

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 606 931**

51 Int. Cl.:

**A23L 2/38** (2006.01)

**A23L 2/70** (2006.01)

**A23L 2/80** (2006.01)

**A23L 2/84** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.07.2013** **E 13003793 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.09.2016** **EP 2832240**

54 Título: **Procedimiento para la reducción del contenido de sacáridos de unos concentrados de zumos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**28.03.2017**

73 Titular/es:  
**CLARIANT INTERNATIONAL LTD (100.0%)**  
**Rothausstrasse 61**  
**4132 Muttenz, CH**

72 Inventor/es:  
**MICHAEL ZAVREL y**  
**DANIELLE DENNEWALD**

74 Agente/Representante:  
**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 606 931 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento para la reducción del contenido de sacáridos de unos concentrados de zumos

El presente invento se refiere a un procedimiento para la reducción del contenido de sacáridos en unos concentrados de zumos con una concentración inicial de sacáridos de más de 20 % (p/v = peso/volumen).

5 Los zumos se producen a gran escala técnica en la mayor parte de los casos a partir de concentrados. Esto se debe en lo esencial a que los zumos crudos ya en el país de origen o respectivamente en los productores de zumos pueden ser reducidos a una fracción (por ejemplo a una quinta parte) de su volumen inicial, lo cual repercute positivamente sobre los costos de transporte y tratamiento ulterior. Por estos motivos, por ejemplo la parte predominante de los productos de zumos de naranja vendidos mundialmente se producen a partir de un  
10 concentrado.

En la transformación ulterior el concentrado de zumo es retrodiluido nuevamente por adición de agua hasta el contenido original de agua del zumo crudo. Desde hace algún tiempo existe, sin embargo, una demanda de los consumidores no solamente de simples productos de zumos, que han resultado por una retrodilución habitual. Los consumidores están crecientemente concienciados en la salud y se interesan particularmente cada vez más en  
15 productos pobres en calorías y reducidos en calorías.

Por lo tanto, actualmente tiene interés especial poder ofrecer unos zumos, cuyo contenido de sacáridos había sido reducido manifiestamente en comparación con el de los zumos crudos. En el estado de la técnica se conocen unos procedimientos para la reducción del contenido de sacáridos en zumos. Un típico procedimiento para la reducción del contenido de sacáridos en zumos se describe, por ejemplo, en el documento de patente de los EE.UU. US  
20 4.971.813, en el que el azúcar contenido en el zumo crudo es transformado en un alcohol durante una fermentación y el alcohol formado de esta manera se separa por destilación.

El contenido de sacáridos de los zumos está situado ampliamente por debajo del contenido de concentrados de zumos, de manera tal que estos procedimientos no son apropiados para unos concentrados como material de partida. En particular, en el caso de concentrados de zumos con un contenido de sacáridos de más que 20 % (p/v)  
25 se puede descomponer frecuentemente sólo una parte de los sacáridos, puesto que mediante una concentración rápidamente creciente de alcoholes se decelera grandemente y con frecuencia incluso se inhibe el metabolismo de los microorganismos empleados para la fermentación. Una separación por destilación del alcohol formado es, además de ello, especialmente desventajosa precisamente en este caso, puesto que los sacáridos remanentes, junto con los compuestos amínicos presentes en el concentrado, ya en el caso de un pequeño calentamiento entran  
30 en unas denominadas reacciones de Maillard. Las reacciones de Maillard pueden conducir a numerosos compuestos indeseados. Además de ello se provoca una fea descoloración oscura del concentrado. También estos compuestos repercuten negativamente sobre las propiedades sensoriales del concentrado y del zumo producido a partir de éste.

Puesto que mundialmente la parte predominante de los zumos y de las bebidas de zumos obtenibles comercialmente se produce a partir de un concentrado, estos procedimientos no son interesantes por consiguiente para la producción a gran escala técnica de zumos y bebidas de zumos pobres en calorías.

Los inventores de la presente solicitud se han establecido por lo tanto la misión de desarrollar un procedimiento, que no tenga las desventajas conocidas en el estado de la técnica y particularmente permita una retirada desde amplia hasta completa de sacáridos a partir de concentrados de zumos. Además de ello, los inventores se han establecido  
40 como misión la de desarrollar un procedimiento que, junto a una reducción desde amplia hasta completa del contenido de los sacáridos a partir de concentrados de zumos, proporcione también un producto final, cuyas propiedades sensoriales y toxicológicas no se hayan empeorado en comparación con el producto de partida. Finalmente, los inventores se han establecido la misión de desarrollar un procedimiento para la reducción del contenido de sacáridos en concentrados de zumos, que sea apropiado en cuanto a la técnica de producción para  
45 usos en el sector de la gran industria y/o que se pueda llevar a cabo de una manera eficiente en cuanto a los costos.

Se encontró por fin, con sorpresa, que los problemas planteados por cada una de estas misiones se resuelven mediante un procedimiento para la reducción del contenido de sacáridos en concentrados de zumos con una concentración inicial de sacáridos de más que 20 % (p/v), que comprende las etapas de

a) poner en contacto el concentrado de zumo con por lo menos un microorganismo

50 b) fermentar el concentrado de zumo

c) poner en contacto el concentrado de zumo con una composición gaseosa

d) poner en contacto la composición gaseosa con un adsorbente, comprendiendo el adsorbente una zeolita

efectuándose las etapas c) y d) por lo menos periódicamente al mismo tiempo.

5 Por el concepto de "poner en contacto" se entiende, en el marco de la etapa a), cualquier modo de poner en contacto que aparezca a un experto en la especialidad como apropiado para la finalidad conforme al invento. En una forma de realización preferida, la puesta en contacto de acuerdo con la etapa a) del procedimiento conforme al invento se efectúa por introducción del por lo menos un microorganismo en el concentrado de zumo.

10 Por el concepto de "microorganismo" se entiende en el marco del presente invento de manera preferida cualquier microorganismo, que esté situación de convertir los sacáridos contenidos en el concentrado de zumo en uno o varios alcohol(es) y/o en otros compuestos orgánicos volátiles. Por el concepto de "alcohol" se entienden en el marco del presente invento todos los compuestos que un experto en la especialidad subsume bajo el concepto de "alcohol", en particular metanol, etanol, propanol, butanol, pentanol y sus respectivos isómeros, siendo especialmente preferido el etanol. Por el concepto de "otros compuestos orgánicos volátiles" se entienden en el marco del presente invento todos los compuestos que un experto en la especialidad subsume bajo el concepto de "compuestos orgánicos volátiles", tales como por ejemplo ácidos orgánicos (por ejemplo ácido acético) y/o ésteres orgánicos. De manera preferida, en el caso del "microorganismo" se trata de una levadura o de una bacteria. Son especialmente preferidas las levaduras del género *Saccharomyces cerevisiae*, o unas levaduras y/o bacterias con similares propiedades de fermentación tales como, por ejemplo, *Pichia stipitis*, *Pichia segobiensis*, *Candida shehatae*, *Candida tropicalis*, *Candida boidinii*, *Candida tenuis*, *Pachysolen tannophilus*, *Hansenula polymorpha*, *Candida famata*, *Candida parapsilosis*, *Candida rugosa*, *Candida sonorensis*, *Issatchenkia terricola*, *Kloeckera apis*, *Pichia barkeri*, *Pichia cactophila*, *Pichia deserticola*, *Pichia norvegensis*, *Pichia membranaefaciens*, *Pichia mexicana*, *Torulasporea delbrueckii*, *Candida bovina*, *Candida picachoensis*, *Candida emberorum*, *Candida pintolopesii*, *Candida thermophila*, *Kluyveromyces marxianus*, *Kluyveromyces fragilis*, *Kazachstania telluris*, *Issatchenkia orientalis*, *Lachancea thermotolerans*, *Clostridium thermocellum*, *Clostridium thermohydrosulphuricum*, *Clostridium thermosaccharolyticum*, *Thermoanaerobium brockii*, *Thermobacteroides acetoethylicus*, *Thermoanaerobacter ethanolicus*, *Clostridium thermoaceticum*, *Clostridium thermoautotrophicum*, *Acetogenium kivui*, *Desulfotomaculum nigrificans* y *Desulfovibrio thermophilus*, *Thermoanaerobacter tengcongensis*, *Bacillus stearothermophilus* y *Thermoanaerobacter mathranii*. Son asimismo bien apropiadas en el marco del procedimiento conforme al invento unas bacterias del ácido láctico y/o unas bacterias del ácido acético, que pueden convertir a los sacáridos en un alcohol y/o otros compuestos orgánicos volátiles. En el marco del procedimiento conforme al invento se pueden emplear también unas combinaciones de uno o varios de los mencionados microorganismos, siendo especialmente preferidas unas combinaciones de levaduras y bacterias del ácido acético o unas combinaciones de levaduras y bacterias del ácido láctico. De manera particularmente preferida, en el caso de las levaduras se trata de por lo menos una levadura del género *Saccharomyces*.

35 Bajo el concepto de "fermentación" se entiende en el marco del presente invento cualquier modo de efectuar la transformación biológica de sustancias orgánicas mediante el por lo menos un microorganismo, que realiza la fermentación en el marco de su metabolismo. La temperatura durante la fermentación se selecciona de manera preferida entre 10 y 50°C, preferiblemente entre 20 y 40°C, de manera especialmente preferida entre 25 y 35°C. Además de ello, en el marco del presente invento se trata de manera preferida de una fermentación anaerobia o microanaerobia. La fermentación se lleva a cabo preferiblemente en un recipiente con sistema de agitación o en un reactor de paletas o en un reactor de transporte neumático (en inglés "air-lift") o en un reactor de columna de burbujas.

45 Por el concepto de "poner en contacto" se entiende en el marco de la etapa c) cualquier modo de efectuar la puesta en contacto, que aparezca a un experto en la especialidad como apropiada para la finalidad conforme al invento. De manera preferida, la puesta en contacto de acuerdo con la etapa c) se efectúa conduciendo la composición gaseosa a través del concentrado de zumo; es especialmente preferido en este caso el método de "gas stripping" (separación de gas) conocido por un experto en la especialidad. La separación de gas se lleva a cabo preferiblemente con una presión entre 0,1 y 2 bares, de manera especialmente preferida entre 0,5 y 1,5 bares. Es especialmente preferida una separación de gas con depresión.

50 Con el fin de conseguir una eficiente separación de gas, las burbujas de gas son preferiblemente dispersadas. Esto puede efectuarse con un agitador, que está dispuesto de manera tal que se forman finas burbujas del gas portador. Asimismo es posible una distribución fina de las burbujas gaseosas mediante un rociador, que es un órgano de gaseo equipado con pequeños agujeros.

55 Además de esto se prefiere llevar a cabo la puesta en contacto de acuerdo con la etapa c) del procedimiento conforme al invento en una columna, en la que mediante apropiadas/os construcciones internas o cuerpos de relleno se consigue una gran superficie de intercambio de sustancias. De manera especialmente preferida, en este caso, el líquido y la corriente gaseosa se mueven en contracorriente entre sí, es decir en direcciones opuestas.

Por el concepto de "concentrado de zumo" se entiende en el marco del presente invento cualquier líquido de origen vegetal, que sea conocido por un experto en la especialidad como apropiado para el procedimiento conforme al invento, que haya resultado por ejemplo por prensado del material vegetal crudo y cuyo contenido de sacáridos se haya aumentado en comparación con el procedente del simple prensado. En el caso del origen vegetal se trata de manera preferida de un fruto o pepónide o de una fruta.

En una forma de realización especialmente preferida, en el caso del origen del concentrado de zumo se trata de un prensado a partir de manzanas, peras, naranjas, mangos, cerezas, arándanos, grosellas, maracuyás, lichis, guayabas, fresas, frambuesas, zarzamoras, grosellas espinosas, tomates, mirabeles, albaricoques, melocotones, uvas, melones, ciruelas, ciruelas damascenas, zanahorias y/o endrinas. También son apropiadas en el marco del presente invento mezclas de todos los materiales vegetales crudos que antes se han mencionado.

Es especialmente ventajoso el procedimiento conforme al invento para unos concentrados de zumos con un contenido de sacáridos de más que 20 % (p/v), siendo él particularmente apropiado para un contenido de sacáridos de más que 25 % (p/v), de manera más preferida para un contenido de sacáridos de más que 30 % (p/v), de manera todavía más preferida para un contenido de sacáridos de más que 35 % (p/v). Es asimismo especialmente preferido un contenido de sacáridos de a lo sumo 75 % (p/v), es más preferido uno de a lo sumo de 55 % (p/v) y es sumamente preferido uno de a lo sumo de 45 % (p/v), siendo posible en el marco del presente invento combinar entre sí todos los límites superiores e inferiores preferidos. Unos preferidos intervalos de concentraciones, para los que el procedimiento conforme al invento es especialmente bien apropiado, son unos contenidos de sacáridos de 25 a 75% (p/v) y de 30 a 55% (p/v) así como son especialmente preferidos los de 35 a 45% (p/v). Los concentrados de zumos en estos intervalos, a causa de su alta concentración de azúcares con un contenido de agua libre, a pesar de todo alto son sólo mal estables en almacenamiento. Una disminución del contenido de sacáridos con los procedimientos conocidos a partir del estado de la técnica, tal como se describen por ejemplo en el documento US 4.971.813, conduciría en el presente caso solamente a una reducción insuficiente del contenido de sacáridos, de manera tal que por lo demás puede aparecer fácilmente una pérdida microbiana y los concentrados deben de ser almacenados a muy bajas temperaturas mediando un alto consumo de energía - en la mayor parte de los congelados profundamente a 0°C - Una reducción del contenido de sacáridos de acuerdo con el procedimiento conforme al invento puede producir, precisamente en estos casos, unos concentrados de zumos estables en almacenamiento, que además de ello disponen de una excelente calidad sensorial y óptica.

Por el concepto de "sacárido" se entienden en el marco del presente invento todos los hidratos de carbono que son conocidos por un experto en la especialidad como una parte componente de concentrados de zumos, tal como se han definido precedentemente. En particular, por el concepto de "sacárido" se entienden en el marco del presente invento unos monosacáridos (azúcares simples, p.ej. glucosa, fructosa), unos disacáridos (azúcares dobles, p.ej. sacarosa, lactosa, maltosa) y unos oligosacáridos (azúcares múltiples, p.ej. rafinosa).

Una composición se designa como "gaseosa" en el marco del presente invento en el caso de que sus partículas se muevan libremente entre ellas a una gran distancia unas de otras y llenen uniformemente el espacio disponible. En comparación con el estado de agregación sólido o líquido, la misma masa en el estado gaseoso ocupa en condiciones normales un espacio de mil a dos mil veces mayor.

En el caso del concepto de "composición gaseosa" se puede tratar en el marco del presente invento de aire o de uno o varios componentes individuales del aire, tales como nitrógeno, dióxido de carbono y/u oxígeno. Son especialmente preferidas en tal contexto unas composiciones gaseosas que no contienen nada de oxígeno, siendo particularmente preferido el hecho de que en el caso de la composición gaseosa se trate de unos gases de fermentación, que se distinguen por una proporción de dióxido de carbono aumentada en comparación con la del aire y por ninguna proporción de oxígeno, o solamente una muy pequeña. En el caso de una fermentación aerobia es posible en tal caso que el gas de fermentación tenga una proporción de dióxido de carbono aumentada en por lo menos 1 % en volumen. En el caso de una fermentación anaerobia es posible en tal caso que la proporción en volumen de dióxido de carbono esté situada en por lo menos 10 % en volumen.

Uno o varios gas(es) de fermentación o gases sin ninguna porción de oxígeno como una "composición gaseosa" son especialmente ventajosos, puesto que entonces las propiedades colorísticas originales del concentrado de zumo se pueden conservar todavía mejor. Además de ello, es especialmente preferido que en el caso de la composición gaseosa se trate del gas de fermentación, que se forma durante la fermentación del concentrado de zumo mencionado en la etapa b). En este caso, es especialmente ventajosa la elección de un gas de fermentación como una composición gaseosa, puesto que no resultan costes ni etapas de procedimiento adicionales, con el fin de poner a disposición la composición gaseosa.

En una forma preferida de realización, el presente invento se refiere a un procedimiento en el que la composición gaseosa, después de haber llevado a cabo la etapa d), se pone en contacto repetidamente con el concentrado de zumo en forma de la etapa c). En el marco de esta forma preferida de realización es posible, por consiguiente, recuperar la composición gaseosa, puesto que después de haber hecho pasar la composición gaseosa a través del adsorbente, el alcohol recibido en el concentrado de zumo que se está fermentando permanece en el adsorbente y

la composición gaseosa, por consiguiente, puede ser empleada nuevamente para la evacuación de otras moléculas de alcohol desde el líquido en curso de fermentación. En el marco de esta forma de realización preferida es, además de ello, especialmente preferido que, en el caso de la composición gaseosa, se trate de un gas de fermentación.

5 Por el concepto de "poner en contacto" se entiende en el marco de la etapa d) del procedimiento conforme al invento cualquier modo de poner en contacto, que aparezca a un experto en la especialidad como apropiado para la finalidad del invento. De manera preferida, la puesta en contacto, en el marco de la etapa d), se efectúa por conducción de la composición acuosa a través de una (o varias) columna(s) que contiene(n) el adsorbente. De manera preferida se utilizan varias, de manera especialmente preferida 2 hasta 6 columnas. Estas columnas pueden estar conectadas en serie o en paralelo.

10 Por el concepto de "adsorbente" se entiende en el marco del presente invento cualquier material que comprenda una zeolita y que aparezca a un experto en la especialidad como apropiado para la finalidad conforme al invento. En tal caso, las columnas pueden contener el mismo material adsorbente o uno diferente.

15 Por el concepto de "zeolita" se entiende en el marco del presente invento cualquier aluminosilicato cristalino. Por lo demás, en el marco del presente invento, por el concepto de "zeolita" se subsumen todos los materiales que tienen la estructura de armazón de una zeolita, tal como por ejemplo una silicalita.

20 La proporción de la zeolita en el adsorbente está situada, en el marco de una preferida forma de realización, en por lo menos 10 % en peso, referido al peso total del adsorbente, de manera preferida en por lo menos 25 % en peso, de manera más preferida en por lo menos 50 % en peso, manera especialmente preferida en por lo menos 75 % en peso, en particular en por lo menos 85 % en peso y de manera sumamente preferida en por lo menos 90 % en peso. En tal contexto se prefiere especialmente asimismo que el adsorbente comprenda una proporción de una zeolita con un diámetro de poros de a lo sumo 8 Å (o de a lo sumo 7,5 Å, de a lo sumo 7 Å, de a lo sumo 6,5 Å, o respectivamente en las regiones mencionadas seguidamente como especialmente preferidas del diámetro de poros), de por lo menos 90 % en peso, de manera preferida de por lo menos 95 % en peso, de manera especialmente preferida de 100 % en peso, referida al peso total del adsorbente. Por lo demás, se prefiere que la proporción de la zeolita con un diámetro de poros de a lo sumo 8 Å (o de a lo sumo 7,5 Å, de a lo sumo 7 Å, de a lo sumo 6,5 Å, o respectivamente en los intervalos del diámetro de poros que se mencionan como especialmente preferidos seguidamente) se seleccione en el intervalo de 25 a 100 % en peso, referida al peso total del adsorbente, de manera preferida en el intervalo de 50 a 100 % en peso, de manera más preferida en el intervalo de 75 a 100 % en peso y de manera sumamente preferida en el intervalo de 90 a 100 % en peso, referida al peso total del adsorbente.

30 En otra forma de realización preferida, el diámetro de poros de la zeolita se selecciona en el intervalo de 5 a 8 Å, de manera preferida en el de 5,5 a 7 Å, de manera más preferida en el de 6 a 6,5 Å. Es particularmente preferido también un intervalo de 5 a 6,5 Å, es más preferido uno de 2,4 a 3,4 Å y es asimismo preferido uno de 1,5 a 3,5 Å.

35 En otra forma de realización preferida, la relación másica de los compuestos adsorbidos a la masa de la zeolita con un diámetro de poros de a lo sumo 8 Å, está situada de manera preferida en el intervalo de 1 a 1.000, de manera más preferida en el de 2 a 500, de manera particularmente preferida en el de 3 a 200, de manera asimismo especialmente preferida en el de 4 a 100 y de manera sumamente preferida en el intervalo de 5 a 50. Esto es válido en particular cuando en los compuestos adsorbidos están contenidos unos alcoholes.

40 En una forma de realización especialmente preferida, en el caso de la zeolita se trata de una zeolita que fija, a una temperatura de 40°C y una presión de 1,013 bares absolutos, por lo menos el doble de la masa, preferiblemente el múltiplo de 2,5 veces la masa y de manera especialmente preferida el triple de la masa de alcoholes, de manera preferida metanol, etanol o propanol, en comparación con el agua, cuando el caso del líquido se trata de una solución acuosa de por lo menos 50 g/l de alcoholes. De manera preferida, se produce una mezcla gaseosa que se compone de alcoholes y agua procedentes del líquido mediante separación de gas. Se prefiere particularmente en tal contexto que se pueda fijar a la zeolita por lo menos un 50 % de los alcoholes presentes en el líquido. Estas propiedades de la zeolita se pueden determinar separando 500 ml de una solución acuosa que contiene con por lo menos 50 g/l del alcohol durante 24 horas a una presión de 1,013 bares y a una temperatura de 30°C con un volumen de gas inerte de 1 l por minuto y conduciendo la corriente gaseosa enriquecida con el alcohol a través de una columna, que está rellena con 400 g de la zeolita. La corriente gaseosa empobrecida en cuanto al alcohol es conducida de retorno. Por medio de una determinación de los pesos de la zeolita antes y después del ensayo se determina la masa recibida en total. La proporción de agua se puede determinar por titulación según Karl Fischer. El resto de la masa fijada ha de ser atribuido al alcohol adsorbido. De manera preferida se utiliza un líquido que se compone de 50 g/l de etanol en agua.

55 Son especialmente preferidas en el marco del presente invento unas zeolitas que tienen una relación (relación molar) de  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$  de por lo menos 50, de manera preferida de por lo menos 150, de manera asimismo preferida de por lo menos 200, de manera más preferida de por lo menos 300, de manera particularmente preferida de por lo menos 600, de manera especialmente preferida de por lo menos 900 y de manera sumamente preferida de por lo menos 1.200. Por lo demás, se prefiere que la relación de  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$  de la zeolita se seleccione en el intervalo de 50

a 1.200, de manera preferida de 100 a 1.200, de manera más preferida de 300 a 1.200 y de manera sumamente preferida de 600 a 1.200.

Son especialmente preferidas unas zeolitas del tipo beta o MFI o una silicalita.

5 Otros posibles componentes del adsorbente se pueden seleccionar, en el marco del presente invento, entre el conjunto que se compone de sílices, bentonitas, silicalitas, silicatos, arcillas, hidrotalcitas, silicatos de aluminio, polvos de óxidos, micas, vidrios, aluminatos, clinoptolitas, gismondinas, cuarzos, carbones activos, carbones de huesos, montmorillonitas así como unos polímeros orgánicos que sean conocidos por un experto en la especialidad como apropiados para el procedimiento conforme al invento, y sus mezclas. Además de ello, un  
10 poli(tetrafluoroetileno) (PTFE, teflón) es apropiado como un componente del adsorbente. La proporción de un agente aglutinante de y/o de un PTFE en el adsorbente es, en el marco del procedimiento conforme al invento, de manera preferida a lo sumo de 75 % en peso, de manera más preferida a lo sumo de 50 % en peso, de manera más aún preferida a lo sumo de 25 % en peso, de manera particularmente preferida a lo sumo de 20 % en peso y de manera sumamente preferida a lo sumo de 10 % en peso. En tal contexto, es especialmente preferido que la proporción de un agente aglutinante y/o de un PTFE junto al adsorbente se seleccione en el intervalo de 10 a 50 %  
15 en peso, de manera más preferida en el intervalo de 10 a 25 % en peso.

Por el concepto de "diámetro de poros" se entiende el diámetro máximo de una esfera teórica, que puede ser empotrada en los microporos de la zeolita.

Por el concepto de "diámetro de una molécula" se entiende el diámetro máximo del círculo proyectado de una molécula.

20 El procedimiento conforme al invento ofrece por lo demás la ventaja de que unas moléculas fijadas al adsorbente pueden ser separadas y recuperadas de un modo sencillo y conveniente económicamente. De manera preferida, la recuperación de la o las moléculas fijadas al adsorbente se efectúa por desorción. Alternativamente, el adsorbente puede ser regenerado por combustión u oxidación o descomposición térmica o por cualquier otro tipo de conversión química de las moléculas adsorbidas.

25 Es particularmente posible llevar a cabo una desorción selectiva de la o las molécula(s) fijada(s) al adsorbente, tal como por ejemplo de un alcohol de cadena corta, desde el adsorbente por elevación de la temperatura y/o disminución de la presión dentro de la columna. En una forma de realización preferida del procedimiento, la energía térmica es incorporada a través de la pared de la columna y eventualmente de modo adicional a través de las espiras de calefacción, en el interior de la columna directamente sobre la empaquetadura de adsorbente. Se  
30 prefieren unas temperaturas situadas entre 25 y 300°C y unas presiones absolutas situadas entre 0 y 10 bares. Se prefieren especialmente unas temperaturas situadas entre 40 y 180°C, así como unas presiones absolutas en depresión, situadas de manera preferida entre 0,01 y 1 bar.

De manera preferida, para la evacuación de la(s) molécula(s) desorbida(s) desde la columna se utiliza un gas portador. Es posible utilizar el mismo gas portador inerte, que también se emplea en el marco de la etapa c) del procedimiento conforme al invento. De manera asimismo preferida, la temperatura y la presión absoluta del gas portador son ajustadas de un modo correspondiente a las temperaturas y las presiones absolutas dentro de la columna que más arriba se han descrito. Para esta finalidad son apropiados unos intercambiadores de calor y/o  
35 unos obturadores estranguladores y/o unos compresores conectados previamente.

La desorción se puede llevar a cabo en modo de funcionamiento de lecho fluidizado.

40 Por lo demás la desorción se puede efectuar

- por desalojo mediante otros componentes;
- por vía térmica, es decir por elevación de la temperatura del agente de adsorción (procedimiento de adsorción por oscilación de la temperatura (del inglés Temperature-Swing-Adsorption (TSA)));
- mediante el denominado procedimiento de adsorción por oscilación de la presión (del inglés Pressure-Swing-Adsorption (PSA)), es decir por disminución de la presión;
- 45 - mediante conversión química
- mediante una combinación de los procedimientos antes mencionados.

De manera asimismo preferida, en el caso de la desorción se puede utilizar un gas de barrido. Unos gases de barrido preferidos son unos gases inertes, son especialmente preferidos los gases de barrido aire, dióxido de carbono, nitrógeno, gases nobles o mezclas de ellos. Es por lo demás posible que el gas de barrido contenga agua. De manera especialmente preferida, la temperatura del gas de barrido se sitúa por encima de la temperatura del material compuesto. De manera por lo demás preferida, la dirección de circulación al realizar la desorción es la inversa de la dirección de circulación del fluido al realizar la adsorción, es decir de manera tal que la desorción se efectúe en contra del gradiente de concentración que ha resultado al realizar la adsorción en el componente orgánico que está adsorbido junto al material compuesto.

En el marco del procedimiento del presente invento es necesario que las etapas c) y d) se efectúen por lo menos periódicamente al mismo tiempo. "Por lo menos periódicamente" significa en este contexto que, a lo largo de un período de tiempo de por lo menos 10 % de la duración total del procedimiento conforme al invento, de acuerdo con las etapas c) y d) todos los procesos de las etapas c) y d) se llevan a cabo al mismo tiempo, de manera preferida durante un período de tiempo de por lo menos 20 %, de manera más preferida durante un período de tiempo de por lo menos 30 %, de manera particularmente preferida durante un período de tiempo de por lo menos 40 % y de manera sumamente preferida durante un período de tiempo de por lo menos 60 %. Por lo demás, en el marco del procedimiento conforme al invento es especialmente preferido que las etapas b), c) y d) se efectúen por lo menos periódicamente al mismo tiempo. "Por lo menos periódicamente" significa en este contexto asimismo el hecho de que durante un período de tiempo de por lo menos 10 % de la duración total del procedimiento conforme al invento según las etapas b) hasta d), todos los procesos de las etapas b) hasta d) se llevan a cabo al mismo tiempo, de manera preferida durante un período de tiempo de por lo menos 20 %, de manera más preferida durante un período de tiempo de por lo menos 30 %, de manera particularmente preferida durante un período de tiempo de por lo menos 40 % y de manera sumamente preferida durante un período de tiempo de por lo menos 60 %.

Mediante una realización, por lo menos periódicamente al mismo tiempo, de las etapas c) y d) del procedimiento conforme al invento, se asegura que el alcohol resultante por la fermentación sea evacuado regularmente a través de la composición gaseosa desde el concentrado de zumo que está fermentando. En tal contexto, es especialmente preferido que el contenido de alcohol en el concentrado de zumo que se está fermentando sea mantenido a lo sumo en 14 % en volumen, de manera preferida a lo sumo en 12 % en volumen, de manera más preferida a lo sumo en 10 % en volumen, de manera particularmente a lo sumo en 8 % en volumen y de manera sumamente preferida a lo sumo en 5 % en volumen.

Con arreglo a una forma de realización económica del procedimiento, es preferido además de ello, en el marco del presente invento, que en el marco del procedimiento conforme al invento las etapas c) y d) se repitan por lo menos una vez, de manera preferida de 2 a 50.000 veces, de manera más preferida de 50 a 40.000 veces, de manera aun más preferida de por lo menos 500 a 3.500 veces. Es particularmente preferida una realización continua del procedimiento conforme al invento. El concepto de la "realización continua del procedimiento" está situado en este contexto en el marco de los conocimientos normales conocidos por un experto en la especialidad. Una forma de realización preferida del procedimiento conforme al invento está dirigida a un procedimiento, en el que la composición gaseosa, después de haber llevado a cabo la etapa d), es puesta en contacto repetidamente con el concentrado de zumo en forma de la etapa c).

En una forma de realización especialmente preferida, el presente invento comprende un procedimiento para la reducción del contenido de sacáridos en unos concentrados de zumos con una concentración inicial de sacáridos de más que 20 % (p/v) y hasta de 75 % (p/v), que comprende las etapas de

a) poner en contacto el concentrado de zumo con por lo menos un microorganismo seleccionado entre el conjunto que se compone de levaduras y bacterias y sus mezclas

b) fermentar el concentrado de zumo a una temperatura seleccionada en el intervalo de 25 a 35 °C, en condiciones anaerobias o microanaerobias

c) poner en contacto el concentrado de zumo con una composición gaseosa

d) poner en contacto la composición gaseosa con un adsorbente, comprendiendo el adsorbente una zeolita seleccionada entre el conjunto que se compone de zeolitas MFI, silicalitas y beta-zeolitas y sus mezclas

siendo llevadas a cabo las etapas b), c) y d) al mismo tiempo a lo largo de un período de tiempo de por lo menos 10 %, de manera preferida durante un período de tiempo de por lo menos 40 %, de la duración total del procedimiento conforme al invento de acuerdo con las etapas b) hasta d). En una forma de realización especialmente preferida, en el caso de la composición gaseosa se trata de un gas de fermentación, que ha resultado durante la fermentación de acuerdo con la etapa b) del procedimiento conforme al invento.

En una forma de realización especialmente preferida, el presente invento comprende un procedimiento para la reducción del contenido de sacáridos en concentrados de zumos con una concentración inicial de sacáridos de más que 30 % (p/v) y hasta de 55 % (p/v) que comprende las etapas de

- 5 a) poner en contacto el concentrado de zumo con por lo menos un microorganismo seleccionado entre el conjunto que se compone de levaduras y bacterias y sus mezclas
- b) fermentar el concentrado de zumo a una temperatura seleccionada en el intervalo de 25 a 35 °C, en condiciones anaerobias o microanaerobias
- c) poner en contacto el concentrado de zumo con una composición gaseosa
- 10 d) poner en contacto la composición gaseosa con un adsorbente, comprendiendo el adsorbente una zeolita seleccionada entre el conjunto que se compone de zeolitas MFI, silicalitas y beta-zeolitas y sus mezclas.

siendo llevadas a cabo las etapas b), c) y d) al mismo tiempo durante de un período de tiempo de por lo menos 10 %, de manera preferida durante un período de tiempo de por lo menos 40 %, de la duración total del procedimiento conforme al invento de acuerdo con las etapas b) hasta d) y siendo la composición gaseosa, después de haber llevado a cabo la etapa d), puesta en contacto repetidamente con el concentrado de zumo en forma de la etapa c). En una forma de realización especialmente preferida, en el caso de la composición gaseosa se trata de un gas de fermentación que ha resultado durante la fermentación de acuerdo con la etapa b) del procedimiento conforme al invento.

15

En el marco del presente invento, es posible que todas las formas de realización preferidas que se han descrito sean combinadas unas con otras.

20 El presente invento comprende además de ello la utilización de un procedimiento, como se ha descrito precedentemente, para la producción de un concentrado de zumo con un contenido reducido de sacáridos.

El concentrado de zumo con un contenido reducido de sacáridos se puede reunir con agua y opcionalmente con sustancias aromatizantes para la producción de un zumo con un contenido reducido en sacáridos.

#### Ejemplo

25 A continuación se explicará con mayor detalle el presente invento recurriendo a un ejemplo. Se resalta que también el ejemplo posee solamente un carácter ilustrativo de unas formas de realización especiales y no limita de ninguna de las maneras el marco de la presente solicitud.

Ejemplo - Reducción del contenido de azúcares en un concentrado de zumo de naranja.

30 0,5 litros de un concentrado de zumo de naranja se inocularon con *Saccharomyces cerevisiae* y se fermentaron a 30 °C en condiciones anaerobias durante 300 horas. Una parte del CO<sub>2</sub> producido en este caso fue derivado desde el aire de salida e introducido nuevamente con 1 l/min en el volumen de líquido. A la salida desde el líquido, la corriente gaseosa, enriquecida con etanol, fue conducida mediante una bomba de membrana (KNF Neuberger, Alemania) y un dispositivo regulador del caudal volumétrico (Swagelok, Alemania) a través de una columna de vidrio (Gassner Glastechnik, Alemania), que había sido llenada con 2.000 g de unos cuerpos moldeados de zeolita (ZSM-5, forma de H, SiO<sub>2</sub>/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = 1.000; agente aglutinante inerte, fabricante: Clariant AG). La corriente gaseosa empobrecida en etanol fue luego conducida, después de haber salido desde la columna de vidrio, de retorno al reactor. Después de 300 horas se interrumpió el ensayo y se cuantificaron por cromatografía las concentraciones remanentes de etanol y azúcares en el colector previo. Los resultados mostraron una reducción esencial del contenido de azúcares, y la concentración alcanzada de etanol estaba situada por debajo de 5 %.

35



**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento para la reducción del contenido de sacáridos en unos concentrados de zumos con una concentración inicial de sacáridos de más de que 20 % (p/v), que comprende las etapas de
- 5           a) poner en contacto el concentrado de zumo con por lo menos un microorganismo  
          b) fermentar el concentrado de zumo  
          c) poner en contacto el concentrado de zumo con una composición gaseosa  
          d) poner en contacto la composición gaseosa con un adsorbente, comprendiendo el adsorbente una zeolita
- 10   efectuándose las etapas c) y d) por lo menos periódicamente al mismo tiempo.
2. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, efectuándose las etapas b), c) y d) por lo menos periódicamente al mismo tiempo.
3. Un procedimiento de acuerdo con una de las precedentes reivindicaciones, teniendo el concentrado de zumo una concentración de sacáridos de más que 20 y hasta de 75 % (p/v).
- 15   4. Un procedimiento de acuerdo con una de las precedentes reivindicaciones, teniendo el concentrado de zumo una concentración de sacáridos de 30 a 55 % (p/v).
5. Un procedimiento de acuerdo con una de las precedentes reivindicaciones, siendo la composición gaseosa, después de haber llevado a cabo la etapa d), puesta en contacto repetidamente con el concentrado de zumo en forma de la etapa c).
- 20   6. Un procedimiento de acuerdo con una de las precedentes reivindicaciones, seleccionándose el por lo menos un microorganismo entre el conjunto que se compone de levaduras y bacterias y sus mezclas.
7. Un procedimiento de acuerdo con una de las precedentes reivindicaciones, siendo seleccionada la zeolita entre el conjunto que se compone de zeolitas MFI, silicalitas y beta-zeolitas y sus mezclas.
- 25   8. Un procedimiento de acuerdo con una de las precedentes reivindicaciones, efectuándose la fermentación del concentrado de zumo de acuerdo con la etapa b) en condiciones anaerobias o microanaerobias.
9. Un procedimiento de acuerdo con una de las precedentes reivindicaciones, comprendiendo el adsorbente, además de ello, por lo menos un agente aglutinante, seleccionado entre el conjunto que se compone de sílices, silicatos, bentonitas, un PTFE y sus mezclas.
- 30   10. Una utilización de un procedimiento como se describe en una de las reivindicaciones 1 hasta 9, para la producción de un concentrado de zumo con un contenido reducido de sacáridos.