

TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES

PCT

INFORME PRELIMINAR INTERNACIONAL SOBRE PATENTABILIDAD

(Capítulo II del Tratado de Cooperación en materia de Patentes)

(Artículo 36 y Norma 70 del PCT)

Referencia del expediente del solicitante o del mandatario 304613-RY	PARA ACCIÓN ULTERIOR Ver el Formulario PCTJPEA/416	
Núm. de solicitud internacional PCT/IL2023/051160	Fecha de presentación internacional (día/mes/año) 09.11.2023	Fecha de prioridad (día/mes/año) 10.11.2022
Clasificación internacional de patentes (IPC) o clasificación nacional e IPC INV. F01K21/02		
Solicitante TECHNION RESEARCH & DEVELOPMENT FOUNDATION LIMITED		
1. El presente informe es el informe de examen preliminar internacional, establecido por esta Autoridad encargada del examen preliminar internacional según el Artículo 35 y transmitido al solicitante de acuerdo con el Artículo 36. 2. El presente INFORME consiste en un total de 9 hojas, incluida esta hoja de portada. 3. El presente informe también contiene ANEXOS, que comprenden: a. ☒ un total de 16 hojas, descritas a continuación: ☒ hojas de la descripción, reivindicaciones y/o figuras que han sido modificadas y/u hojas que contienen rectificaciones autorizadas por esta Autoridad, a menos que estas hojas hayan sido sustituidas o anuladas, y cualesquiera cartas adjuntas (ver Normas 46.5, 66.8, 70.16, 91.2, y la Sección 607 de las Instrucciones Administrativas). ☐ hojas que contienen rectificaciones, que esta Autoridad tomó la decisión de no tomarlas en cuenta debido a que no fueron autorizadas o notificadas a esta Autoridad en el momento en que esta Autoridad comenzó a elaborar el presente informe, así como cualesquiera cartas adjuntas (Normas 66.4bis, 70.2(e), 70.16 y 91.2). ☐ hojas sustituidas y cualesquiera cartas adjuntas, que esta Autoridad considera que, o bien las hojas sustitutivas contienen una modificación que excede la descripción de la solicitud internacional tal como se presentó, o bien las hojas sustitutivas no se acompañaron con una carta en la que se indica el fundamento de las modificaciones de la solicitud tal como se presentó, como se indica en el punto 4 del Recuadro núm. I y en el Recuadro Suplementario (ver la Norma 70.16(b)). b. ☐ un archivo electrónico separado que contiene un listado de secuencias (<i>enviado únicamente a la Oficina Internacional</i>)		
4. El presente informe contiene indicaciones relacionadas con los siguientes puntos: ☒ Recuadro núm. I Fundamento del informe ☐ Recuadro núm. II Prioridad ☐ Recuadro núm. III Sin formulación de opinión con respecto a la novedad, la actividad inventiva y la aplicabilidad industrial ☐ Recuadro núm. IV Falta de unidad de la invención ☒ Recuadro núm. V Declaración motivada según el Artículo 35(2) con respecto a la novedad, la actividad inventiva o la aplicabilidad industrial; citas y explicaciones que respaldan tal declaración ☐ Recuadro núm. VI Ciertos documentos citados ☐ Recuadro núm. VII Ciertos defectos en la solicitud internacional ☐ Recuadro núm. VIII Ciertas observaciones sobre la solicitud internacional		
Fecha de presentación del requerimiento 19.08.2024	Fecha de finalización del presente informe 06.02.2025	
Nombre y dirección postal de la autoridad del examen preliminar internacional:  European Patent Office D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0	Agente autorizado Röberg, Andreas Núm. de teléfono +49 89 2399-4779 	

Recuadro núm. I Fundamento del informe

1. Con respecto al **idioma**, este informe se basa en
 - ☒ la solicitud internacional en el idioma en que se presentó.
 - ☐ una traducción de la solicitud internacional al idioma, que es el idioma de una traducción presentada para los fines de:
 - ☐ búsqueda internacional (según las Normas 12.3(a) y 23.1(b))
 - ☐ publicación de la solicitud internacional (según la Norma 12.4(a))
 - ☐ examen preliminar internacional (según las Normas 55.2(a) y/o 55.3(a) y (b))
2. Con respecto a los **elementos*** de la solicitud internacional, el presente informe se basa en *(las hojas de reemplazo que se han presentado a la Oficina receptora en respuesta a una petición según el Artículo 14 se mencionan en el presente informe como "se presentaron originalmente" y no se anexan al presente informe):*

Descripción, páginas

1-60 como se presentaron originalmente

Reivindicaciones, números

1-52 presentada en formato electrónico el 11-11-2024

Figuras, Hojas

1/13-13/13 como se presentaron originalmente

- ☐ Un listado de secuencias - ver el Recuadro suplementario en relación con el Listado de secuencias.
3. ☐ Las modificaciones han dado lugar a la anulación de:
 - ☐ la descripción, páginas
 - ☐ las reivindicaciones, núms.
 - ☐ las figuras, hojas/figuras
 - ☐ el listado de secuencias (*especificar*):
 4. ☐ El presente informe se ha establecido como si (algunas de) las modificaciones anexas al presente informe y enumeradas a continuación no se hubieran realizado, ya que se consideran que exceden la descripción tal como se presentó, o no estuvieron acompañadas con una carta que indique el fundamento de las modificaciones en la solicitud tal como se presentó, como se indica en el Recuadro suplementario (Normas 70.2(c) y (c-bis)):
 - ☐ la descripción, páginas
 - ☐ las reivindicaciones, núms.
 - ☐ las figuras, hojas/figuras
 - ☐ el listado de secuencias (*especificar*):
 5. ☐ El presente informe se ha establecido:
 - ☐ teniendo en cuenta la **rectificación de un error evidente** autorizada por o notificada a esta Autoridad según la Norma 91 (Normas 66.1(d-bis) y 70.2(e)).
 - ☐ sin tomar en cuenta la **rectificación de un error evidente** autorizada por o notificada a esta Autoridad según la Norma 91 (Normas 66.4bis y 70.2(e)).

6. ☒ Con respecto a las búsquedas complementarias (Normas 66.1 *ter* y 70.2(f)):

- ☒ Esta Autoridad llevó a cabo una búsqueda complementaria el 20.01.2025 (todos los documentos descubiertos se enumeran en el Recuadro suplementario en relación con la Búsqueda complementaria).
- ☐ Se han descubierto documentos relevantes adicionales durante la búsqueda complementaria.
- ☐ Esta Autoridad no llevó a cabo una búsqueda complementaria porque tendría utilidad.

7. ☐ Se ha/han recibido o se ha/han tenido en cuenta el/los informe(s) de búsqueda internacional suplementaria de la(s) Autoridad(es) para establecer el presente informe (Norma 45bis.8(b) y (c)).

** Si se aplica el punto 4, algunas o todas esas hojas pueden estar marcadas como "sustituidas".*

Recuadro núm. V Declaración motivada según el Artículo 35(2) con respecto a la novedad, la actividad inventiva o la aplicabilidad industrial; citas y explicaciones que respaldan tal declaración

1. Declaración

Novedad (N)	Sí:	Reivindicaciones	<u>1-52</u>
	No:	Reivindicaciones	
Actividad inventiva (IS)	Sí:	Reivindicaciones	<u>1-52</u>
	No:	Reivindicaciones	
Aplicabilidad industrial (IA)	Sí:	Reivindicaciones	<u>1-52</u>
	No:	Reivindicaciones	

2. Citas y explicaciones (Norma 70.7)

ver la hoja separada

Re Punto V

Declaración razonada con respecto a la novedad, la actividad inventiva o la aplicabilidad industrial; citas y explicaciones que respaldan tal declaración

Modificaciones (A.34 PCT)

Reivindicación 1 = reivindicación original 1 + “en donde, en el modo operativo de descarga, el al menos un receptáculo de HTL caliente es selectivamente (i) conectable está conectado ~~fluídicamente a la al menos una turbina bifásica en el modo operativo de descarga;~~

en donde, en el modo operativo de descarga o (ii) carga, el al menos un receptáculo de HTL caliente es selectivamente conectable está conectado ~~fluídicamente o acoplable acoplado~~ térmicamente con el al menos un compresor ~~compresor~~ bifásico;

~~en en donde el sistema es conmutable entre el modo operativo de descarga y el modo modo operativo de carga;~~

en donde dicho al menos un receptáculo de HTL caliente está conectado fluídicamente a la al menos una turbina bifásica o conectado fluídicamente o acoplado térmicamente con el al menos un compresor bifásico” (reformulación de la característica conmutable) + “o un receptáculo de HTL del compresor” (introducido para superar la claridad, la característica presente en la reivindicación original 1) + “el receptáculo de HTL del compresor” (corrección obvia) + “de esta manera, la conmutación entre el modo operativo de descarga y el modo operativo de carga conmuta el flujo del WF entre la primera trayectoria de flujo y la segunda trayectoria de flujo, respectivamente;”(reformulación de la característica conmutable).

Reivindicación 7 = reivindicación original 7 + “el sistema es conmutable entre el modo operativo de descarga y el modo operativo de carga, de tal manera que la conmutación entre el modo operativo de descarga y el modo operativo de carga conmuta el flujo del WF entre la primera trayectoria de flujo y la segunda trayectoria de flujo, respectivamente; y en donde en el modo de carga, el al menos un receptáculo de HTL caliente está (i) conectado fluídicamente o acoplado térmicamente con el al menos un compresor bifásico” (adaptación a la modificación de la reivindicación 1).

Reivindicación 11 = reivindicación original 11 + “segundo intercambiador de calor de contraflujo” (corrección, ver la reivindicación 8).

Reivindicación 13 = reivindicación original 13 + “el sistema es conmutable entre el modo operativo de descarga y el modo operativo de carga, de tal manera que la conmutación entre el modo operativo de descarga y el modo operativo de carga conmuta el flujo del WF entre la primera trayectoria de flujo y la segunda trayectoria de flujo, respectivamente; y en donde en un ~~modo modo~~ de descarga, el al menos un receptáculo de HTL caliente (i) conectado fluídicamente a la al menos una turbina bifásica” + “el al menos un receptáculo de HTL caliente está conectado fluídicamente o acoplado térmicamente con el al menos un compresor bifásico” (adaptación a la modificación de la reivindicación 1).

Reivindicación 16 = reivindicación original 16 + “el al menos un primer contraflujo” (corrección)

Reivindicación 19 = reivindicación original 19 + “que comprende ~~ambos dichos~~ al menos un primer segundo intercambiador intercambiador de calor de contraflujo, dispuesto en la segunda trayectoria de flujo entre el al menos un compresor y dicho el al menos un segundo evaporador y configurado para el intercambiador el intercambio de calor entre el WF que sale del al menos un compresor y el WF que sale del al menos un evaporador” (corrección de acuerdo con la reivindicación 16, ajustada a la reivindicación 17, ver la disposición del segundo intercambiador de calor de contraflujo).

Reivindicaciones 36, 38 = reivindicaciones originales 36, 38 + aclaración de la característica del péndulo (página 54, líneas 16 - 30).

Reivindicación 49 = reivindicación original 49 + “al menos un receptáculo de HTL caliente está conectado fluídicamente a la al menos una turbina bifásica”. (aclaración en línea con la reivindicación 1).

Reivindicación 50 = reivindicación original 50 + aclaración de la característica “al menos un compresor/condensador” (reivindicación original 50).

Reivindicación 52 = reivindicación del método recién introducido que corresponde al aparato de la reivindicación 1.

Novedad y etapa inventiva

Se hace referencia al siguiente documento:

D1 US 2013/276447 A1 (CHAIX JEAN-EDMOND [FR]) 24 de octubre de 2013
(24-10-2013)

D1 se considera como la técnica anterior más cercana al objeto de la reivindicación 1, y describe (párrafo [0080] - párrafo [0106]; figura 1):

Un sistema (figura 1) para almacenar y recuperar energía en modos operativos respectivos de carga y descarga, que comprende:

al menos un receptáculo de “HTL” de líquido de transferencia de calor caliente (82) que contenga HTL caliente;

al menos una turbina bifásica (rueda de impulso 42) y al menos un compresor bifásico (bomba 72, 108) configurados para comprimir el HTL del compresor, que es el mismo o diferente que el HTL caliente del receptáculo caliente (mismo);

en donde, en el modo operativo de descarga, el al menos un receptáculo de HTL caliente está conectado fluídicamente a la al menos una turbina bifásica (ver la línea de conexión directa 88);

en donde, en el modo operativo de carga, el al menos un receptáculo de HTL caliente está conectado fluídicamente o acoplado térmicamente con el al menos un compresor bifásico (ver la línea de conexión 80);

~~en donde el sistema es conmutable entre el modo operativo de descarga y el modo operativo de carga;~~

~~en donde dicho al menos un receptáculo de HTL caliente está conectado fluídicamente a la al menos una turbina bifásica o conectado fluídicamente o acoplado térmicamente con el al menos un compresor bifásico para alimentar HTL caliente a la turbina respectiva en el modo de descarga o para intercambiar calor entre el HTL del compresor o un receptáculo de HTL del compresor y el HTL del receptáculo caliente, cuando el HTL del compresor y el HTL caliente son diferentes y cuando el receptáculo de HTL del compresor y el receptáculo de HTL caliente son diferentes, o alimentar el HTL caliente al al menos un compresor, cuando el HTL del compresor y el HTL caliente son iguales y el receptáculo de HTL del compresor y el receptáculo de HTL caliente son iguales, en el modo de carga;~~

al menos un condensador (ver condensador 112) en comunicación fluida con la turbina para recibir y condensar un fluido de trabajo "WF" procedente de la turbina;

al menos un evaporador (la evaporación se produce en el inyector 20, párrafos [0084], [0085]) en comunicación fluida con el al menos un compresor para recibir y evaporar el WF (tanto WF como HTL) proveniente del al menos un compresor (72, 108), el al menos un evaporador, es un elemento igual o diferente que el al menos un condensador (aquí diferente porque la condensación ocurre en la turbina 42);

~~el modo de descarga define una primera trayectoria de flujo del WF y el modo de carga define una segunda trayectoria de flujo del WF y el sistema es conmutable entre el modo operativo de descarga y el modo operativo de carga de tal manera que la conmutación entre el modo operativo de descarga y el modo operativo de carga conmuta el flujo del WF entre la primera trayectoria de flujo y la segunda trayectoria de flujo, respectivamente; y~~

~~en donde en un modo de descarga, el WF fluye en la primera trayectoria de flujo desde el al menos un condensador a una o más boquillas dentro de la al menos una turbina, las boquillas (20) están configuradas para inducir la rotación de la turbina tras la descarga de fluido de esta, para mezclar de esta manera el WF con el HTL para formar una mezcla HTL/WF en dichas una o más boquillas (párrafo [0085]), en las que el WF se somete a una expansión cuasi-isotérmica, provocando la aceleración de la mezcla HTL/WF y la descarga del mezcla a través de una o más boquillas mientras se reduce la temperatura del HTL, la mezcla HTL/WF descargada fuera de la una o más boquillas se recibe en al menos una primera zona de separación configurada para separar el WF del HTL, el HTL se recicla de nuevo a dicho al menos un receptáculo caliente o a dicha una o más boquillas y el WF separado que fluye y se recibe en el condensador para someterse a condensación en este, el WF condensado descargado desde el al menos un condensador fluye de regreso a la turbina.~~

Por lo tanto, el objeto de la reivindicación 1 difiere de este sistema conocido en que se configura para funcionar en un modo de carga y de carga.

en donde el sistema es conmutable entre el modo operativo de descarga y el modo operativo de carga;

en donde dicho al menos un receptáculo de HTL caliente está (i) conectado flúidicamente a la al menos una turbina bifásica o (ii) conectado flúidicamente o acoplado térmicamente con el al menos un compresor bifásico para alimentar HTL caliente a la turbina respectiva en el modo de descarga o para intercambiar calor entre el HTL del compresor o un receptáculo de HTL del compresor y el HTL del receptáculo caliente, cuando el HTL del compresor y el HTL caliente son diferentes y cuando el receptáculo de HTL del compresor y el receptáculo de HTL caliente son diferentes, o alimentar el HTL caliente al al menos un compresor, cuando el HTL del compresor y el HTL caliente son iguales y el receptáculo de HTL del compresor y el receptáculo de HTL caliente son iguales, en el modo de carga;

el modo de descarga define una primera trayectoria del WF y el modo de carga define una segunda trayectoria de flujo del WF, de esta manera, la conmutación entre el modo operativo de descarga y el modo operativo de carga conmuta el flujo de WF entre la primera trayectoria de flujo y la segunda trayectoria de flujo, respectivamente; y

en donde en un modo de descarga el WF fluye en la primera trayectoria de flujo desde al menos un condensador a una o más boquillas dentro de la al menos una turbina,

en el que [modo de descarga] el WF se somete a una expansión cuasi-isotérmica, provocando aceleración de la mezcla HTL/WF y descarga de la mezcla a través de una o más boquillas mientras se reduce la temperatura del HTL, la mezcla HTL/WF descargada de la una o más boquillas se recibe en al menos una primera zona de separación configurada para separar el WF del HTL, el HTL se recicla de nuevo a dicho al menos un receptáculo caliente o a dicha una o más boquillas y el WF separado que fluye y se recibe en el condensador para someterse a condensación en este, el WF condensado descargado desde el al menos un condensador fluye de regreso a la turbina,

y por lo tanto es nuevo (Artículo 33(2) del PCT).

El efecto técnico de esta diferencia es que usando un líquido de transferencia de calor el sistema se configura para un proceso isotérmico o cuasi-isotérmico en un modo de carga y descarga que aumenta la eficiencia de ida y vuelta del sistema.

El problema a resolver por la presente invención puede considerarse como un aumento de la eficiencia térmica del sistema conocido.

Se considera que la solución a este problema propuesta en la reivindicación 1 de la presente solicitud implica una etapa inventiva (Artículo 33(3) del PCT) por las siguientes razones: D1 muestra un sistema en donde el agua se precalienta y se inyecta junto con glicerol de tal manera que el agua se evapora con el calor del glicerol y se evapora isotérmicamente o cuasi-isotérmicamente y acciona la rueda de impulso 42 dentro del recinto 30. El recinto 30 también funciona como separador gas-líquido recogiendo el glicerol en el fondo del recinto y dejando salir vapor residual a través de los medios de recuperación 66 (párrafo [0095]). El vapor recuperado se des-sobrecalienta en el intercambiador de calor 28 y se condensa en el condensador 112. Mientras tanto, el glicerol residual se devuelve al tanque de almacenamiento 82 o directamente a los medios de calentamiento calentados por energía solar 6. Este sistema no presenta ninguna característica técnica por ser operado en un modo de carga ni en modo de descarga. No hay acumuladores térmicos que puedan servir para el propósito de un sistema que pueda ser cargado o descargado térmicamente. Además, solo hay una expansión isotérmica pero no hay indicación de compresión isotérmica (o cuasi-isotérmica). Por lo tanto, D1 se aleja de ambas alternativas de la reivindicación 1 de acuerdo con las cuales el receptáculo de HTL está conectado fluidica o térmicamente al compresor de tal manera que también la compresión se puede realizar isotérmicamente en el modo de carga. Por lo tanto, el sistema de D1 no se puede usar para cargar térmicamente el HTL en un modo de carga. Esta característica tampoco se derivaría fácilmente de una combinación del sistema de D1 con cualquier sistema que comprenda un receptáculo de HTL caliente. Por lo tanto, el objeto de la reivindicación 1 es inventivo.

Las reivindicaciones 7, 13 de aparatos independientes se relacionan con el mismo sistema pero a diversos modos diferentes de operación (reivindicación 7: modo de carga, reivindicación 13: descarga y carga).

La reivindicación 49 del aparato independiente se relaciona con un sistema similar con también un receptáculo de HTL frío en un modo de descarga.

La reivindicación 50 del aparato independiente se relaciona con un sistema similar con un intercambiador de calor entre la turbina y el compresor y un modo de carga y de descarga.

La reivindicación 52 del método independiente corresponde al sistema de la reivindicación 1.

Dado que todas estas reivindicaciones independientes comprenden también la disposición para la carga y descarga así como la expansión y compresión isotérmica en donde D1 es la técnica anterior más cercana, su objeto es novedoso e inventivo por las razones expuestas anteriormente.

Las reivindicaciones 2 - 6, 8 -12, 14 - 48 y 51 son dependientes de las reivindicaciones 1, 7, 13, 49 y 50 y como tales también cumplen con los requisitos del PCT con respecto a la novedad y la etapa inventiva.

Aplicabilidad industrial

La aplicabilidad industrial de la presente solicitud parece ser evidente (Artículo 33(4) PCT).