condición ambiental, una condición de motor o cualquier combinación de estas.	temperatura para monitorear y registrar las temperaturas de los diversos componentes electrónicos. Un voltímetro y un sensor de corriente (VAMP) pueden estar en comunicación eléctrica con el cable (80) para monitorear la pérdida de potencia del cable. Un segundo sensor VAMP puede estar en comunicación eléctrica con la salida del controlador del motor para monitorear su rendimiento. Además, uno o más sensores de vibración pueden monitorear el funcionamiento del motor (50), la bomba (65) o la sección de sello (60). Un medidor de flujo puede estar en comunicación fluida con la descarga (65o) para monitorear el caudal de la bomba (65). Utilizando los datos de los sensores, el controlador del motor puede monitorear condiciones adversas, como el apagado de la bomba, el bloqueo de gas o un rendimiento de potencia anormal, y tomar medidas correctivas antes de que se produzcan daños en la bomba (65) o el motor (50). (Párr. 0032).	
Un controlador de superficie acoplado de manera eléctrica al ensamblaje de motor modular de flujo axial mediante un cable de alimentación conectado a un terminal de cable de alimentación del ensamblaje de motor modular de flujo axial.	El controlador de superficie (45) puede estar en comunicación eléctrica con una fuente de alimentación de corriente alterna (CA) (40), como un generador en una plataforma de reacondicionamiento (no se muestra). El controlador de superficie (45) puede incluir un transformador (no se muestra) para convertir el voltaje de la señal de (CA) de la fuente de alimentación (40) a una señal de media tensión (V). La media tensión puede ser mayor o igual a un (kV), por ejemplo, de cinco a diez (kV). El controlador de superficie puede incluir además un rectificador para convertir la señal de (CA) de media tensión en una señal de corriente continua (CC) de media tensión para su transmisión al fondo del pozo a través del cable de alimentación (80). (Párr. 0016).	No se menciona.

D1 es considerado como el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 6, ya divulga un motor que consta de dos o más secciones. Cada sección incluye una carcasa tubular sumergible y un núcleo de estator dentro de la carcasa. (Resumen).



Oficio N° 10064 de 27 de junio de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0011681

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 6 y el sistema divulgado en D1 consiste en que cada estator incluye bobinas de estator direccionables conectadas mediante cables conductores a un terminal de transferencia de alimentación.

El efecto que se logra al incluir específicamente que cada estator incluye bobinas de estator direccionables conectadas mediante cables conductores a un terminal de transferencia de alimentación es permitir un control individualizado de los estatores, mediante una arquitectura eléctrica que facilite la alimentación y comunicación dirigida, con el fin de mejorar el rendimiento operativo del sistema de bombeo.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el sistema divulgado en D1 para permitir un control individualizado de los estatores, mediante una arquitectura eléctrica que facilite la alimentación y comunicación dirigida, con el fin de mejorar el rendimiento operativo del sistema de bombeo?

Sin embargo, el que cada estator incluye bobinas de estator direccionables conectadas mediante cables conductores a un terminal de transferencia de alimentación para permitir un control individualizado de los estatores, mediante una arquitectura eléctrica que facilite la alimentación y comunicación dirigida, con el fin de mejorar el rendimiento operativo del sistema de bombeo ya está divulgado en D2, que se refiere a que (...) Los conductores (54) de la sección intermedia del motor (46) están acoplados a un conector macho (56). Cuando la sección superior del motor (42) se acopla a la sección intermedia del motor (46), los conductores (50) de la sección superior del motor (42) se acoplan eléctricamente a los conductores (54) de la primera sección intermedia del motor (46). En esta vista, para mayor claridad, solo se muestran dos conductores (54) que atraviesan cada sección intermedia del estator (46). (Párr. 0024). (...) Un conector (30) conecta el sistema de bombeo sumergible a un sistema de despliegue (32), como una tubería de producción, un cable o una tubería en espiral. (Párr. 0021).

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir que cada estator incluye bobinas de estator direccionables conectadas mediante cables conductores a un terminal de transferencia de alimentación del D2 en el sistema modular de D1, para así llegar al objeto de la reivindicación 6. Por lo cual se considera obvia.

Así mismo, D1 divulga las características de las reivindicaciones dependientes de la siguiente manera:

- Reivindicación 7: (...) El controlador del motor puede estar en comunicación de datos con uno o más sensores (no mostrados) distribuidos por los componentes del fondo del pozo (50-75) (Párr. 0032) (...) Una vez configurado, se puede arrancar el motor (50) (si aún no se ha arrancado para configurarlo). Si el controlador del motor es variable, este puede realizar un arranque suave del motor (50). Mientras la bomba (65) está en funcionamiento, el controlador del motor puede enviar datos de los sensores a la superficie para que el operador pueda supervisar su rendimiento. Si el controlador del motor es variable, se puede ajustar la velocidad del motor (50) para optimizar su rendimiento. (Párr. 0046).

- Reivindicación 8: (...) Un sensor de presión y temperatura (PT) puede estar en comunicación fluida con el agua (100w) entrando en la entrada (65i). Un sensor de relación gas-líquido (GLR) puede estar en comunicación fluida con el agua (100w) entrando en la entrada (65i). Un segundo sensor PT puede estar en comunicación fluida con el agua (100w) descargado desde la salida (65a) sensor de temperatura (o sensor

Oficio N° 10064 de 27 de junio de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0011681

PT) puede estar en comunicación fluida con el lubricante para garantizar que el motor y el controlador de fondo de pozo se enfríen adecuadamente. El PCM (55) puede incluir varios sensores de temperatura para monitorear y registrar las temperaturas de los diversos componentes electrónicos. (Párr. 0032).

- Reivindicación 10: (...) Si el controlador del motor es variable, se puede ajustar la velocidad del motor (50) para optimizar su rendimiento. Alternativamente, el operador de superficie puede indicar al controlador del motor que varíe el funcionamiento del motor. La bomba (65) puede funcionar hasta que el nivel del agua baje a la entrada (65i) de la bomba, lo que permite la producción natural del yacimiento (25). El operador puede entonces enviar instrucciones al controlador del motor para apagar la bomba (65) o simplemente cortar la alimentación del cable (80). (Párr. 0046).

De igual manera, D2 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicación 9: (...) en sistemas de bombeo eléctricos sumergibles (...) (Párr. 0004) (...) Con los extremos expuestos, las dos secciones modulares del motor (46) se alinean axialmente y se unen (...) (Párr. 0037)(...) Al unir dos secciones modulares del motor, la porción elevada (114) del bloque (...) (Párr. 0034)(...) varias secciones de motor con componentes modulares de estator y rotor (...) (Párr.0007) (...) Este motor eléctrico modular comprende varias secciones que se pueden acoplar selectivamente (...) cada sección del motor cuenta con un rotor que se puede acoplar a al menos otra sección del motor (...) (Párr. 0005) (...) El eje (62) y el rotor (60) giran alrededor del eje (...) (Párr.0029).

Las reivindicaciones dependientes 6 a 10 no mencionan alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporte nivel inventivo al sistema de la reivindicación 8, por lo cual se considera que carecen de nivel inventivo.

Teniendo en cuenta lo señalado en el artículo 18 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, la reivindicación independiente 11 (NC2022/0015672 del 31 de octubre de 2022) refiere a: “*Un sistema de ESP, que comprende: (...)*”. A continuación, se presenta la tabla comparativa entre el objeto reivindicado y los documentos encontrados en el estado de la técnica:

CARACTERÍSTICAS ESENCIALES	D1	D2
Un sistema de ESP, que comprende:	(...) La presente invención se refieren en general a un sistema de bombeo compacto suspendido por cable para deshidratar pozos de gas. (Párr. 0002).	(...) Se presenta un sistema de bombeo sumergible. (Párr. 0006).
Un ensamblaje de motor modular de flujo axial sumergible que comprende dos o más módulos de un motor de flujo axial acoplados entre sí, en donde cada módulo de motor incluye al menos un estator y un rotor que tienen un eje giratorio, y los ejes giratorios de los dos o más módulos están acoplados giratoriamente entre sí.	(...) un sistema de bombeo incluye un motor eléctrico sumergible multisección que gira un eje de transmisión. Cada sección está orientada de forma incremental, de modo que pueda operar como un motor multifásico. El sistema de bombeo incluye además una bomba conectada rotacionalmente al eje de transmisión; un dispositivo de aislamiento que se acopla a una sarta tubular, aislando	(...) en sistemas de bombeo eléctricos sumergibles (...) (Párr. 0004) (...) Con los extremos expuestos, las dos secciones modulares del motor (46) se alinean axialmente y se unen (...) (Párr. 0037) (...) Los estatores de los motores eléctricos sumergibles son relativamente delgados y extremadamente alargados (...) (Párr. 0002) (...) El eje (62) y el rotor (60) giran alrededor del eje (...) (Párr.0029)



Oficio N° 10064 de 27 de junio de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0011681

	fluidamente la entrada de la bomba de su salida y conectando rotacionalmente el motor y la bomba a la sarta tubular; y un cable con dos o menos conductores, con la resistencia suficiente para soportar el motor, la bomba y el dispositivo de aislamiento, y en comunicación eléctrica con el motor. (Párr. 0006). (...) un motor que incluye dos o más secciones. Cada sección incluye una carcasa tubular sumergible y un núcleo de estator dispuesto dentro de la carcasa. El núcleo de estator tiene uno o más lóbulos, cada uno de los cuales está rodeado por un devanado. El motor también incluye un rotor dispuesto dentro de la carcasa, que incluye un eje y un núcleo de rotor. (Párr. 0007).	(...) se muestra una vista en sección transversal de una laminación metálica (64) con una pluralidad de conductores (54) enrollados a través de cada abertura axial (70). (Párr.0032). (...) cada grupo de conductores dispuestos a través de la abertura axial (70) termina en un bloque aislado en los conectores. El conector hembra (52) tiene un bloque aislado hembra (98), mientras que el conector macho (56) tiene un bloque aislado macho (100). (Párr.0033).
En donde cada estator incluye una pluralidad de bobinas de estator direccionables conectadas mediante cables conductores a un terminal de transferencia de alimentación.	No se menciona.	(...) Los conductores (54) de la sección intermedia del motor (46) están acoplados a un conector macho (56). Cuando la sección superior del motor (42) se acopla a la sección intermedia del motor (46), los conductores (50) de la sección superior del motor (42) se acoplan eléctricamente a los conductores (54) de la primera sección intermedia del motor (46). En esta vista, para mayor claridad, solo se muestran dos conductores (54) que atraviesan cada sección intermedia del estator (46). (Párr. 0024). (...) Un conector (30) conecta el sistema de bombeo sumergible a un sistema de despliegue (32), como una tubería de producción, un cable o una tubería en espiral. (Párr. 0021).
Una matriz de sensores acoplada al ensamblaje de motor modular de flujo axial, en donde la matriz de sensores mide una o más de una condición de entrada de bomba, una condición de descarga de bomba, una condición ambiental, una condición de motor o cualquier combinación de estas.	(...) El controlador del motor puede estar en comunicación de datos con uno o más sensores (no mostrados) distribuidos por los componentes del fondo del pozo (50-75). (...) El PCM (55) puede incluir varios sensores de temperatura para monitorear y registrar las temperaturas de los diversos componentes electrónicos. Un voltímetro y un sensor de corriente (VAMP) pueden estar en comunicación eléctrica con el cable (80) para monitorear la pérdida de	No se menciona.



Oficio N° 10064 de 27 de junio de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0011681

	potencia del cable. Un segundo sensor VAMP puede estar en comunicación eléctrica con la salida del controlador del motor para monitorear su rendimiento. Además, uno o más sensores de vibración pueden monitorear el funcionamiento del motor (50), la bomba (65) o la sección de sello (60). Un medidor de flujo puede estar en comunicación fluida con la descarga (65o) para monitorear el caudal de la bomba (65). Utilizando los datos de los sensores, el controlador del motor puede monitorear condiciones adversas, como el apagado de la bomba, el bloqueo de gas o un rendimiento de potencia anormal, y tomar medidas correctivas antes de que se produzcan daños en la bomba (65) o el motor (50). (Párr. 0032).	
Un codificador giratorio conectado de manera comunicativa a la matriz de sensores y que proporciona datos sobre el eje giratorio, en donde los datos incluyen cualquier combinación de posición giratoria, velocidad o distancia angular.	(...) El motor BLDC puede incluir tres secciones de estator desplazadas para simular un devanado trifásico (bipolar), un rotor de imán permanente y un sensor de posición del rotor. El rotor de imán permanente puede estar hecho de un imán de tierras raras o de un imán cerámico. El sensor de posición del rotor puede ser un sensor de efecto Hall, un codificador rotatorio o un sistema sin sensor (es decir, la medición de la fuerza contraelectromotriz en bobinas no accionadas por el controlador del motor). (Párr. 0032).	No se menciona.

D1 es considerado como el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la reivindicación 11, ya divulga un motor que consta de dos o más secciones. Cada sección incluye una carcasa tubular sumergible y un núcleo de estator dentro de la carcasa. (Resumen).

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 11 y el sistema divulgado en D1 consiste en que el estator incluye bobinas de estator direccionables conectadas mediante cables conductores a un terminal de transferencia de alimentación.

El efecto que se logra al incluir que el estator incluye bobinas de estator direccionables conectadas mediante cables conductores a un terminal de transferencia de alimentación es permitir un control individualizado de los estatores, mediante una arquitectura eléctrica que facilite la alimentación y comunicación dirigida, con el fin de mejorar el rendimiento operativo del sistema de bombeo

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el sistema divulgado en D1 para permitir un control individualizado de los estatores, mediante una arquitectura eléctrica que facilite la



Oficio N° 10064 de 27 de junio de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0011681

alimentación y comunicación dirigida, con el fin de mejorar el rendimiento operativo del sistema de bombeo?

Sin embargo, el incluir que el estator incluye bobinas de estator direccionables conectadas mediante cables conductores a un terminal de transferencia de alimentación para permitir un control individualizado de los estatores, mediante una arquitectura eléctrica que facilite la alimentación y comunicación dirigida para permitir un control individualizado de los estatores, mediante una arquitectura eléctrica que facilite la alimentación y comunicación dirigida, con el fin de mejorar el rendimiento operativo del sistema de bombeo, ya está divulgado en D2, que se refiere a que (...) Los conductores (54) de la sección intermedia del motor (46) están acoplados a un conector macho (56). Cuando la sección superior del motor (42) se acopla a la sección intermedia del motor (46), los conductores (50) de la sección superior del motor (42) se acoplan eléctricamente a los conductores (54) de la primera sección intermedia del motor (46). En esta vista, para mayor claridad, solo se muestran dos conductores (54) que atraviesan cada sección intermedia del estator (46). (Párr. 0024). (...) Un conector (30) conecta el sistema de bombeo sumergible a un sistema de despliegue (32), como una tubería de producción, un cable o una tubería en espiral. (Párr. 0021).

En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir que el estator incluye bobinas de estator direccionables conectadas mediante cables conductores a un terminal de transferencia de alimentación del D2 en el sistema modular de D1, para así llegar al objeto de la reivindicación 11. Por lo cual se considera obvia.

Así mismo, D1 divulga las características de las reivindicaciones dependientes de la siguiente manera:

- Reivindicación 12: (...) El PCM 55 puede incluir un controlador de motor (no mostrado), un módem (no mostrado) y un demultiplexor (no mostrado). El módem y el demultiplexor pueden demultiplexar una señal de datos de la señal de alimentación de CC, demodularla y transmitirla al controlador del motor. Este puede recibir la señal de CC de media tensión del cable y energizar secuencialmente las secciones desplazadas 105.a -c (& 106a -c) del motor 50. (Párr. 0029). El controlador de superficie 45 puede incluir además un módem de datos (no se muestra) y un multiplexor (no se muestra) para modular y multiplexar una señal de datos hacia/desde el PCM 55 con la señal de CC. (Párr. 0016). El controlador del motor puede estar en comunicación de datos con uno o más sensores (no mostrados) distribuidos por los componentes del fondo del pozo (50-75). (Párr. 0032).

- Reivindicación 13: (...) El controlador de superficie (45) puede incluir además un módem de datos (no se muestra) y un multiplexor (no se muestra) para modular y multiplexar una señal de datos hacia/desde el PCM (55) con la señal de CC. (Párr. 0016). (...) El controlador del motor BLDC puede estar en comunicación con el sensor de posición del rotor. (Párr.030). (...) Si el controlador del motor es variable, se puede ajustar la velocidad del motor (50) para optimizar su rendimiento. El operador puede entonces enviar instrucciones al controlador del motor para apagar la bomba (65) o simplemente cortar la alimentación del cable (80). (Párr. 0030).

- Reivindicación 14: (...) sensor de presión y temperatura (PT) puede estar en comunicación fluida con el agua (100w) entrando en la entrada (65i). Un sensor de relación gas-líquido (GLR) puede estar en comunicación fluida con el agua (100w) entrando en la entrada (65i). Un segundo sensor PT puede estar en comunicación fluida con el agua (100w) descargado desde la salida (65o) sensor de temperatura (o sensor PT) puede estar en comunicación fluida con el lubricante para garantizar que el motor y

Oficio N° 10064 de 27 de junio de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0011681

el controlador de fondo de pozo se enfríen adecuadamente. El PCM (55) puede incluir varios sensores de temperatura para monitorear y registrar las temperaturas de los diversos componentes electrónicos. (Párr.032).

- Reivindicación 15: (...) Si el controlador del motor es variable, este puede realizar un arranque suave del motor (50). Mientras la bomba (65) está en funcionamiento, el controlador del motor puede enviar datos de los sensores a la superficie para que el operador pueda supervisar su rendimiento. Si el controlador del motor es variable, se puede ajustar la velocidad del motor (50) para optimizar su rendimiento. (Párr.046).

Las reivindicaciones dependientes 12 a 15 no mencionan alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporte nivel inventivo al sistema de la reivindicación 11, por lo cual se considera que carecen de nivel inventivo.

7. Conclusión

Los requisitos de Patentabilidad de la presente solicitud están afectados así:

Ítem	Documento	Reivindicaciones afectadas	Requisito que afecta
D1	US20130192824	1 a 15	Nivel inventivo
D2	US20020079763	1 a 15	Nivel inventivo

En cumplimiento del artículo 45 de la Decisión 486 de 2000, se le indica que debe dar respuesta dentro del término de sesenta (60) días contados a partir de la fecha de notificación de la presente comunicación. En caso de no dar respuesta al presente requerimiento, o si a pesar de la respuesta subsistieran los impedimentos para la concesión, se denegará la patente.

Si como respuesta a este requerimiento, el solicitante modifica el capítulo reivindicatorio, deberá observar las instrucciones contenidas en el numeral 1.2.2.1.1., del Capítulo Primero del Título X de la Circular Única de esta Superintendencia. De igual forma, deberá tener presente que de conformidad con el literal a) del numeral 1.2.2.5.1. de la norma ibidem, será necesario acreditar el pago de la tasa por concepto de modificación a solicitudes en trámites, de conformidad con el valor establecido en la resolución de tasas vigentes.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 6.2 del Capítulo Sexto del Título I de la Circular Única, informándoles que contra el mismo no procede recurso alguno en actuación administrativa.



Sandra Isabel Calderon Rodriguez
DIRECTORA DE NUEVAS CREACIONES



Oficio N° 10064 de 27 de junio de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0011681

INFORME DE BÚSQUEDA
EXAMEN DE PATENTABILIDAD

Solicitud No.		Examen de patentabilidad							
NC2022/0011681		1°	X	2°	-	3°	-	Revoca	-
Solicitud Internacional No.		Fecha solicitud internacional: (DD/MM/AÑO)							
PCT/US2021/021932		11 de marzo de 2021							
Fecha de determinación estado de la técnica (DD/MM/AÑO)				Prioridad		Presentación			
08/04/2020				X		-			
Solicitante									
HALLIBURTON ENERGY SERVICES INC.									
Reivindicaciones que no son objeto de búsqueda por:									
Art. 14	-	Art. 15	-	Art. 20	-	Art. 25 (Falta de unidad de invención)		-	
CRITERIOS DE BÚSQUEDA									
Reivindicaciones objeto de búsqueda				1 a 15					
Palabras clave utilizadas				Submersible, pump, modular, axial, motor, stator, rotor, rotating shaft, power, transfer, terminal, controllable, coils, matrix, surface controller, rotary, encoder, shaft, position, monitoring, vibration, temperatura, sensor, flow, meter, BLDC.					
Clasificaciones utilizadas para la búsqueda				CIP:	H02K 5/132, H02K 5/22, H02K 7/00, H02K 11/35, H02K 11/20, F04D 13/06, F04D 13/10, E21B 43/12				
DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES (Documentos patente, Literatura no patente (LNP): Artículos, catálogos, etc.)									
Informes de búsqueda / Bases de datos consultadas	N° de solicitud de patente / N° de patente / Autor LNP ⁽¹⁾	Fecha de Publicación /Presentación (DD/MM/AAAA)	Reivindicaciones /Secuencias afectadas	Citas relevantes del estado de la técnica			Categoría del documento citado ⁽²⁾		
SIPI	NC2022/0011459	30/08/2022	-	-			T		
ISA	WO2016049244	31/03/2016	-	-			A		
	US2004136849	15/07/2004	-	-			A		
EPO	US20020079763	27/06/2002	1 a 15	(Párr. 0006) (Párr. 0037) (Párr. 0031) (Párr. 0029) (Párr. 0005) (Párr. 0024) (Párr. 0004) (Párr.0032) (Párr.0033) (Párr.0007) (Párr. 0002) (Párr. 0021)			Y		
	US20130192824	01/08/2013	1 a 15	(Párr. 0001) (Párr. 0006) (Párr. 0007) (Párr. 0029) (Párr. 0033) (Párr. 0046) (Párr. 0032) (Párr. 0005) (Párr. 0016) (Párr. 0030)			Y		
	US2015034294	05/02/2015	-	-			A		

Oficio N° 10064 de 27 de junio de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0011681

USPTO	CN201813291	27/04/2011	-	-	A
	US2011309726	22/12/2011	-	-	A
	US8696327	15/04/2014	-	-	A
Patbase	US2003132003	17/07/2003	-	-	A
	US2018171767	21/06/2018	-	-	A
Orbit	US2017264158	14/09/2017	-	-	A
	US10541582	21/01/2020	-	-	A
Espacenet	US2007071612	29/03/2007	-	-	A
(1) Cita completa literatura no patente (LNP)					
Apellido, A. A. (Fecha). Título del artículo. Nombre de la revista. Volumen(Número), pp-pp.					
O					
Apellido, A. A. (Fecha). Título del artículo. Nombre de la revista. Recuperado de http://xxxxxxx.					
(2) Categorías de documentos citados					
“A” Documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante. “E” Solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior. “L” Documento citado para llamar la atención sobre por ejemplo, dudas acerca de una reivindicación de prioridad o para determinar la fecha de publicación de otra cita, siempre van acompañados de una explicación, por la cual se citan. “O” Documento del tipo actas de conferencia, este tipo de documentos siempre estará acompañado por otra letra que indique la pertinencia del documento, por ejemplo, O,X, O,Y o bien O,A. “P” Documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada. “T” Documento publicado en fecha posterior a la de presentación o la de prioridad de la solicitud internacional y no entra en conflicto con dicha solicitud, pero puede ser útil para la mejor comprensión del principio o teoría en que se basa la invención, o para demostrar que el razonamiento o los hechos en los que se basa dicha invención son incorrectos. “X” Documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado. “Y” Documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.					
Fecha del reporte de búsqueda: (19/06/2025)					

