(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 681 121**

(21) Número de solicitud: 201730303

(51) Int. Cl.:

C07C 7/04 (2006.01)
C07C 27/28 (2006.01)
C12P 7/16 (2006.01)
C07C 31/12 (2006.01)

(12) INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA R1

(22) Fecha de presentación:

08.03.2017

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

11.09.2018

(88) Fecha de publicación diferida del informe sobre el estado de la técnica:
13.11.2018

(71) Solicitantes:

ABENGOA RESEARCH, S.L. (100.0%)
C/ Energía Solar, 1 Campus Palmas Altas
41014 Sevilla ES

(72) Inventor/es:

BLÁZQUEZ ESCUDERO, Carlos;
HIDALGO CANDAU, Concepción;
BLÁZQUEZ ELENA, Patricia;
SASTRE GARCÍA, Emilia;
CACHAZA GIANZO, Elena y
RAMOS MARTÍN, Juan Luis

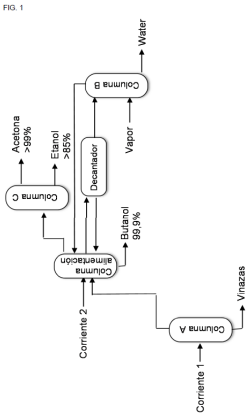
(74) Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

(54) Título: **PROCEDIMIENTO DE OBTENCIÓN DE BUTANOL PURO**

(57) Resumen:
Procedimiento de obtención de butanol puro.
La presente invención se refiere a un procedimiento de obtención de butanol puro en la parte inferior de una primera columna de destilación a partir de un caldo de fermentación que comprende butanol, agua, etanol y acetona.

FIG. 1



ES 2 681 121 R1

OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 201730303

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 08.03.2017

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(51) **Int. Cl. :** Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	(56) Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	MARLATT J A et al. Acetone-butanol fermentation process development and economic evaluation. Biotechnology Progress 1986, 30/11/1985, Vol. 2, Nº 1, páginas 23-28. Process Description , figura 1	1-3
A	VAN DER MERWE, A.B. et al. Comparison of energy efficiency and economics of process designs for biobutanol production from sugarcane molasses. Fuel, 28/02/2013, Vol. 105, páginas 451 - 458, <DOI: doi:10.1016/j.fuel.2012.06.058>. Process description, figuras 2, 3B	1-3
A	PATRASCU IULIAN et al. Eco-efficient butanol separation in the ABE fermentation process. Separation and purification technology, 23/12/2016, Vol. 177, páginas 49 - 61, <DOI: doi:10.1016/j.seppur.2016.12.008>. Modeling approach, Figura 1. B	1-3
A	HUANG HUA-JIANG et al. Separation and purification of biobutanol during bioconversion of biomass. Separation and purification technology, 17/06/2014, Vol. 132, páginas 513 - 540, <DOI: doi:10.1016/j.seppur.2014.06.013>. 3. Further separation and purification/dehydration of butanol, figura 13	1-3

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia
Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
A: refleja el estado de la técnica
O: referido a divulgación no escrita
P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones ☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe	Examinador	Página
30.10.2018	M. González Rodríguez	1/5

OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 201730303

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 08.03.2017

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(51) **Int. Cl. :** Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	(56) **Documentos citados**	**Reivindicaciones afectadas**
A	US 2014142352 A1 (DAUNER MICHAEL et al.) 22/05/2014, Párrafos [0169-0171]	1-3
A	US 2008015395 A1 (D AMORE MICHAEL B et al.) 17/01/2008, Párrafo [0061]	1-3

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia
Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
A: refleja el estado de la técnica
O: referido a divulgación no escrita
P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones ☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe	**Examinador**	**Página**
30.10.2018	M. González Rodríguez	2/5

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

C07C7/04 (2006.01)
C07C27/28 (2006.01)
C12P7/16 (2006.01)
C07C31/12 (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

C07C, C12P

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, TXPUS, TXPWO, TXPCN, TXPSJP, NPL, COMPENDEX, BIOSIS, MEDLINE, GOOGLE SCHOLAR, GOOGLE.

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 30.10.2018

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	1-3	**SI**
	Reivindicaciones		**NO**
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	1-3	**SI**
	Reivindicaciones		**NO**

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	MARLATT J A et al. Acetone-butanol fermentation process development and economic evaluation.	30.11.1985
D02	VAN DER MERWE, A.B. et al. Comparison of energy efficiency and economics of process designs for biobutanol production from sugarcane molasses.	28.02.2013

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

La solicitud se refiere a un procedimiento para la obtención de butanol.

El documento D01 recoge un procedimiento de obtención de butanol a partir de un caldo de fermentación que comprende butanol, agua, etanol y acetona, en el que en primer lugar se separan los sólidos presentes en el caldo de fermentación y a continuación se separa en una columna de destilación una corriente de acetona y etanol por cabeza y una corriente de butanol y agua por fondo. Los componentes de la corriente de acetona y etanol se separan en una columna de destilación, y la corriente de butanol-agua, que forma un azeótropo, se envía a un decantador y a continuación se lleva a cabo la purificación de la corriente acuosa y de la corriente orgánica en dos columnas separadas (Ver Process Description, Figura 1).

El documento D02 recoge diferentes diseños de proceso para la separación de biobutanol de caldos de fermentación, todos ellos siguiendo un esquema con una primera etapa de pretratamiento (A100), una segunda etapa de fermentación y separación de sólidos (A200) y una tercera etapa de purificación y separación de los principales productos (A300): acetona, etanol y butanol. Entre las diferentes configuraciones de los equipos para la etapa de purificación, la representada en la figura 3.B consta de una primera columna de destilación para separar los solventes, una segunda columna donde se separan acetona y etanol por cabeza, y butanol y agua por fondo, enviándose la última corriente a un decantador donde se obtiene una corriente rica en butanol y una corriente rica en agua que a continuación se purifican en sendas columnas de destilación (Ver Process description, figuras 2, 3B).

La diferencia entre el procedimiento recogido en la reivindicación 1 y los procedimientos recogidos en los documentos D01 y D02, considerados los más cercanos del estado de la técnica al objeto de la solicitud, radica en que la corriente rica en butanol obtenida en el decantador, así como la corriente de butanol y agua obtenida en la columna de destilación de agua, se recirculan a la primera columna de destilación, obteniéndose por fondo de esta columna la corriente de butanol purificado. Los procedimientos divulgados en los documentos del estado de la técnica cuentan con una columna de destilación de butanol para purificar este compuesto a partir de la corriente orgánica obtenida en el decantador. No siendo evidente para un experto en la materia, a la vista del estado de la técnica conocido, la configuración propuesta en la reivindicación 1 de la solicitud e implicando esta una simplificación del tren de destilación, con una columna de destilación menos, se considera que dicha reivindicación independiente, así como sus dependientes, 2 y 3, cumplen con el requisito de novedad y actividad inventiva (Art. 6 y 8 Ley 11/86).