



No. 11-008061- -00005-0000

Fecha: 2013-09-05 16:28:53 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 523 RESPUESTA Folios: 10

As. 115.591

Señor

**DIRECTOR DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

E.

S.

D.

REF: Expediente No. **11-8061-** solicitud de patente de invención a favor de **DEDINI S/A. INDÚSTRIAS DE BASE** Título **UN PROCESO PARA RECUPERACIÓN DE AGUA Y ENERGÍA DEL PROCESAMIENTO DE CAÑA DE AZÚCAR EN MOLINOS DE PRODUCCIÓN DE AZÚCAR Y ETANOL**

RESPUESTA A EXAMEN DE FONDO

JUAN PABLO CADENA SARMIENTO, portador de la tarjeta profesional No. 57.492 del C.S.J., obrando como apoderado de la sociedad solicitante me permito dar respuesta al oficio número 10020 relacionado con la patentabilidad de la presente invención y notificado por fijación en lista el 11 de Junio de 2013.

Nivel inventivo

Nos permitimos incluir la argumentación que defiende el nivel inventivo de la presente invención a la luz de las enseñanzas de las referencias D1 y D2, al tener en cuenta que las técnicas descritas en dichos documentos no permitirían la obtención de los mismos resultados alcanzados por la invención acá reivindicada ya que las mismas se encuentran restringidas a operaciones específicas de fermentación/destilación y destilación, respectivamente. Por tanto, las enseñanzas de D1 y D2 representan una mínima fracción de las técnicas reveladas por la presente solicitud.

Con el fin de hacer evidente lo anteriormente expuesto, nos permitimos hacer referencia a cada una de las etapas que caracterizan al proceso acá reivindicado, y el contraste existente entre las mismas y las divulgaciones del arte previo.

a) someter la caña de azúcar a una operación de extracción de caldo con embebido por condensados recuperados de vapor vegetal.

La etapa en mención permite la reducción de la captura de agua lo cual resulta en un proceso más sostenible económica, social y ambientalmente. En este sentido, llevar a cabo la etapa en mención genera una reducción del volumen de vinaza generado, lo cual repercute en una reducción significativa del consumo de energía en la concentración de vinaza, mediante la aplicación de las técnicas de: evaporación en evaporadores de múltiples efectos al vacío, cocción y fermentación a temperaturas entre 30 y 32°C. En este sentido, la etapa debe llevarse a cabo en evaporadores de múltiples efectos al vacío con el fin de reducir el consumo de energía y en evaporadores de intercambio de vapor indirecto para recuperar totalmente los condensados. Sumado a lo anterior, también debe contemplarse el uso de vapores alcohólicos de columna B/B1 para lograr la concentración de vinaza.

De esta manera, la combinación precisa de los aspectos técnicos que caracterizan a la etapa en mención permite alcanzar los resultados anteriormente expuestos, mientras que la aplicación parcial de dichas técnicas derivaría en resultados sustancialmente diferentes.

b) tratar y purificar el caldo extraído, utilizando condensado de vapor vegetal, vapor vegetal de evaporación e insumos y produciendo un flujo de caldo clarificado, un flujo de lodo y un flujo de condensado de vapor vegetal.

En este sentido, es claro que cualquier intercambio térmico llevado a cabo para calentar el caldo extraído debe ser inevitablemente indirecto con el fin de tener una recuperación total de los condensados después de efectuar el intercambio térmico a partir de los condensados de vapor vegetal. Tal combinación lleva a la generación la recuperación de la energía por medio del intercambio regenerativo o sangría de vapor.

Así las cosas, tal como en el caso de la etapa a) este procedimiento solo es posible mediante la debida combinación de las técnicas expuestas.

c) tratar el flujo de lodo, produciendo una torta de filtro y un flujo de caldo recuperado que es retornado a la etapa de tratamiento y purificación del caldo.

La etapa en mención se encuentra dirigida a la recuperación del azúcar contenido en el lodo y a la generación de una torta residual rica en nutrientes y materiales orgánicos. Así las cosas, dicha práctica es de utilidad para el uso en plantaciones y alternativamente en el campo de los fertilizantes organominerales.

d) múltiples efectos a vacío, bajo calentamiento por vapor de escape de la unidad de generación de energía, produciendo: un condensado de vapor de escape, que será enviado, por lo menos en parte, a la unidad de generación de energía; por lo menos un flujo de vapor vegetal de evaporación; un flujo de vapor vegetal de último efecto; un flujo de condensado de vapor vegetal; y un flujo de jarabe.

En este sentido, mediante el uso de dicha disposición en la evaporación del caldo clarificado, y de la serie de técnicas descritas es posible generar vapor vegetal y condensados vegetales que hacen viable llevar a cabo las etapas que dependen de la etapa en mención.

e) concentrar el jarabe hasta el punto de cristalización de parte de la sacarosa contenida en él bajo calentamiento con por lo menos parte del flujo de vapor vegetal producido en la unidad de evaporación, produciendo un flujo de vapor vegetal de cristalización, un flujo de condensado de vapor vegetal y un flujo de producto cristalizado (masa cristalizada).

En este caso, la disposición y el proceso correspondiente a d) permite el proceso de cristalización de la sacarosa a partir del uso de la sangría de vapor, lo cual deriva en una reducción del consumo de energía y en el aprovechamiento de los condensados requeridos para llevar a cabo las etapas posteriores.

f) centrifugar el producto cristalizado, produciendo un flujo de miel (melaza) y un flujo de azúcar a ser secado y embolsado.

El jarabe recuperado después de la producción de azúcar permite la obtención de mosto hecho de melaza con alto contenido de azúcares fermentables, el cual, permite a su vez, la obtención de un alto contenido de alcohol en el proceso de fermentación. Lo anterior, deriva en una reducción del consumo de energía durante la destilación en columnas que deben ser dotadas con un sistema rehervidor para permitir el intercambio indirecto de calor y el uso de vapor vegetal.

Así las cosas, dicha técnica permite una reducción en el volumen de vinaza generado y un incremento en su concentración de sólidos, los cuales a su vez, conduce en una reducción significativa del consumo de energía en la concentración de vinaza. Lo anterior debe ser llevado a cabo en una unidad de evaporación de múltiples efectos al vacío con el fin de reducir el consumo de energía y en evaporadores de intercambio indirecto para permitir la recuperación de los condensados.

g) mezclar el resto del flujo de caldo clarificado con el flujo de melaza en proporciones adecuadas a la fermentación y enfriar el mosto resultante por intercambio térmico indirecto, con por lo menos uno de los medios definidos por un flujo de caldo mixto extraído y un flujo de agua de condensado de vapor vegetal, en la temperatura de bulbo húmedo correspondiente a la temperatura ambiente, circulando por una unidad de torre de enfriamiento.

Esta secuencia de operaciones de intercambio térmico regenerativo indirecto entre el caldo mezclado a ser calentado y el caldo clarificado a ser enfriado (el cual es usado posteriormente en la preparación del mosto), y también con el condensado de vapor vegetal a ser enfriado, resulta en la recuperación de energía que formará la matriz de energía, la cual, hará viable la concentración de vinaza, y produce fertilizantes organominerales.

De esta manera, es de alta relevancia resaltar la importancia de la adecuada interconexión del conjunto de procedimientos con el fin de permitir la recuperación de suficiente energía para hacer viables los demás procedimientos, y además para permitir la recuperación de agua, lo cual resultaría en el extremo en la sostenibilidad del sistema.

h) mantener la temperatura de la fermentación entre 25 y 36°C, preferentemente 30-32°C, por intercambio térmico indirecto con un flujo de agua de condensado de vapor vegetal circulando por una unidad de torre de enfriamiento.

El uso de melaza en la preparación de mosto con el fin de obtener un alto contenido de azúcares fermentables y el mantenimiento de la temperatura de fermentación entre 30 y 32°C permite la obtención de altos contenidos de alcohol que se relacionan con la recuperación de energía que forma la matriz de energía, lo cual hace viable los otros procedimientos discutidos en las etapas a) y g).

i) fermentar el mosto enfriado, produciendo un flujo de vino, y destilar el vino para producir etanol y vinaza, caracterizado porque:

- el caldo extraído (caldo mixto) es precalentado en el enfriamiento del mosto y calentado por intercambio térmico indirecto regenerativo con, por lo menos, uno de los flujos de vapor vegetal de último efecto de la unidad de evaporación y de vapor vegetal de cristalización, transformando tales flujos de vapor en flujos de condensado de vapor vegetal;

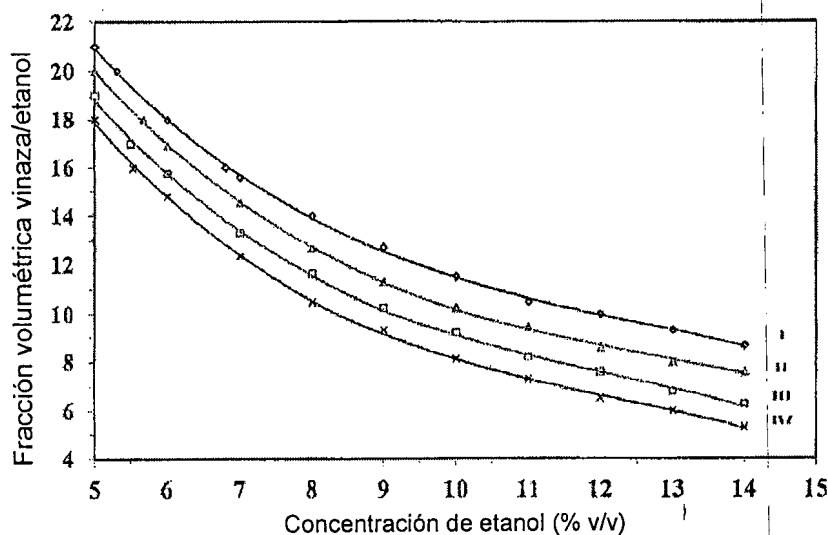
- la etapa de destilar el vino se realiza con el calentamiento indirecto del vino por, por lo menos, uno de los medios definidos: por parte del flujo de vapor vegetal de evaporación; por parte del flujo de vapor de escape; y por un flujo de vapor vegetal de vinaza, produciendo un flujo de vapor alcohólico y por lo menos uno de los flujos de condensado de vapor vegetal y de vapor de escape;

- el flujo de vapor alcohólico se condensa por intercambio térmico indirecto con por lo menos uno de los flujos de vino fermentado y de agua de condensado de vapor vegetal de la unidad de la torre de enfriamiento

Tal como fue expuesto en el caso de la etapa a), el conjunto de procedimientos debidamente interconectados es el que permite la recuperación de la energía necesaria para obtener la matriz de energía que hace viable la concentración de vinaza y la producción de fertilizantes organominerales que pueden ser distribuidos a la plantación de caña de azúcar generando renovación por sustitución de los fertilizantes químicos convencionales, y además generando una reducción marcada de la captura de agua mediante el aprovechamiento de los condensados recuperados en el proceso de producción de azúcar o etanol, a partir del proceso de concentración de vinaza.

Con el fin de evidenciar de manera más clara las ventajas de la presente invención, nos permitimos incluir un gráfico que ilustra la reducción en el volumen de vinaza en función del contenido de alcohol del vino.

Variación de vinaza producida en función de la concentración de etanol en el vino.



I: Inyección directa de vapor y mezcla de vinaza a partir de la comuna A y vinaza flegma a partir de columna B.

II: inyección directa de vapor sin mezcla de vinaza flegma en vinaza;

III: calentamiento indirecto (por caldera) de A en mezcla de vinaza y vinaza flegma;

IV: calentamiento indirecto de columnas A y B.

Partiendo de lo anteriormente expuesto, es fundamental tener en cuenta que la referencia **D1 (WO 2006/125854)** se encuentra seriamente limitada en su alcance al hacer mención únicamente de procedimientos de fermentación/destilación, y más particularmente revelar a lo largo de sus divulgaciones el empleo de temperaturas de fermentación inferiores a los 38°C, considerando que en el caso particular de las fermentaciones alcohólicas el empleo de una temperatura inferior a los 35°C deriva en que los microorganismos de interés sufran una fuerte inhibición que compromete el contenido del alcohol, la viabilidad celular, y el rendimiento de conversión del sustrato al producto. De esta manera, las enseñanzas de D1 alejan al versado en la materia de la presente invención, y no permiten la obtención de los resultados acá propuestos.

Así las cosas, teniendo en cuenta las restricciones de la referencia D1, dicha referencia no revela de manera específica un proceso de producción de azúcar, etanol, energía y/o biofertilizantes como el que es objeto de la presente invención, y por tanto, dicha referencia no permite la obtención de una alta recuperación de agua y energía, ni de biofertilizantes organominerales o vinazas concentradas. Además, es fundamental considerar que D1 se restringe a un sistema de evaporación de película descendente, mientras que en contraste la presente invención puede ser empleada en diversos tipos de evaporadores tales como evaporadores de corta duración térmicamente acelerado (TASTE), evaporadores de tipo Robert, evaporadores de superficie raspada, evaporadores de tipo Kestner, evaporadores de placas, entre otros. En consecuencia, es claro que los niveles de reducción de consumo de agua y energía obtenidos a partir de D1 son considerablemente más bajos con respecto a los alcanzados mediante el proceso acá reivindicado.

Ahora bien, las enseñanzas de referencia **D2 (WO2007/095706)** se encuentran completamente restringidas a la destilación, lo cual por obvias razones hace que dicha referencia sea completamente silenciosa frente a los resultados superiores obtenidos por la presente invención, más aun al tener en cuenta que el proceso divulgado por dicha referencia (al igual que el de D1) permite la recirculación de condensados y la recuperación de energía en el proceso de fermentación/destilación, y por tanto, el mismo aleja al versado en la materia de alcanzar los resultados propuestos por el proceso acá reivindicado.

En este sentido, las enseñanzas de las referencias D1 y D2 se caracterizan por la obtención de resultados contundentemente diferentes a los propuestos por la presente invención.

En otras palabras, a diferencia del alcance de las referencias D1 y D2, la presente invención proporciona una solución en la cual cada una de las etapas del proceso de producción de azúcar, etanol, energía y fertilizantes organominerales es de vital importancia y comprende procedimientos interconectados que tienen en cuenta la recuperación de energía y agua. Así las cosas, es fundamental hacer énfasis en la necesidad de las etapas de:

- acopio de la paja y tallo de caña de azúcar para producción de energía,
- recepción,
- preparación,
- molienda,
- extracción de caldo,
- tratamiento químico del caldo,
- generación de vapor en caldera (de paja y bagazo),
- producción de miel,
- cristalización de azúcar,

- centrifugación,
- obtención de melaza para fermentación,
- preparación de mosto,
- fermentación,
- destilación,
- concentración de vinaza junto con integración de energía,
- producción de fertilizantes minerales con utilización de residuos: vinaza, torta filtrada, cenizas de caldera, para sustituir los fertilizantes convencionales.

Las cuales integran el proceso acá reivindicado, y son la única vía para la obtención de una recuperación máxima de energía y agua.

Por lo tanto, ha quedado claro que las divulgaciones de las referencias D1 y D2 corresponden a una pequeña parte del complejo proceso acá reivindicado, y por tanto, tales enseñanzas no permiten al versado en la materia llegar al concepto inventivo que caracteriza a la presente invención, toda vez que no existe ninguna enseñanza, o sugerencia, para el desarrollo del proceso para recuperación de agua y energía del procesamiento de caña de azúcar objeto de la presente solicitud.

En consecuencia, consideramos que el análisis del nivel inventivo llevado a cabo por su Despacho no tuvo en cuenta los aspectos previamente expuestos, y por tanto, el mismo no refleja la totalidad de aspectos que son esenciales para el desarrollo del proceso acá reivindicado. Así las cosas, es claro que la conclusión del señor Examinador según la cual:

"la persona del oficio normalmente versada en la materia, incluiría una de las etapas del documento D2 (uso de intercambiadores de calor) en el procedimiento divulgado en el documento D1 para llegar si al objeto de la reivindicación 1 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia"

ha quedado desvirtuada a la luz de la argumentación previamente expuesta, y por tanto, la presente invención cumple a cabalidad con el requisito de nivel inventivo a la luz de las referencias D1 y D2.

Por todo lo anterior, solicitamos el retiro de las objeciones de la presente solicitud y la concesión del privilegio solicitado, ya que en opinión del solicitante cumple con todos los requisitos establecidos en la Decisión 486.



JUAN PABLO CADENA SARMIENTO

T.P. No. 57.492 del C.S.J.

C.C. 80.410.337 de Usaquén

Calle 70 A No. 4 - 41