

1

JOSE LLOREDA CAMACHO & CO.

ABOGADOS

Calle 72 No. 5-83 Piso 5, Bogotá, D.C. Tel: 6069700 Fax 6069701

Señor

SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES

E. _____ S. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 08-094936- -00008-0000

Fecha: 2012-12-12 16:42:39 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII
Act. 523 RESPUESTA Folios: 19

Re: PI.-EXXONMOBIL UPSTREAM RESEARCH COMPANY.-Solicitud de Patente de Invención en Fase Nacional PCT para "ARRANCADOR HIDRÁULICO DE ENGRANAJE DE EXTREMO DUAL".-Clase F16H 37/06.-Expediente número 08-094.936.-

1. Me refiero al auto dictado por ese Despacho notificado por fijación en lista de 14 de Agosto de 2012, así como a mi solicitud de plazo de 2 de Noviembre de 2012 para dar respuesta al auto antes mencionado.

2. Con el fin de responder a las objeciones expuestas por el Señor Examinador bajo los acápites de Claridad del capítulo reivindicatorio y Nivel Inventivo, me permito presentar los siguientes argumentos técnicos y las siguientes modificaciones en el capítulo reivindicatorio de la solicitud de patente en cuestión, por medio de lo cual se superan completamente dichas objeciones.

3. **MODIFICACIONES EN EL CAPÍTULO REIVINDICATORIO**

Inicialmente me permito manifestar ante ese Despacho que el solicitante ha decidido presentar un nuevo capítulo reivindicatorio, el cual está compuesto por 46 reivindicaciones cuyo sustento en la descripción y en el capítulo reivindicatorio actualmente presentado se analiza a continuación:

- La nueva reivindicación 1 encuentra pleno sustento en las reivindicaciones 1, 2, 3, 4 y 10 actualmente presentadas;
- Las nuevas reivindicaciones 2 a 8 corresponden a las reivindicaciones 5 a 9 y 12 y 13 actualmente presentadas;
- La nueva reivindicación 9 corresponde a la reivindicación 68 actualmente presentada;
- Las nuevas reivindicaciones 10 a 36 corresponden a las reivindicaciones 15 a 20 y 24 a 44 actualmente presentadas;

- La nueva reivindicación 37 corresponde a la reivindicación 69 actualmente presentada;
- La nueva reivindicación 38 está sustentada en las reivindicaciones 1, 2, 3, 4, 10, 48 y 62 actualmente presentadas;
- Las nuevas reivindicaciones 39 a 41 corresponden a las reivindicaciones 51 53 actualmente presentadas;
- La nueva reivindicación 42 está sustentada en las reivindicaciones 54, 62 y 68 actualmente presentadas; y,
- Las nuevas reivindicaciones 43 a 46 encuentran pleno sustento en las reivindicaciones 55 a 61 actualmente presentadas.

Visto lo anterior, me permito manifestar que las modificaciones realizadas en el capítulo reivindicatorio de la solicitud de patente en cuestión no amplían de manera alguna el alcance de la solicitud presentada originalmente, cumpliendo por lo tanto a cabalidad con las disposiciones de patentabilidad establecidas en el Artículo 34 de la Decisión 486 de 2000.

4. **CLARIDAD DEL CAPÍTULO REIVINDICATORIO**

El señor Examinador ha objetado la claridad del capítulo reivindicatorio aduciendo lo siguiente:

- ***"Se le sugiere al solicitante caracterizar la invención por los elementos técnicos particulares novedosos y que tienen nivel inventivo en las reivindicaciones independientes, ubicando la parte conocida del estado de la técnica en el preámbulo de la reivindicación y la parte que hace novedosa a la invención reclamada, definirla después de la frase "caracterizado por", es decir que la frase "caracterizado por" da inicio a la identificación de la novedad de la invención, y que da la solución técnica a un problema técnico previamente planteado. Además, se sugiere que el capítulo reivindicatorio esté acompañado de los números de referencia de las características técnicas"***

En respuesta a lo anterior me permito señalar que el solicitante ha incluido en el capítulo reivindicatorio los números de referencia para los diferentes elementos que conforman el ensamblaje de equipo de potencia rotatorio allí revelado, lo anterior de conformidad con lo establecido en la descripción de la solicitud.

JOSE LLORED A CAMACHO & CO.

Calle 72 No. 5-83 Piso 5, Bogotá, D.C. Tel: 6069700 Fax 6069701

De otro lado, atentamente me permito aclarar ante ese Despacho que el ensamblaje de equipo de potencia rotatorio, el convertidor de torque de arranque del compresor de engranaje de extremo dual (CSTC), el ensamblaje de potencia de equipo rotatorio para uso en servicio de refrigeración de gas natural licuado (LNG), el método para arrancar un compresor en un ensamblaje de equipo de potencia rotatorio y los métodos para fabricar LNG revelados en la solicitud de patente en cuestión se caracterizan porque comprenden una serie de elementos o pasos que en conjunto resultan ser novedosos frente a las enseñanzas del estado de la técnica anterior, pero de ninguna manera la novedad se basa en la inclusión de un elemento o paso en particular, razón por la cual no resulta adecuado la separación de elementos o etapas sugeridas por el señor Examinador.

- ***"El capítulo reivindicatorio presenta falta de concisión, ya que se está reclamando la misma materia a proteger, en este caso, un ensamble de conversión de torque de arranque del compresor con sus respectivos sub ensambles, vistos en las reivindicaciones 1, 14, 40 y 68 con sus respectivas dependientes; y reclaman un método de fabricación de gas natural licuado con el empleo del convertidor de torque y un tren de engranaje en la entrada y la salida de dicho convertidor de torque visto en las reivindicaciones 48, 54 y 62 con sus respectivas dependientes"***

Atendiendo a lo anterior y de conformidad con lo mencionado en el numeral 3 del presente memorial, me permito señalar ante ese Despacho que el capítulo reivindicatorio ha sido limitado de manera tal que ahora de ninguna manera existe materia repetida. En este sentido me permito señalar que la reivindicación independiente 14 actualmente presentada ha sido eliminada, mientras que las reivindicaciones 1, 40 y 68 (correspondientes a las nuevas reivindicaciones 1, 32 y 9, respectivamente) han sido mantenidas como parte del capítulo reivindicatorio debido a que se encuentran dirigidas a proteger materia diferente, esto es, un ensamblaje de equipo de potencia rotatorio (reivindicación 1), un convertidor de torque de arranque del compresor de engranaje de extremo dual (CSTC) para uso en un ensamblaje de máquinas rotatorias (reivindicación 9), y un ensamblaje de potencia de equipo rotatorio para uso en servicio de refrigeración de gas natural licuado (LNG) que incluye un convertidor de torque de arranque del compresor (CSTC) (reivindicación 32).

Por su parte, las reivindicaciones 48, 54 y 62 actualmente presentadas han sido combinadas en dos reivindicaciones: la primera (nueva reivindicación 38) se encuentra dirigida a proteger un método para fabricar LNG que utiliza el ensamblaje de equipo de potencia rotatorio de la nueva reivindicación 1, y la segunda (nueva reivindicación 42) se encuentra dirigida a proteger un método para fabricar LNG que utiliza el convertidor de torque de arranque del compresor de engranaje de extremo dual (CSTC) para uso en un ensamblaje de máquinas rotatorias de la nueva reivindicación 9.

- ***"Las reivindicaciones 48 y 54 presentan falta de claridad , porque en el preámbulo presentan las características técnicas de los trenes de entrada y de salida del convertidor de torque dual (CSTC) completamente desligado al proceso de obtención de gas natural licuado (es decir, está copiado literalmente lo que se encuentra en los folios 31 y 32, párrafo 0019). Se debe dejar la reivindicación 62 , que abarca la materia contenida en dichas reivindicaciones, ya que se puede identificar el proceso mediante una secuencia de pasos para la obtención del gas natural licuado"***

En respuesta a lo anterior inicialmente me permito reiterar ante ese Despacho que las reivindicaciones 48, 54 y 62 actualmente presentadas han sido combinadas en dos reivindicaciones: la primera (nueva reivindicación 38) se encuentra dirigida a proteger un método para fabricar LNG que utiliza el ensamblaje de equipo de potencia rotatorio de la nueva reivindicación 1, y la segunda (nueva reivindicación 42) se encuentra dirigida a proteger un método para fabricar LNG que utiliza el convertidor de torque de arranque del compresor de engranaje de extremo dual (CSTC) para uso en un ensamblaje de máquinas rotatorias de la nueva reivindicación 9.

Adicionalmente me permito señalar que dichas nuevas reivindicaciones 38 y 42 son claras porque permiten identificar el proceso reivindicado mediante una secuencia de pasos plenamente soportados en la descripción, tal y como se encuentra redactada la reivindicación 62 actualmente presentada, cuya claridad fue reconocida por el señor Examinador en su Concepto Técnico.

Finalmente y en vista de lo arriba mencionado me permito manifestar ante ese Despacho que el nuevo capítulo reivindicatorio de la solicitud de patente en cuestión cumple a cabalidad con las disposiciones de patentabilidad establecidas en el Artículo 30 de la Decisión 486 de 2000, toda vez que es claro, conciso y encuentra pleno sustento en la descripción de la invención.

5. ANÁLISIS DEL NIVEL INVENTIVO DE LA SOLICITUD

De acuerdo con el señor Examinador, las reivindicaciones 1, 3 a 6, 8, 9, 11 a 15, 18, 21, 33, 45 a 49, 51, 52, 54 a 57, 59, 60, 62, 63, 65 y 66 del capítulo reivindicatorio carecen de nivel inventivo frente a la combinación de las enseñanzas de los documentos US 6'463,740 (D1) y US 2'377,851 (D2).

Así mismo, el señor Examinador ha reconocido la novedad y el nivel inventivo de las reivindicaciones 2, 7, 10, 16, 17, 20, 22 a 32, 34 a 44, 50, 53, 58, 61, 68 y 69 actualmente presentadas.

JOSE LLOREDA CAMACHO & CO.Calle 72 No. 5-83 Piso 5, Bogotá, D.C. Tel: 6069700 Fax 6069701

En vista de lo anterior y de conformidad con lo mencionado en los numerales 3 y 4 del presente memorial, atentamente me permito demostrar que el nuevo capítulo reivindicatorio de la solicitud de patente en cuestión es inventivo frente a las enseñanzas de los documentos D1 y D2:

- La nueva reivindicación 1 se encuentra dirigida a proteger un ensamblaje de equipo de potencia rotatorio que incluye no solamente las características mencionadas en las reivindicaciones 1, 3 y 4 actualmente presentadas, sino también las características de las reivindicaciones 2 y 10 actualmente presentadas, las cuales fueron reconocidas por el señor Examinador como inventivas con respecto a las enseñanzas de los documentos D1 y D2 del estado de la técnica anterior.

Debido a lo anterior es claro que dicha nueva reivindicación 1 y sus dependientes (nuevas reivindicaciones 2 a 8) cumplen con los requisitos de patentabilidad establecidos en el artículo 18 de la Decisión 486 de 2000.

- La nueva reivindicación 9 está dirigida a proteger un convertidor de torque de arranque del compresor de engranaje de extremo dual (CSTC) para uso en un ensamblaje de máquinas rotatorias, y corresponde exactamente a la reivindicación 68 actualmente presentada, la cual fue reconocida por el señor Examinador como inventiva frente a las enseñanzas de los documentos D1 y D2.

Debido a lo anterior es claro que dicha nueva reivindicación 9 y sus dependientes (nuevas reivindicaciones 10 a 31) cumplen con los requisitos de patentabilidad establecidos en el artículo 18 de la Decisión 486 de 2000.

- Las nuevas reivindicaciones 32 a 36 corresponden a las reivindicaciones 40 a 44 actualmente presentadas, las cuales fueron reconocidas por el señor Examinador como inventivas frente a la combinación de las enseñanzas de los documentos D1 y D2.
- La nueva reivindicación 37 se encuentra dirigida a proteger un método para arrancar un compresor en un ensamblaje de equipo de potencia rotatorio, y corresponde a la reivindicación 69 actualmente presentada, la cual ha sido reconocida por el señor Examinador como inventiva con respecto a las enseñanzas de los documentos D1 y D2.
- La nueva reivindicación 38 se encuentra dirigida a proteger un método para fabricar LNG que utiliza el ensamblaje de equipo de potencia rotatorio de la nueva reivindicación 1 y que por lo tanto incluye la característica técnica mencionada en la reivindicación 50 actualmente presentada, la cual fue

reconocida por el señor Examinador como inventiva frente a las enseñanzas de los documentos D1 y D2.

Como consecuencia de lo anterior, es claro que la nueva reivindicación 38 y sus dependientes (reivindicaciones 39 a 41) cumplen con los requisitos de patentabilidad establecidos en el artículo 18 de la Decisión 486 de 2000.

- La nueva reivindicación 42 se encuentra dirigida a proteger un método para fabricar LNG que utiliza el convertidor de torque de arranque del compresor de engranaje de extremo dual (CSTC) para uso en un ensamblaje de máquinas rotatorias de la nueva reivindicación 9, la cual a su vez corresponde a la reivindicación 68 actualmente presentada que fue reconocida por el señor Examinador como inventiva frente a las enseñanzas de los documentos D1 y D2.

Debido a lo anterior es claro que dicha nueva reivindicación 42 y sus dependientes (nuevas reivindicaciones 43 a 46) cumplen con los requisitos de patentabilidad establecidos en el artículo 18 de la Decisión 486 de 2000.

Finalmente y con base en lo arriba mencionado me permito manifestar ante ese Despacho que el nuevo capítulo reivindicatorio de la solicitud de patente en cuestión presenta un inequívoco carácter inventivo frente a la combinación de las enseñanzas de los documentos D1 y D2, cumpliendo por lo tanto a cabalidad con las disposiciones de patentabilidad establecidas en el Artículo 18 de la Decisión 486 de 2000.

6. CONCLUSIÓN

Teniendo en cuenta las modificaciones realizadas en el el capítulo reivindicatorio de la solicitud de patente en cuestión y de conformidad con los argumentos presentados para demostrar el nivel inventivo de dicho nuevo capítulo reivindicatorio frente a las enseñanzas de los documentos D1 y D2, resulta completamente claro que se han superado las objeciones expuestas por el señor Examinador en su Concepto Técnico, y por lo tanto, dicha invención es merecedora del privilegio de patente solicitado.

7. Anexo al presente memorial me permito presentar:

- i) Recibos números 12-133619, 12-119673 y 12-136083, expedidos por la Superintendencia de Industria y Comercio, que acredita el pago por las reivindicaciones 11 a 46; y
- ii) Copia del nuevo capítulo reivindicatorio, el cual está compuesto por 46 reivindicaciones y reemplaza al documento presentado originalmente.

JOSE LLOREDA CAMACHO & CO.

Calle 72 No. 5-83 Piso 5, Bogotá, D.C. Tel: 6069700 Fax 6069701

8. En vista de lo anterior, ruego a usted proceder a estudiar nuevamente la solicitud a la luz de las modificaciones y los argumentos presentados y conceder el privilegio de patente solicitado.

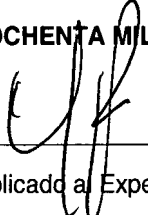
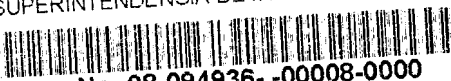
Señor Superintendente,



ALICIA LLOREDA RICAURTE

T. P. 53.215

Dirección para Notificaciones: notificacionespatentes@lloredacamacho.com

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO NIT : 800.176.089-2 -/-					
 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA			No. 12 - 133619	
				Bogotá D.C., Diciembre 03 de 2012 - 12:54:40	
RECIBIDO DE : LLOREDA & CIA. S.A.			NI 830.022.145		
*** Soporte del Pago ***					
TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	495402655	03/12/2012	6.740.000.00
*** Conceptos Pagados ***					
CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNDITARIO	Vr. CONCEPTO	
1	50005-01-09 OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD INDUSTRIAL	1618 TASA ANUAL DTO 75% A#OS 13 a 16 PARA MANTENIMINETO DE P	180.000.00	180.000.00	
				\$180.000.00	
=====					
SON: **CIENTO OCHENTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***					
Responsable: 					
Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____					
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO  No. 08-094936- -00008-0000 Fecha: 2012-12-12 16:42:39 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR Tra 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALI Act. 523 RESPUESTA Folios: 19					
Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia					
Web: www.sic.gov.co e-mai: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240					
, Diciembre 3 de 2012 - 12:54:52					

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -

Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA	No. 12 - 119673
		Bogotá D.C., Noviembre 19 de 2012 - 13:54:00

RECIBIDO DE : LLOREDA & CIA. S.A. NI 830.022.145

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	447738966	19/11/2012	5.985.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT. PRETISTICO	CONCEPTO	Vr. UNITARIO	Vr. CONCEPTO
50305-01-01 SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INICIALES	30.000.00	300.000.00
			\$300.000.00

SON: **TRESCIENTOS MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 08-094936- -00008-0000

Fecha: 2012-12-12 16:42:39 Dep: 2020 DIR NUEVASCR
Tra: 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII
Act: 523 RESPUESTA Folios: 19

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C. - Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mai: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Noviembre 19 de 2012 - 13:54:21

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -



RECIBO DE CAJA

No. 12 - 136083

Bogotá D.C., Diciembre 10 de 2012 - 11:29:57

RECIBIDO DE : LLOREDA & CIA. S.A. NI 830.022.145

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	495405666	10/12/2012	9.870.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr UNDITARIO	Vr CONCEPTO
1	50005-01-09 OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD INDUSTRIAL	99 OTROS SERVCIOS ADMINISTRATIVOS	600.000.00	600.000.00
				\$600.000.00

SON: **SEISCIENTOS MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: 

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

No. 08-094936- -00008-0000
Fecha: 2012-12-12 16:42:39 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII
Act. 523 RESPUESTA Folios: 19

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

, Diciembre 10 de 2012 - 11:30:00

REIVINDICACIONES

Exxonmobil Upstream
Research Company
Exp. 03-094.936

1. Un ensamblaje de equipo de potencia rotatorio que comprende:

una fuente primaria (10) que tiene un eje de salida, la cual es seleccionada entre un motor, una turbina y una turbina de eje simple;

un tren de engranaje reductor de velocidad (18) conectado a dicha fuente primaria (10), dicho tren de engranaje reductor de velocidad (18) tiene un eje de salida (24) y un eje de entrada (23), dicho eje de salida del tren de engranaje reductor de velocidad rota a una velocidad menor que dicho eje de salida de la fuente primaria (10);

un convertidor de torque de arranque del compresor (CSTC) (16) conectado a dicho eje de salida (24) del tren de engranaje reductor de velocidad (18) a través de un eje de entrada del CSTC (42), en donde el CSTC incluye un eje de salida (43);

un tren de engranaje de aumento de velocidad (20) conectado a dicho eje de salida del CSTC (43) y que tiene un eje de salida del tren de engranaje de aumento de velocidad (36) que rota a una velocidad mayor que dicho eje de salida del CSTC (43);

una carga impulsada conectada a dicho eje de salida del tren de engranaje de aumento de velocidad (36), en donde la velocidad de rotación de dicho eje de salida del CSTC (43) puede ser aumentada por dicho tren de engranaje de aumento de velocidad (20) para cumplir con el requerimiento de velocidad operativa de dicha carga impulsada;

y donde una sola carcasa (29) alberga dicho CSTC (16), dicho engranaje reductor de velocidad (18) y dicho engranaje de aumento de velocidad (20).

2. El ensamblaje de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicha carga impulsada es un compresor.

3. El ensamblaje de acuerdo con la reivindicación 2, en donde dicho ensamblaje está configurado para operar el compresor en un arranque presurizado.

4. El ensamblaje de acuerdo con la reivindicación 1, que incluye además un motor de arranque (14) conectado a través de un embrague hidráulico (15) a dicha turbina.

5. El ensamblaje de acuerdo con la reivindicación 1, que además comprende un mecanismo de seguro para conectar mecánicamente dicho eje de entrada del CSTC (16) a dicho eje de salida del CSTC (43) a velocidad sincrónica.

6. El ensamblaje de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicho CSTC (16) tiene un eje de entrada de velocidad constante (42) a una bomba hidráulica (40), dicha bomba suministra fluido a una turbina hidráulica a través de aletas guía ajustables (52), y dicha turbina está conectada a un eje de salida del CSTC (43) de forma que la velocidad del eje de salida varía desde velocidad cero a total ajustando dichas aletas guía.

7. El ensamblaje de acuerdo con la reivindicación 1, dicho tren de engranaje reductor de velocidad (18) incluye:

Un eje de entrada (23) impulsado por dicha fuente primaria y conectado a un engranaje de alta velocidad (22), dicho engranaje de alta velocidad está conectado a un engranaje de baja velocidad (25) cargado por un eje de salida del tren de engranaje reductor de velocidad (24), y

en donde dicho eje de salida (24) del tren de engranaje reductor de velocidad impulsa dicho CSTC (16).

8. El ensamblaje de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicho tren de engranaje de aumento de velocidad (20) comprende:

un engranaje de baja velocidad (34) conectado a dicho eje de salida del CSTC (43), y un engranaje de alta velocidad (33) impulsado por dicho engranaje de baja velocidad (34);

dicho engranaje de alta velocidad (33) está conectado a un eje de salida para impulsar dicha carga impulsada.

9. Un convertidor de torque de arranque del compresor de engranaje de extremo dual (CSTC) para uso en un ensamblaje de máquinas rotatorias, dicha CSTC de engranaje de extremo dual comprende:

un convertidor de torque de arranque del compresor (CSTC);

un extremo de entrada y un extremo de salida;

un mecanismo de seguro para conectar mecánicamente el extremo de entrada del CSTC al extremo de salida del CSTC a velocidad sincrónica entre el extremo de entrada y el extremo de salida;

un tren de engranaje reductor de velocidad en el extremo de entrada, el cual comprende:

una carcasa que rodea y encierra dicho tren de engranaje reductor de velocidad,

un eje de entrada del tren de engranaje reductor de velocidad conectado a un engranaje de alta velocidad, dicho engranaje de alta velocidad está conectado a un engranaje de baja velocidad cargado por un eje de salida del tren de engranaje reductor de velocidad, dicho eje de salida del tren de engranaje reductor de velocidad impulsa dicho CSTC,

un tren de engranaje de aumento de velocidad en el extremo de salida,

donde,

dicho tren de engranaje reductor de velocidad comprende un eje de salida integral con y común a un eje de entrada de dicho CSTC,

dicho tren de engranaje de aumento de velocidad comprende un eje de entrada integral con y común a un eje de salida de dicho CSTC, y

dicho eje de salida del tren de engranaje reductor de velocidad y dicho eje de entrada del tren de engranaje de incremento de velocidad son cada una soportada por un par de cojinetes radiales en un único cojinete axial.

10. El CSTC de engranaje de extremo dual de acuerdo con la reivindicación 9, en donde dicho CSTC tiene un eje de entrada de velocidad constante a una bomba hidráulica, dicha bomba suministra un fluido hidráulico a una turbina hidráulica a través de aletas guía ajustables, y dicha turbina hidráulica está conectada a un eje de salida del CSTC, en donde la velocidad del eje de salida del CSTC varía de velocidad cero a total ajustando dichas aletas guía.

11. El CSTC de engranaje de extremo dual de acuerdo con la reivindicación 9, en donde dicho CSTC de engranaje de extremo dual tiene una salida de 80 megavatios (MW) a 150 MW de 2,500 revoluciones por minuto (rpm) a 4,000 rpm.
12. El CSTC de engranaje de extremo dual de acuerdo con la reivindicación 11, en donde dicho CSTC de engranaje de extremo dual tiene una salida de 120 megavatios a 3,000 revoluciones por minuto.
13. El CSTC de engranaje de extremo dual de acuerdo con la reivindicación 10, que incluye además una carcasa que alberga dicho CSTC.
14. El CSTC de engranaje de extremo dual de acuerdo con la reivindicación 12, en donde dichos ejes de entrada y salida del CSTC se extienden fuera de dicha carcasa, cada uno de dichos ejes de entrada y salida incluyen una brida de acoplamiento para conexión a dicho tren de engranaje reductor de velocidad y dicho tren de engranaje de aumento de velocidad, respectivamente.
15. El CSTC de engranaje de extremo dual de acuerdo con la reivindicación 13, en donde dicha carcasa incluye cojinetes fluidos que soportan radialmente dichos ejes de entrada y salida del CSTC, y cojinetes axiales que soportan axialmente dichos ejes de entrada y salida del CSTC.
16. El CSTC de engranaje de extremo dual de acuerdo con la reivindicación 9, en donde dicho engranaje de alta velocidad y dicho engranaje de baja velocidad son de construcción de hélice simple.
17. El CSTC de engranaje de extremo dual de acuerdo con la reivindicación 16, en donde dichos engranajes de alta velocidad y baja velocidad son de construcción de doble hélice.
18. El CSTC de engranaje de extremo dual de acuerdo con la reivindicación 17, en donde dichos ejes de entrada y salida del engranaje reductor de velocidad se extienden fuera de dicha carcasa, cada uno de dichos ejes de entrada y salida reductores de velocidad incluyen una brida de acoplamiento, dicha brida de acoplamiento del eje de salida está conectada a dicho CSTC.
19. El CSTC de engranaje de extremo dual de acuerdo con la reivindicación 9, en donde dicho tren de engranaje de aumento de velocidad comprende:

un eje de entrada del tren de engranaje de aumento de velocidad;

un engranaje de baja velocidad conectado a dicho eje de entrada del tren de engranaje de aumento de velocidad, y un engranaje de piñón de alta velocidad impulsado por dicho engranaje de baja velocidad; y

en donde dicho engranaje de piñón de alta velocidad está conectado a un eje de salida del tren de engranaje de aumento de velocidad.

20. El CSTC de engranaje de extremo dual de acuerdo con la reivindicación 19, en donde dicho engranaje de alta velocidad y dicho engranaje de baja velocidad son de construcción de hélice simple.

21. El CSTC de engranaje de extremo dual de acuerdo con la reivindicación 19, en donde dicho engranaje de alta velocidad y dicho engranaje de baja velocidad son de construcción de doble hélice.

22. El CSTC de engranaje de extremo dual de acuerdo con la reivindicación 19, que incluye además una carcasa que rodea y alberga dicho tren de engranaje de aumento de velocidad.

23. El CSTC de engranaje de extremo dual de acuerdo con la reivindicación 22, en donde dichos ejes de entrada y salida de aumento de velocidad están soportados en dicha carcasa mediante cojinetes fluidos radiales.

24. El CSTC de engranaje de extremo dual de acuerdo con la reivindicación 22, en donde dichos ejes de entrada y salida del tren de engranaje de aumento de velocidad se extienden fuera de dicha carcasa, cada uno de dichos ejes de entrada y salida incluyen una brida de acoplamiento, dicha brida de acoplamiento del eje de entrada está conectada a dicho CSTC.

25. El CSTC de engranaje de extremo dual de acuerdo con la reivindicación 9, que comprende además una carcasa que rodea y alberga dicho tren de engranaje reductor de velocidad, dicho CSTC, y dicho tren de engranaje de aumento de velocidad como una unidad.

26. El CSTC de engranaje de extremo dual de acuerdo con la reivindicación 9, en donde dicho tren de engranaje reductor de velocidad comprende un eje de salida integral con y común a un eje de entrada de dicho CSTC.

27. El CSTC de engranaje de extremo dual de acuerdo con la reivindicación 26, en donde dicho tren de engranaje de aumento de velocidad comprende un eje de entrada integral con y común a un eje de salida de dicho CSTC.

28. El CSTC de engranaje de extremo dual de acuerdo con la reivindicación 27, en donde dicho eje de salida del tren de engranaje reductor de velocidad y dicho eje de entrada del tren de engranaje de aumento de velocidad están cada uno soportados por un par de cojinetes radiales y un solo cojinete axial.

29. El CSTC de engranaje de extremo dual de acuerdo con la reivindicación 28, que incluye además engranajes de piñón de alta velocidad sobre dicho eje de entrada del tren de engranaje reductor de velocidad y dicho eje de salida del tren de engranaje de aumento de velocidad, y engranajes de baja velocidad sobre dicho eje de salida del tren de engranaje reductor de velocidad y dicho eje de entrada de aumento de velocidad.

30. El CSTC de engranaje de extremo dual de acuerdo con la reivindicación 29, en donde dichos engranajes son de construcción de hélice simple.

31. El CSTC de engranaje de extremo dual de acuerdo con la reivindicación 29, en donde dichos engranajes son de construcción de doble hélice.

32. Un ensamblaje de potencia de equipo rotatorio para uso en servicio de refrigeración de gas natural licuado (LNG) que incluye un convertidor de torque de arranque del compresor (CSTC), que comprende:

una turbina a gas de eje simple que tiene un eje de entrada y un eje de salida;

un compresor de refrigeración de proceso con un eje de salida y un requerimiento de velocidad nominal;

un motor de arranque conectado operativamente a dicho eje de entrada de la turbina;

un ensamble de CSTC y engranaje para entregar potencia desde dicha turbina a gas de eje simple a dicho compresor de refrigeración de proceso, dicho ensamble comprende:

un CSTC que tiene un eje de entrada de velocidad constante a una bomba hidráulica;

dicha bomba hidráulica suministra fluido hidráulico a una turbina hidráulica a través de aletas guía ajustables;

dicha turbina hidráulica está conectada a un eje de salida del CSTC de forma que la velocidad del eje de salida aumenta desde velocidad cero a total ajustando dichas aletas guía;

dicho CSTC comprende además un mecanismo de seguro para conectar mecánicamente un eje de entrada del CSTC a dicho eje de salida del CSTC a velocidad sincrónica;

un tren de engranaje reductor de velocidad que incluye un eje de entrada del tren de engranaje reductor de velocidad conectado a un engranaje de alta velocidad, dicho engranaje de alta velocidad está conectado mecánicamente a un engranaje de baja velocidad cargado por un eje de salida del tren de engranaje reductor de velocidad, en donde dicho eje de salida del tren de engranaje reductor de velocidad está conectado a dicho eje de entrada del CSTC; y

un tren de engranaje de aumento de velocidad que incluye un eje de entrada del tren de engranaje de aumento de velocidad, en donde dicho eje de entrada del tren de engranaje de aumento de velocidad está conectado a dicho eje de salida del CSTC, un engranaje de baja velocidad conectada a dicho eje de entrada del tren de engranaje de aumento de velocidad, y un engranaje de alta velocidad conectado mecánicamente a dicho engranaje de baja velocidad, en donde dicho engranaje de alta velocidad está conectado a un eje de salida del tren de engranaje de aumento de velocidad que está conectado a dicho eje de entrada del compresor de refrigeración de proceso.

33. El ensamblaje de potencia de equipo rotatorio de la reivindicación 32, en donde dicha turbina es arrancada por dicho motor de arranque para llevar dicho eje de salida de la turbina a una primera velocidad, dicho eje de salida del tren de engranaje reductor de velocidad gira a una segunda velocidad menor que dicha primera velocidad, dicho eje de salida del CSTC aumenta en velocidad desde velocidad cero a dicha segunda velocidad, y dicho eje de salida del tren de engranaje de aumento de velocidad gira a una tercera velocidad mayor que dicha segunda velocidad que se ajusta con el requerimiento de velocidad de dicho compresor de refrigeración del proceso.

34. El ensamblaje de potencia de equipo rotatorio de acuerdo con la reivindicación 32, que además comprende una carcasa para dicho ensamble de CSTC y engranaje, dicha carcasa rodea y alberga dicho tren de engranaje reductor de velocidad, dicho CSTC y dicho tren de engranaje de aumento de velocidad como una unidad.

35. El ensamblaje de potencia de equipo rotatorio de acuerdo con 34, en donde dicho eje de salida del tren de engranaje reductor de velocidad es integral y unitario con dicho eje de entrada del CSTC, y dicho eje de salida del CSTC es unitario e integral con dicho eje de entrada del tren de engranaje de aumento de velocidad.

36. El ensamblaje de potencia de equipo rotatorio de acuerdo con la reivindicación 32, en donde dichos engranajes de alta velocidad y baja velocidad de dichos trenes reductor de velocidad y de aumento de velocidad son engranajes de doble hélice.

37. Un método para arrancar un compresor en un ensamblaje de equipo de potencia rotatorio, que comprende:

proporcionar un ensamblaje de equipo de potencia rotatorio que incluye una fuente primaria;

conectar un tren de engranaje reductor de velocidad a dicha fuente primaria;

conectar un convertidor de torque de arranque del compresor (CSTC) a dicho tren de engranaje reductor de velocidad;

conectar un tren de engranaje de aumento de velocidad a dicho CSTC;

conectar un compresor a dicho tren de engranaje de aumento de velocidad;

arrancar dicha fuente primaria para producir potencia a una primera velocidad de salida;

reducir dicha primera velocidad a una segunda velocidad menos que dicha primera velocidad mediante dicho tren de engranaje reductor de velocidad;

transmitir potencia en aumento a través de dicho CSTC a velocidades de salida desde cero a dicha segunda velocidad menor que dicha primera velocidad;

aumentar dicha segunda velocidad a una tercera velocidad mayor que dicha segunda velocidad mediante dicho tren de engranaje de aumento de velocidad; e impulsar dicho compresor a dicha tercera velocidad,

donde dicho compresor es operado bajo un arranque presurizado, y el arranque presurizado comprende:

operar dicho compresor a una potencia mínima a la puesta en marcha; y cambia de una potencia mínima a una potencia máxima una vez la velocidad de salida de dicho tren de engranaje de incremento de velocidad está a dicha tercera velocidad.

38. Un método para fabricar LNG que comprende:

proveer gas natural;

proveer un ensamblaje de equipo de potencia rotatorio que comprende:

una fuente primaria que tiene un eje de salida, la cual es seleccionada entre un motor, una turbina y una turbina de eje simple;

un tren de engranaje reductor de velocidad conectado a dicha fuente primaria, dicho tren de engranaje reductor de velocidad tiene un eje de salida y un eje de entrada, dicho eje de salida del tren de engranaje reductor de velocidad rota a una menor velocidad que dicho eje de salida de la fuente primaria;

un convertidor de torque de arranque del compresor (CSTC) conectado a dicho eje de salida del tren de engranaje reductor de velocidad, en donde el CSTC incluye un eje de salida;

un tren de engranaje de aumento de velocidad conectado a dicho eje de salida del CSTC y que tiene un eje de salida del tren de engranaje de aumento de velocidad que rota a una velocidad mayor que dicho eje de salida del CSTC; y

un compresor conectado a dicho eje de salida del tren de engranaje de aumento de velocidad, en donde la velocidad de rotación de dicho eje de salida del CSTC puede aumentarse mediante dicho tren de engranaje de aumento de velocidad para cumplir el requerimiento de velocidad operativa de dicho compresor;

y donde una sola carcasa alberga dicho CSTC, dicho engranaje reductor de velocidad y dicho engranaje de aumento de velocidad.

alimentar un refrigerante a dicho compresor;

comprimir dicho refrigerante en dicho compresor, formando así un refrigerante comprimido;

expandir dicho refrigerante comprimido para formar un refrigerante enfriado;

enfriar dicho gas natural mediante intercambio de calor indirecto con dicho refrigerante enfriado; y

recuperar el LNG.

39. El método de acuerdo con la reivindicación 38, en donde dicha carga impulsada es al menos un compresor de LNG.

40. El método de acuerdo con la reivindicación 39, en donde dicho compresor de LNG es presurizado al arranque.

41. El método de acuerdo con la reivindicación 38, que incluye además un motor de arranque conectado a través de un embrague hidráulico a dicha turbina de eje simple.

42. Un método para fabricar LNG que comprende:

proveer gas natural;

proveer un convertidor de torque de arranque del compresor de engranaje de extremo dual (CSTC) para uso en un ensamblaje de máquinas rotatorias, dicha CSTC de engranaje de extremo dual comprende:

un convertidor de torque de arranque del compresor (CSTC);

un extremo de entrada y un extremo de salida;

un mecanismo de seguro para conectar mecánicamente el extremo de entrada del CSTC al extremo de salida del CSTC a velocidad sincrónica entre el extremo de entrada y el extremo de salida;

un tren de engranaje reductor de velocidad en el extremo de entrada, el cual comprende:

una carcasa que rodea y encierra dicho tren de engranaje reductor de velocidad,

un eje de entrada del tren de engranaje reductor de velocidad conectado a un engranaje de alta velocidad, dicho engranaje de alta velocidad está conectado a un engranaje de baja velocidad cargado por un eje de salida del tren de engranaje reductor de velocidad, dicho eje de salida del tren de engranaje reductor de velocidad impulsa dicho CSTC,

un tren de engranaje de aumento de velocidad en el extremo de salida,

donde,

dicho tren de engranaje reductor de velocidad comprende un eje de salida integral con y común a un eje de entrada de dicho CSTC,

dicho tren de engranaje de aumento de velocidad comprende un eje de entrada integral con y común a un eje de salida de dicho CSTC, y

dicho eje de salida del tren de engranaje reductor de velocidad y dicho eje de entrada del tren de engranaje de incremento de velocidad son cada una soportada por un par de cojinetes radiales en un único cojinete axial.

alimentar un refrigerante a dicho compresor;

comprimir dicho refrigerante en dicho compresor, formando así un refrigerante comprimido;

expandir dicho refrigerante comprimido para formar un refrigerante enfriado;

enfriar dicho gas natural mediante intercambio de calor indirecto con dicho refrigerante enfriado; y

recuperar el LNG.

43. El método de acuerdo con la reivindicación 42, en donde el ensamblaje de máquinas rotatorias comprende un fuente primaria que tiene un eje de salida y una carga impulsada que tiene un eje de entrada, donde dicha fuente primaria es seleccionada entre una turbina de eje simple y un motor, y en donde dicha carga impulsada es un compresor de refrigeración de proceso de LNG.

44. El método de acuerdo con la reivindicación 43, en donde dicho compresor de refrigeración de proceso de LNG es presurizado al arranque.

45. El método de acuerdo con la reivindicación 43, en donde el eje de salida de la fuente primaria está conectado operativamente al extremo de entrada del CSTC de engranaje de extremo dual, y el eje de entrada de la carga impulsada está conectada operativamente al extremo de salida del CSTC de engranaje de extremo dual.

46. El método de acuerdo con la reivindicación 42, en donde el ensamblaje de máquinas rotatorias comprende además un motor de arranque conectado a través de un embrague hidráulico a dicha fuente primaria.