

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 8417 de 29 de mayo de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0004411

Señores
I.V.A.R. S.P.A.

TÍTULO DE LA SOLICITUD: “NUEVO CICLO TERMODINÁMICO COMBINADO CON ALTA RECUPERACIÓN DE ENERGÍA”

NUMERO DE SOLICITUD INTERNACIONAL: PCT/IB2020/058210

FECHA DE PRESENTACIÓN INTERNACIONAL: 3 de septiembre de 2020.

PRIORIDAD: 6/09/2019, IT (ITALIA), 1020190000157706/09/2019, IT (ITALIA), 102019000015776

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. Objeto de la invención

El problema planteado consiste en la necesidad de proporcionar una máquina térmica capaz de funcionar con un innovador ciclo térmico combinado de gas y vapor de agua, a través del cual es posible disponer de más energía, recuperándola en las mismas fases del ciclo, con un considerable aumento de la potencia unitaria y del rendimiento global, resolviendo también el gran problema de la lubricación de las partes móviles de la unidad motriz.

Para resolver dicho problema técnico, la solicitud en estudio plantea un nuevo ciclo combinado SEOL que consiste en la función desarrollada por el Generador de vapor de recuperación de calor (GVR) que sustituye completamente al Regenerador, de técnica conocida, siendo capaz de recuperar el diferencial energético (QR) entre la temperatura del final de la expansión y la temperatura de condensación casi completa del fluido térmico y luego, utilizando este gran diferencial energético, es capaz de producir vapor de agua, totalmente reutilizable en el precalentamiento de la mezcla, contribuyendo considerablemente al aumento del rendimiento energético general del ciclo y al aumento de la potencia unitaria del motor térmico.

2. Reivindicaciones estudiadas

El presente estudio se basa en el capítulo reivindicatorio presentado el 6 de abril de 2022.

3. De la solicitud de patente

3.1. Título

De conformidad con el literal d) del artículo 27 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, el nombre de la invención de que se trata deberá reflejar el objeto y el campo industrial con el cual se relaciona la misma y ser concordante con la materia descrita y las reivindicaciones de la solicitud. El nombre no podrá referirse a nombres personales, marcas de productos o nombres de fantasía.

Oficio N° 8417 de 29 de mayo de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0004411

Analizado el título modificado en el escrito radicado bajo el N° NC2022/0004411 el 9 de mayo de 2022 y teniendo en cuenta el objeto de la solicitud, esta oficina acepta el siguiente título: "NUEVO CICLO TERMODINÁMICO COMBINADO CON ALTA RECUPERACIÓN DE ENERGÍA".

3.2. Reivindicaciones

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

"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, la siguiente frase "(...) la función secundaria desarrollada por el Generador de vapor de recuperación de calor (13'), representada por el hecho de que el vapor de agua producido e introducido de nuevo en el ciclo, permite la lubricación de los cilindros y los pistones del motor térmico, reduciendo las fricciones mecánicas." (Reiv. 3), el cual es un resultado a alcanzar y no define al producto, puesto que la reivindicación incluiría no sólo la solución propuesta en la solicitud, sino todas las alternativas presentes o futuras que permitan llegar a ese resultado. Se sugiere reemplazar por las características técnicas esenciales, estructurales o funcionales, que contribuyen a la obtención de ese efecto.

Esta oficina informa que, las reivindicaciones 4 y 5 hacen referencia a la descripción o a los dibujos, según las expresiones "como se representa en la FIG.: 1", "tal y como se describe en la presente solicitud de invención.". Se sugiere eliminar la referencia a la descripción, a los dibujos o a las tablas.

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

4. Unidad de invención

Conforme a lo establecido por el artículo 25 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, la solicitud no cumple con el requisito de unidad de invención debido a que se refiere a 2 grupos inventivos.

Los grupos inventivos están definidos por las siguientes características esenciales:

Grupo inventivo 1: un nuevo ciclo termodinámico, donde el Generador de vapor de recuperación de calor (GVR) que sustituye completamente al Regenerador de la técnica conocida y que tiene la capacidad de recuperar casi totalmente el diferencial energético del fluido térmico al final de la expansión (QR), mediante la producción de vapor de agua sobrecalentado que luego se inyecta y se mezcla con los gases en circulación, contribuyendo de forma determinante al aumento del rendimiento energético general del ciclo y al aumento de la potencia unitaria del motor térmico. (reivindicaciones 1 a 5).

Grupo inventivo 2: una máquina térmica, que comprende una unidad motriz dotada de un sistema de transmisión del movimiento, y un ciclo térmico combinado, que funciona con una mezcla de gas 15 y de vapor de agua, con el fin de obtener una mayor potencia unitaria, un aumento sensible del rendimiento general y una lubricación eficiente de las partes móviles de la unidad motriz. (reivindicaciones 6 a 20).

De acuerdo con lo anterior, se sugiere presentar las solicitudes divisionales que considere necesarias, o limitar la solicitud inicial a una sola invención, eliminando de ella las otras

Oficio N° 8417 de 29 de mayo de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0004411

invenciones. En este último caso, de seleccionar un grupo inventivo diferente al estudiado en este Oficio, se aclara al solicitante que debe realizar el pago del examen de patentabilidad.

Por consiguiente, la presente búsqueda del estado de la técnica y el examen de patentabilidad fueron realizados para el primer grupo inventivo citado.

5. Determinación del Estado de la Técnica

La fecha para determinar el estado de la técnica es el 6 de septiembre de 2019, que corresponde a la fecha de presentación de la solicitud de prioridad.

Consultadas las fuentes de información con que se cuenta, se encontró el siguiente documento que anticipa el objeto de esta solicitud:

Ítem	Documento	Título	Fecha de publicación
D1	WO2005031122	"Method For Improving The Coefficient Of Efficiency In A Closed Steam Plant Process"	7 de abril de 2005

D1¹ divulga un método para mejorar el coeficiente de eficiencia en un proceso de planta de vapor cerrada, en el cual: el flujo de vapor de la planta de energía pasa por un proceso de mezcla y sobrecalentamiento, en el cual se incrementa su masa molar al mezclarle (D) un aditivo, preferiblemente dióxido de carbono; y el flujo de mezcla obtenido se sobrecalienta a alta temperatura (3) y se expande en un proceso de expansión (4, 5) produciendo energía mecánica, de tal manera que puede haber uno o más procesos de sobrecalentamiento y expansión; y el flujo de mezcla que sale del proceso de expansión (4, 5) en un estado sobrecalentado se conduce a un intercambiador de calor (6), después de lo cual la mayor parte de su vapor de agua se condensa en un proceso de condensación casi reversible (7) (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. Novedad

Teniendo en cuenta lo señalado en el artículo 16 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina, la reivindicación independiente 1 (NC2022/0004411 del 6 de abril de 2022) refiere a: *"Nuevo ciclo termodinámico SEOL, para utilizar con motores térmicos de la técnica conocida, que funciona con varios fluidos combinados y 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
----------------------------	----

¹<https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/029226021/publication/WO2005031122A1?q=WO2005031122>



Oficio N° 8417 de 29 de mayo de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0004411

Nuevo ciclo termodinámico SEOL, para utilizar con motores térmicos de la técnica conocida, que funciona con varios fluidos combinados y que comprende:	Un método para mejorar el coeficiente de eficiencia en un proceso de planta de vapor cerrada, en cuyo método: (Reiv. 1).
a_ un Compresor (1'), cuya función es aspirar ① y comprimir ② el fluido gaseoso que circula (Aire y/o Helio y/u otro gas compatible);	El CO2 que sale del condensador se conduce a un compresor de baja presión 8 y luego a un condensador 9, en el que se condensa la mayor parte del vapor de agua, y luego a través de un compresor 10 de nuevo al punto de mezcla D. (Pág. 10, líneas 13 a 25).
b_ una Válvula anti-retorno (6'), cuya función es impedir que, en cualquier caso, el fluido gaseoso comprimido pueda circular en la dirección opuesta al movimiento normal;	Las válvulas antirretorno son elementos comunes en ciclos del tipo de la solicitud, por lo que no proporciona novedad. ²
c_ una "Cámara de mezcla (8'), cuya función es recibir los gases comprimidos, procedentes del Compresor (1'), y mezclarlos con el vapor de agua sobrecalentado, procedente del Generador de vapor de recuperación de calor (13');	En el punto D, un flujo de CO2 se mezcla con el flujo de salida de una turbina de alta presión 2 y el flujo de mezcla se recalienta en un sobrecalentador 3. (Pág. 10, líneas 13 a 25).
d_ un Sobrecalentador (10') cuya función es sobrecalentar la mezcla procedente de la Cámara de mezcla (8'), para proporcionar la energía térmica "QH" necesaria para determinar la rotación autónoma del Expansor (3');	Las presiones supercríticas utilizadas en el ciclo de vapor imponen exigencias tan grandes a la resistencia del sobrecalentador que las temperaturas de sobrecalentamiento no se pueden aumentar sustancialmente en la sección de alta presión del ciclo utilizando los materiales existentes. (Pág. 7, líneas 23 a 27).
e_ un Expansor (3"), capaz de recibir la mezcla sobrecalentada ③ y hacer que esta se expanda ④, sustrayéndole calor-energía y produciendo el trabajo mecánico útil del ciclo "LE";	(...) del flujo de vapor de agua y del flujo de un aditivo que permanece gaseoso en el proceso, y dicho flujo de mezcla se expande en un proceso de expansión (4,5) produciendo energía mecánica. (Reiv. 1).
f_ un Generador de vapor de recuperación de calor (13'), capaz de sustraer gran parte de la energía térmica residual (QR) contenida en la mezcla descargada por el expansor (3') y de utilizarla para generar vapor de agua sobrecalentado para reintroducirlo en el ciclo;	Al menos en gran medida, a través de un intercambiador de calor (6), en el que se calienta el condensado que sale de dicho proceso de condensación, y el componente de vapor del flujo de mezcla que sale de dicho intercambiador de calor (6) se condensa en condiciones casi reversibles en una columna de condensación (7). (Reiv. 1).
g_ un Condensador (15'), cuya función es la de dispersar la energía no recuperable (QLR), con el fin de completar la condensación de la mezcla a baja temperatura descargada por el Generador de vapor de recuperación de calor (13');	La mayor parte del vapor de agua del flujo de mezcla que sale de dicho proceso de expansión se condensa en un proceso de condensación (7), y el condensado que sale de dicho proceso de condensación y el aditivo se hacen circular en dicho proceso de planta de vapor cerrada. (Reiv. 1).
h_ Un Separador (17'), cuya función es separar la parte gaseosa de la mezcla (Aire y/o Helio y/u otro gas compatible) de la parte líquida (Agua de condensación), de manera que sean utilizables por separado en el ciclo;	Cuando la mezcla se expande en la maquinaria eléctrica, este vapor se condensa y parte del calor de condensación que se transfiere al componente gaseoso de la mezcla puede convertirse en trabajo mecánico. (Pág. 4, líneas 33 a 36).

2 https://www.gestra.com/discover-steam/contents/non-return-check-valves?sc_lang=es-AR



Oficio N° 8417 de 29 de mayo de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0004411

i_ una Bomba dosificadora (20'), dotada de un Regulador de caudal (21'), cuya función es aspirar del separador (17') una cantidad predeterminada de agua de condensación y bombearla, a alta presión en el Generador de vapor de recuperación de calor (13');	La figura 1a muestra esquemáticamente el proceso de la planta de energía de la Realización 1, la figura 1b muestra una construcción de doble columna utilizada en intercambiadores de calor y condensadores, la figura 1c muestra detalles de una segunda construcción de doble columna, la figura 2a muestra un diagrama T,s del componente de vapor del proceso de la Realización 1, (Pág. 10, líneas 13 a 18).
J_ un Generador eléctrico (4'), capaz de transformar el Trabajo mecánico "LE" producido por el Expansor "ES" en energía eléctrica, estando también preparado para desempeñar la función de motor de arranque en la fase inicial de puesta en marcha del motor térmico.	La velocidad de rotación de la turbina 4 se optimiza en función de las variables del proceso y la energía eléctrica producida por el generador 31 se transmite a la red eléctrica mediante un convertidor de frecuencia 32. (Pág. 13, líneas 23 a 26).

De acuerdo con la comparación realizada anteriormente se concluye que la materia de la reivindicación 1 no es nueva.

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

- Reivindicación 2: dicho flujo de mezcla se expande en un proceso de expansión (4,5) que produce energía mecánica, y la mayor parte del vapor de agua del flujo de mezcla que sale de dicho proceso de expansión se condensa en un proceso de condensación (7), y el condensado que sale de dicho proceso de condensación y el aditivo se hacen circular en dicho proceso de planta de vapor cerrada. (Reiv. 1)

Las reivindicaciones dependientes 2 a 5 tampoco cumplen con el requisito de novedad.

7. Conclusión

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

Ítem	Documento	Reivindicaciones afectadas	Requisito que afecta
D1	WO2005031122	1 a 5	Novedad

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.



Oficio N° 8417 de 29 de mayo de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0004411

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° 8417 de 29 de mayo de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0004411

INFORME DE BÚSQUEDA
EXAMEN DE PATENTABILIDAD

Solicitud No.		Examen de patentabilidad							
NC2022/0004411		1°	x	2°	-	3°	-	Revoca	-
Solicitud Internacional No.		Fecha solicitud internacional: (DD/MM/AÑO)							
PCT/IB2020/058210		3 de septiembre de 2020							
Fecha de determinación estado de la técnica (DD/MM/AÑO)				Prioridad		Presentación			
06/09/2019				x		-			
Solicitante									
I.V.A.R. S.P.A.									
Reivindicaciones que no son objeto de búsqueda por:									
Art. 14	-	Art. 15	-	Art. 20	-	Art. 25 (Falta de unidad de invención)		6 a 20	
CRITERIOS DE BÚSQUEDA									
Reivindicaciones objeto de búsqueda				1 a 5					
Palabras clave utilizadas				TAC=(thermodynamic and cycle and vapour and mix*)					
Clasificaciones utilizadas para la búsqueda				CIP:	F01K 21/04				
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	92253551	20/02/1986	-	-			A		
ISA	WO2005031122	07/04/2005	1 a 5	Reiv. 1; Pag. 7 a 13			X		
	DE2345420	03/04/1975	-	-			A		
	DE3605466	27/08/1987	-	-			A		
Patbase	IN201741046830	05/01/2018	-	-			A		
	US2011167825	02/10/2009	-	-			A		
	US2014202152	23/05/2013	-	-			A		
	US2015143828	21/11/2013	-	-			A		
ORBIT	IN529734	27/12/2017	-	-			A		
	US10746060	15/08/2016	-	-			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.					“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.				
“E” Solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.									



Oficio N° 8417 de 29 de mayo de 2025

Ref. Expediente N° NC2022/0004411

“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.	“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: 21/05/2025	

