

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 976 561**

51 Int. Cl.:

C09D 11/328 (2014.01)
C09D 11/38 (2014.01)
C09D 11/14 (2006.01)
B41J 3/407 (2006.01)
C09D 11/037 (2014.01)
A23P 20/10 (2006.01)
C09B 61/00 (2006.01)
B44C 1/00 (2006.01)
A23L 5/43 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.10.2018** **PCT/IB2018/058224**
87 Fecha y número de publicación internacional: **30.04.2020** **WO20084328**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.10.2018** **E 18937603 (1)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2024** **EP 3856528**

54 Título: **Artículo de fabricación, formulación y método para imprimir en una bebida espumosa**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.08.2024

73 Titular/es:

RIPPLES LTD. (100.0%)
Hamefalsim 14, P.O. Box 3555
4951422 Petah Tikva, IL

72 Inventor/es:

ZEIRA, ASSAF

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 976 561 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

Artículo de fabricación, formulación y método para imprimir en una bebida espumosa

5 Campo de la invención

La presente descripción se refiere a artículos de fabricación, formulaciones y métodos para imprimir en una bebida espumosa como una cerveza.

10 Antecedentes

La cerveza ha sido conocida por la humanidad durante milenios, y fue registrada en la historia escrita del antiguo Egipto y Mesopotamia, y se extendió por todo el mundo. Los cuatro ingredientes más importantes de la cerveza son el grano de cereal (como trigo o cebada), agua, lúpulo y levadura.

15 Palabras y su fabricación

Durante la fermentación, se mezcla una "mosto" con levadura en un recipiente de fermentación. La levadura convierte los azúcares del mosto (es decir, los azúcares derivados del grano) en alcohol etílico y dióxido de carbono, lo que le da a la cerveza tanto su contenido de alcohol como su carbonatación.

Para fabricar el mosto, un grano (generalmente premalteado y pretostado) se remoja en agua en un proceso conocido como maceración. El proceso de maceración se define en la literatura (ver 'Cómo elaborar cerveza' de John Palmer) como:

término cervecero para el proceso de remojo de agua caliente que hidrata la cebada, activa las enzimas de la malta y convierte los almidones del grano en azúcares fermentables.

Debido a que la fermentación requiere azúcar, el mosto producido por la malta es necesariamente rico en azúcar soluble. Normalmente, una fracción significativa o a menudo la mayoría de este azúcar soluble es maltosa.

Las características destacadas de las maltas utilizadas para producir cerveza son que son (i) ricas en azúcar soluble; y (ii) contienen una concentración significativa de compuestos de aminoácidos solubles, es decir, aminoácidos solubles y/o polipéptidos solubles y/o proteínas solubles (por ejemplo, con actividad enzimática).

Wikipedia también describe la fabricación de mostos a partir de granos de cereal, indicando:

Los cerveceros utilizan un proceso llamado maceración para extraer los azúcares. Los cerveceros calientan la malta agrietada en agua con temperatura controlada, activando las enzimas, las cuales descomponen más almidón restante de la malta en diversos azúcares, siendo el porcentaje más alto de ellos la maltosa.

Malteado

Como se mencionó anteriormente, al producir cerveza, el grano de cereal generalmente se premaltea y/o se pretuesta. Aunque es posible producir cerveza sin maltear el grano y sin tostarlo, en la mayoría de las aplicaciones comerciales, el grano de cereal utilizado para producir cerveza es, de hecho, grano malteado.

El malteado se define en la literatura (ver Fuentes Sostenibles de Proteínas 2017, páginas 79-104) como:

la germinación controlada limitada de granos en aire húmedo, lo cual resulta en la movilización de amilasas, proteasas y otras enzimas que hidrolizan y modifican los componentes del grano y su estructura.

Al movilizar la amilasa, el mosto posteriormente fabricado (es decir, fabricado específicamente a partir de granos malteados) tiene una mayor concentración de azúcares, en particular maltosa. Esto es importante para asegurar que una cantidad suficiente de azúcar soluble esté disponible en el mosto dulce para la fermentación (en particular, la fermentación que convierte una fracción sustancial de los azúcares solubles provenientes del grano de cereal en etanol) pueda llevarse a cabo.

Otra referencia que discute el malteado es el African Journal of Biotechnology (9(53):9018-9025 • enero de 2011), en el artículo titulado "Effects of malting conditions on the amino acid compositions of final malt states (emphasis added):

La cebada ha sido ampliamente utilizada para la producción de malta en la industria cervecera. La malta era la materia prima principal e indispensable para la elaboración de la cerveza. La fermentabilidad del mosto de malta depende de un suministro adecuado de los nutrientes esenciales requeridos por la levadura. El contenido de aminoácidos es un parámetro importante de la malta para el crecimiento y metabolismo de la levadura en el mosto de malta. Para aumentar la fermentabilidad y eficiencia de la elaboración de cerveza, son esenciales las maltas con altos niveles de

nitrógeno amino libre y aminoácidos.

Jarabe de malta de cebada

5 El jarabe de malta de cebada se define según Wikipedia como:

10 un edulcorante sin refinar procesado mediante extracción de cebada germinada, es decir, malteada, que contiene aproximadamente un 65 por ciento de maltosa, un 30 por ciento de carbohidratos complejos y un 3 por ciento de proteína. El jarabe de malta es de color marrón oscuro, espeso y pegajoso, y posee un fuerte sabor distintivo descrito como "a malta". Es aproximadamente la mitad de dulce que el azúcar blanco refinado. El jarabe de malta de cebada se utiliza a veces en combinación con otros edulcorantes naturales para dar un sabor a malta.

15 Un jarabe de malta típico es la malta oscura especial CBW fabricado por Briess® - este jarabe es extremadamente oscuro, caracterizado por un número de la Convención Europea de Cerveceros (EBC) (discutido a continuación) que supera los 3000, mientras que el número EBC de las cervezas más oscuras no supera los 150 y generalmente es mucho menor. El jarabe de malta especial oscuro CBW también es extremadamente dulce, según la hoja de especificaciones publicada por el fabricante, el 13 % en peso/peso de los carbohidratos del jarabe de malta especial oscuro CW son glucosa y el 47 % en peso/peso de los carbohidratos del jarabe de malta especial oscuro CW son maltosa.

20 Extracto de malta

El extracto de malta también es mencionado por Wikipedia, que define la sustancia como "una sustancia dulce y pegajosa utilizada como suplemento dietético".

25 La dietista Sian Porter, portavoz de la Asociación Dietética Británica, añade: "El extracto de malta contiene proteínas, calorías, vitaminas y minerales, y azúcares simples de fácil digestión."

30 Grados Lovibond y Unidades de la Convención Europea de la Cerveza (EBC)

Brewwiki describe los grados Lovibond de la siguiente manera (énfasis añadido):

35 Lovibond, también conocido como grados lovibond o abreviado como L, es una escala para medir el color originalmente introducida por Joseph Lovibond en la década de 1860. Para determinar el color, la muestra se coloca en un "Tintómetro" que también contiene varios discos numerados de vidrio teñido. El color Lovibond es el valor asignado al disco cuyo color se asemeja más al de la muestra. La escala original de Lovibond se utilizaba para medir los colores de los gases, pero desde entonces se ha ampliado para medir los colores de los aceites, productos químicos, alimentos y bebidas. Para la elaboración de cerveza, Lovibond se utiliza principalmente para especificar los colores de los granos, por ejemplo, una malta tostada oscura podría tener un valor de 400 L, mientras que una malta clara podría tener solo 2 o 3 L. En esta aplicación, en realidad se trata del color de un mosto de laboratorio preparado a partir de una muestra de la malta bajo condiciones especificadas, cuyo color se determina. En libros antiguos, el color de la cerveza también puede medirse en grados Lovibond.

45 El sistema Lovibond es un sistema de numeración que clasifica diferentes maltas (es decir, ya sea la malta seca fuente de grano malteado y tostado o un líquido derivado de ella) en orden de claro a oscuro. Al elaborar cerveza, cuanto mayor sea el grado Lovibond del grano utilizado para elaborarla, más oscura será la cerveza. Así, cervezas claras como la pale lager, la blonde ale y las English Bitters se fabrican a partir de granos de un máximo de aproximadamente 10 grados Lovibond. En contraste, las cervezas más oscuras como la brown ale, la porter y la imperial stout se fabrican a partir de granos de 20-80 grados Lovibond.

50 Dado que la presente descripción se refiere a cervezas y mostos, la densidad óptica se expresa típicamente en el presente documento en términos de unidades de la Convención Europea de la Cerveza (EBC), que se utiliza indistintamente con 'EBC' o 'número EBC'.

55 Los siguientes documentos están en el estado de la técnica:

- (i) WO 2014/139966 a NESTEC SA, publicado el 18 de septiembre de 2014;
- (ii) KR 2003 0093471 a YOON JEONG MIN, publicado el 11 de diciembre de 2003;
- (iii) WO 01/94116 a MARS INC que se publicó el 13 de diciembre de 2001;
- 60 (iv) JP 2017110178 a NEW MIND CO LTD que se publicó el 22 de junio de 2017;
- (v) IL 178519 a MAGDASSI SHLOMO, publicado el 24 de septiembre de 2012;
- (vi) WEYERMANN: "ORIGINAL SUPERB BAVARIAN AND BOHEMIAN TWO- ROW MALTS", WEYERMANN MALT, publicado el 30 de septiembre de 2017 (páginas 1-41, XP055710402);
- (vii) US 4366173 a MAURI BROTHERS & THOMSON (AUST), publicado el 28 de diciembre de 1982;
- 65 (viii) EP 0372243 de IREKS-ARKADY GMBH, publicado el 13 de junio de 1990;
- (ix) WO 2017/221077 a STEAM CC LTD publicado el 28 de diciembre de 2017;

- (x) US 2009/317519 a LAVIE DANNY publicado el 24 de diciembre de 2009;
- (xi) US 2017/066252 a STEAM CC LTD publicado el 9 de marzo de 2017;
- (xii) US 4 496 605 a TARGAN, RONALD G publicado el 29 de enero de 1985;
- (xiii) JP 2016119894 a KIRIN CO LTD publicado el 7 de julio de 2016; y
- (xiv) JP 2016119895 a KIRIN CO LTD publicado el 7 de julio de 2016.

Resumen

Como se mencionó anteriormente, los líquidos derivados de malta no fermentada, como el mosto, el jarabe de malta y el extracto de malta, suelen ser ricos en azúcares solubles (en particular maltosa) y preferiblemente ricos en compuestos de aminoácidos solubles. Para la presente descripción, el término "compuestos de aminoácidos solubles" se refiere a cualquier combinación de aminoácidos solubles, polipéptidos solubles y proteínas solubles.

Modalidades de la invención se refieren a un método de impresión de tinta de una imagen en la superficie de una bebida espumosa (por ejemplo, cerveza) utilizando una formulación de tinta a base de mosto sin fermentar que es (i) tanto "rica" en carbohidratos como "pobre" en azúcares solubles (en particular maltosa) y/o (ii) tanto "rica" en carbohidratos como "pobre" en compuestos de aminoácidos solubles. En la presente descripción, el término 'pobre' es un término relativo que describe una concentración de azúcares solubles o compuestos de aminoácidos en relación con la concentración total de carbohidratos.

La formulación de tinta a base de mosto sin fermentar según las modalidades de la invención tiene un número EBC extremadamente alto, tiene una viscosidad a 25° C de como máximo 4,5 milipascal-segundo (mPa·s), carece sustancialmente de partículas grandes mientras que es relativamente rica en partículas de menos de 150 nanómetros.

En algunas modalidades, la formulación de tinta actualmente descrita puede ser fabricada de la siguiente manera:

A - un grano tostado y malteado (por ejemplo, cebada o trigo) de al menos 300 grados Lovibond se remoja en agua para producir un mosto que es rico en carbohidratos, pero con una concentración relativamente baja de azúcares solubles;

B - se añaden tanto un humectante (por ejemplo, aproximadamente un 10 % de glicerol) como un agente de control de pH (por ejemplo, ácido cítrico y/o concentrado de limón). Aunque la adición de estos ingredientes reduce la densidad óptica, son necesarios para mejorar la capacidad de la formulación de tinta para retener la humedad y mantener un nivel de pH de la formulación en el rango de 2,5-4,0; y

C - la tinta sometida a un proceso de separación (por ejemplo, filtrado) para que la formulación final de la tinta sea relativamente rica en partículas de menos de 400 nanómetros mientras carece sustancialmente de partículas más grandes. Por ejemplo, al menos el 60 % o al menos el 70 % o al menos el 80 % de todas las partículas submicrónicas dentro de la formulación son partículas de menos de 400 nanómetros. Por ejemplo, al menos el 60 % o al menos el 70 % o al menos el 80 % de todas las partículas submicrónicas dentro de la formulación son partículas de menos de 300 nanómetros. Por ejemplo, al menos el 60 % o al menos el 70 % o al menos el 80 % de todas las partículas submicrónicas dentro de la formulación son partículas de menos de 200 nanómetros.

En las modalidades de la invención, el proceso de separación del paso (C) impone una limitación al mosto sin fermentar producido en el paso (A). En las modalidades de la invención, no solo debe haber suficiente colorante presente en el mosto para producir un EBC superior a 1600 (por ejemplo, al menos 1800) en la formulación final de tinta a la viscosidad deseada, sino que este colorante debe estar en forma de nano-pigmentos y/o tintes de menos de 400 nm (o de menos de 300 nm o de menos de 200 nm). Esto se debe a que las partículas de pigmento más grandes son prefiltradas de la formulación de tinta.

La formulación de tinta actualmente descrita es útil en un caso de uso particular en el que (i) se forma una imagen en espuma (por ejemplo, espuma de cerveza) utilizando técnicas de inyección de tinta "de paso único" en las que solo se deposita una sola gota por píxel desde una boquilla de un cartucho de inyección de tinta térmica; y (ii) esta gota de tinta es extremadamente pequeña, por ejemplo, con un peso de como máximo 65 nanogramos. Para esta situación en particular, con el fin de imprimir una imagen que cumpla con los estándares esperados en el mercado, la formulación de tinta sorprendentemente debe ser de al menos 1800 unidades EBC, y preferiblemente más alta. Esta exigencia rigurosa existe a pesar de que una cerveza de 150 unidades EBC se considera extremadamente oscura.

El bajo nivel de compuestos de aminoácidos solubles, proporcionado por las modalidades de la invención, se discute brevemente. Como se mencionó anteriormente, el grano (por ejemplo, tostado y/o malteado) tiene un valor Lovibond superior a 300 grados. Sin desear estar limitado por teorías, para lograr un valor Lovibond tan alto, el grano (por ejemplo, malteado) se tuesta de manera que casi todos los compuestos de aminoácidos del grano reaccionen con los carbohidratos para formar partículas de Malliard, reduciendo la concentración de compuestos de aminoácidos solubles a niveles muy bajos que no se observan típicamente en los jarabes de malta convencionales. Esto se debe a que casi todos los compuestos de aminoácidos se 'convierten' en partículas de Malliard - en contraste, los aminoácidos solubles están sustancialmente ausentes (o presentes en niveles bajos) en el mosto sin fermentar y en la formulación de tinta

resultante.

El bajo nivel de maltosa y azúcares solubles, proporcionado por las modalidades de la invención, se discute brevemente. Como se mencionó anteriormente, el grano (por ejemplo, tostado y/o malteado) tiene un valor Lovibond superior a 300 grados. Sin desear estar limitado por teorías, para lograr un valor Lovibond tan alto, el grano (por ejemplo, malteado) se tuesta de manera que casi todos los carbohidratos del grano reaccionen con aminoácidos para formar partículas de Malliard y/o con otros carbohidratos del grano para formar caramelo, reduciendo la concentración de azúcares solubles a niveles muy bajos que no se observan típicamente en los jarabes de malta convencionales. Esto se debe a que casi todos los carbohidratos se 'convierten' en partículas de Malliard y/o caramelo - en contraste, los azúcares solubles (en particular la maltosa) están sustancialmente ausentes (o presentes en niveles bajos) en el mosto sin fermentar y en la formulación de tinta resultante.

Como se mencionó anteriormente, debido a que la presente descripción se refiere a cervezas y mostos, la densidad óptica se expresa típicamente en el presente documento en términos de unidades de la Convención Europea de Elaboradores de Cerveza (EBC), que se utiliza indistintamente con 'EBC' o 'número EBC'.

Un ejemplo particular de la formulación de tinta

En un ejemplo particular y no limitante, la formulación de tinta tiene las siguientes propiedades - (i) un EBC de aproximadamente 2400; (ii) una viscosidad a 25°C inferior a 5,5 mPa·s (por ejemplo, entre 3 y 3,5 mPa·s); (iii) un porcentaje de sólidos de 15-25 % en peso; (iv) que comprende aproximadamente un 10 % de glicerol; (v) un pH de aproximadamente 3,5 (por ejemplo, debido a la presencia de ácido cítrico); (vi) un perfil nutricional en el que la formulación de tinta comprende carbohidratos en un 10-20 % en peso/peso, pero menos de un 1,5 % en peso/peso de azúcares y menos de un 1 % en peso/peso de compuestos de aminoácidos; y (vii) una distribución del tamaño de partícula tal que al menos el 60 % o al menos el 70 % o al menos el 80 % de todas las partículas submicrónicas dentro de la formulación son partículas de menos de X nanómetro (X es un número positivo $X < 400$).

Se proporcionan más detalles a continuación.

EBC: Relación de viscosidad

En el presente ejemplo, se introduce un nuevo parámetro denominado EBC: Se define y se discute la relación de viscosidad. La relación EBC: viscosidad de una formulación de mosto o tinta que comprende un mosto es una relación entre: (i) el número EBC del mosto de la formulación de tinta y su viscosidad a 25 °C. Las unidades de la relación EBC: viscosidad son $(\text{mPa} \cdot \text{s})^{-1}$. En el presente documento, cada vez que se menciona una relación EBC: viscosidad sin unidades explícitas, se entiende que las unidades son $(\text{mPa} \cdot \text{s})^{-1}$.

En el ejemplo particular de la subsección anterior, la relación EBC: Viscosidad está entre $2400/4 (\text{mPa} \cdot \text{s})^{-1}$ y $2400/3,5 (\text{mPa} \cdot \text{s})^{-1}$, es decir, entre 600 y 686 $(\text{mPa} \cdot \text{s})^{-1}$. Esto no es una limitación.

En diferentes modalidades, la relación EBC: Viscosidad de la formulación de tinta es al menos 400 $(\text{mPa} \cdot \text{s})^{-1}$ o al menos 450 $(\text{mPa} \cdot \text{s})^{-1}$ o al menos 500 $(\text{mPa} \cdot \text{s})^{-1}$ o al menos 550 $(\text{mPa} \cdot \text{s})^{-1}$ o al menos 600 $(\text{mPa} \cdot \text{s})^{-1}$.

El presente inventor ha examinado las siguientes alternativas a la formulación de tinta actualmente descrita, y muestra que para cada alternativa la viscosidad EBG es significativamente más baja:

Alternativa A – cerveza Guinness® Draught disponible comercialmente (es decir, no filtrada después de la compra) - Guinness® tiene un número EBC de aproximadamente 110 y una viscosidad a 25 °C de aproximadamente 1,5 mPa·s, lo que resulta en una relación EBG: viscosidad de aproximadamente 75 $(\text{mPa} \cdot \text{s})^{-1}$. Se cree que, debido al proceso de fermentación requerido para la fabricación de cerveza, una fracción significativa de la absorción de luz de 430 nm de las partículas se atribuye a partículas de pigmento cuyo tamaño supera los 400 nm; si la cerveza Guinness® Draught se filtrara a 400 nm, estas partículas de pigmento serían eliminadas. El presente inventor cree que la relación EBG: viscosidad obtenible para la cerveza Guinness® Draught filtrada a 400 nm es significativamente menor a 75 $(\text{mPa} \cdot \text{s})^{-1}$.

Alternativa B -- cerveza Guinness® concentrada (es decir, no filtrada después de la compra) - mediante la evaporación de la mencionada cerveza Guinness® Draught disponible comercialmente, tanto la concentración de colorante en ella como la viscosidad aumentan. Cuando la cerveza Guinness® Draught disponible comercialmente se concentró lo suficiente para alcanzar un número EBC de 1365, la viscosidad a 25 °C aumentó a aproximadamente 15 mPa·s. En este ejemplo, la relación EBG: viscosidad es aproximadamente 90. Por las razones explicadas en el párrafo anterior, el presente inventor cree que, por lo tanto, una relación EBG: viscosidad obtenible para la cerveza Guinness® Draught filtrada a 400 nm (es decir, también evaporada para concentrar el colorante) es significativamente menor a 90 $(\text{mPa} \cdot \text{s})^{-1}$.

Alternativa C – el jarabe de malta dulce disponible comercialmente (es decir, la malta oscura especial Briess® CBW discutida en la sección de antecedentes) - este jarabe de malta tiene un número EBC de aproximadamente 3000 y

una viscosidad a 25 °C que supera los 12 000 mPa·s. En este ejemplo, la relación EBC: viscosidad en realidad fue menor que uno (mPa·s)⁻¹.

Alternativa D – malta oscura especial Briess® diluida - al diluir (es decir, con agua) la malta oscura especial Briess® disponible comercialmente, tanto la viscosidad como el número EBC disminuyen. Cuando la malta oscura especial Briess® CBW disponible comercialmente se diluyó lo suficiente para disminuir la viscosidad a 25° C a aproximadamente 3,5 mPa·s, el número EBC se redujo a alrededor de 90. En este ejemplo, la relación EBC: viscosidad es de aproximadamente 26 (mPa·s)⁻¹.

Nota sobre las Alternativas A y B (y cerveza vs. mosto sin fermentar) — como se mencionó anteriormente, no solo debe haber suficiente colorante presente en el mosto para producir un EBC superior a 1600 (y preferiblemente alrededor de 1800) en la formulación final de tinta a la viscosidad deseada, sino que este colorante debe estar en forma de nano-pigmentos y/o tintes de menos de 400 nm (o de menos de 300 nm o de menos de 200 nm). Esto se debe a que las partículas de pigmento más grandes son prefiltradas de la formulación de tinta.

Sin desear estar limitado por la teoría, el inventor cree que (i) los mostos no fermentados de la formulación de tinta actualmente descrita incluyen una alta concentración de colorantes en forma de nano-pigmentos y/o tintes de menos de 400 nm (o de menos de 300 nm o de menos de 200 nm); y (ii) en contraste, en la cerveza que está fermentada, una mayor fracción de colorantes son pigmentos cuyo tamaño supera los de menos de 400 nm, limitando la relación AEBC: viscosidad de las formulaciones a base de cerveza a valores significativamente inferiores a 300 (mPa·s)⁻¹.

En diferentes modalidades, el mosto sin fermentar puede ser producido a partir de cebada, trigo, centeno, maíz, arroz, avena y/o cualquier otro grano, por ejemplo, grano malteado y/o tostado.

Cuando el mosto es el "colorante primario de la formulación de tinta", esto significa que la presencia del mosto en la formulación contribuye al menos al 75 % o al menos al 80 % o al menos al 85 % o al menos al 90 % o al menos al 95 % o al menos al 97 % de la absorción de luz de la formulación de tinta a 430 nanómetros.

Las modalidades de la invención se refieren a la fabricación de cualquier formulación de tinta actualmente descrita, por ejemplo, mediante el contacto de un grano (por ejemplo, tostado y/o malteado) (por ejemplo, con un grado Lovibond de al menos 300) con una solución acuosa para que el colorante migre del grano hacia la solución. Por ejemplo, se añade un agente humectante y/o controlador de pH. Por ejemplo, las formulaciones se someten a un proceso de separación para separar las partículas más grandes. Por ejemplo, la formulación se carga en un cartucho de inyección de tinta.

Modalidades de la presente invención se refieren a un artículo de fabricación que comprende: a. un cartucho de inyección de tinta; y b. una formulación de tinta a base de mosto sin fermentar dispuesta dentro del cartucho de inyección de tinta, la formulación de tinta comprende: i. un mosto sin fermentar; ii. un humectante para proporcionar retención de humedad; y iii. un agente de control de pH para mantener un pH de la formulación de tinta entre 2,0 y 4,0, donde la formulación de tinta es comestible, acuosa y tiene cualquiera de las siguientes propiedades estructurales en combinación:

A. el mosto sin fermentar es el colorante principal de la formulación de tinta; y/o

B. una viscosidad de la formulación de tinta a 25 °C es como máximo de 5,5 mPa·s (por ejemplo, como máximo de 4,5 mPa·s o como máximo de 4 mPa·s o como máximo de 3,5 mPa·s— por ejemplo, entre 2 y 5,5 mPa·s o entre 2 y 4,5 mPa·s o entre 2 y 4 mPa·s o entre 2 y 3,5 mPa·s); y/o

C. la formulación de tinta se caracteriza por tener al menos un número EBC (Convención Europea de Cerveceros) de al menos 1800 unidades de colorante (por ejemplo, al menos 1900 unidades de colorante o al menos 2000 unidades de colorante o al menos 2100 unidades de colorante); y/o

D. la formulación de tinta se caracteriza por tener como máximo un número de unidades de colorante de 3200 (por ejemplo, como máximo 3000 o como máximo 2800 o como máximo 2600) según la Convención Europea de Cerveceros (EBC); y/o

E. una relación entre el número EBC de la formulación de tinta y su viscosidad a 25 °C es al menos 300 (mPa·s)⁻¹ o al menos 350 (mPa·s)⁻¹ o al menos 400 (mPa·s)⁻¹

o al menos 450 (mPa·s)⁻¹ o al menos 500 (mPa·s)⁻¹ o al menos 550 (mPa·s)⁻¹ y opcionalmente como máximo 800 (mPa·s)⁻¹ o como máximo 750 (mPa·s)⁻¹ como máximo 700 (mPa·s)⁻¹ como máximo 650 (mPa·s)⁻¹ como máximo 600 (mPa·s)⁻¹;

F. la formulación de tinta comprende al menos un 8 % en peso/peso de carbohidratos o al menos un 10 % en peso o al menos un 12 % en peso o al menos un 14 % o al menos un 16 % en peso y opcionalmente como máximo un 25 % en peso o como máximo un 23 % en peso o como máximo un 22 % en peso o como máximo un 20 % en peso) de carbohidratos (es decir, como máximo solo una fracción de los cuales son azúcares solubles)

G. la formulación de tinta comprende partículas submicrónicas (por ejemplo, al menos algunas de las cuales son partículas de pigmento Maillard, por ejemplo, del mosto sin fermentar); y

H. al menos el 60 % o al menos el 70 % o al menos el 80 % o al menos el 90 % de las partículas de la formulación de tinta son partículas de menos de X nanómetros (por ejemplo, X se selecciona del grupo que consiste en 400, 350, 300, 250, 200).

I. al menos el 60 % o al menos el 70 % o al menos el 80 % o al menos el 90 % de las partículas submicrónicas de la formulación de tinta son partículas de menos de X nanómetros (por ejemplo, X se selecciona del grupo que consiste en 400, 350, 300, 250, 200);

5 J. al menos el 60 % o al menos el 70 % o al menos el 80 % o al menos el 90 % de las partículas de la formulación de tinta son partículas de menos de X nanómetros (por ejemplo, X se selecciona del grupo que consiste en 400, 350, 300, 250, 200).

En algunas modalidades, la formulación de tinta además tiene al menos una de las siguientes propiedades relacionadas con el compuesto:

10 AA. una relación entre una concentración en peso/% en peso de azúcares solubles/peso y una concentración en peso/peso de carbohidratos en la formulación de tinta es como máximo 0,2 (por ejemplo, como máximo 17,5 o como máximo 0,15 o como máximo 0,125 o como máximo 0,1 o como máximo 0,075 o como máximo 0,06 o como máximo 0,05 o como máximo 0,04 o como máximo 0,03); y/o

15 BB. una relación entre una concentración en peso/% en peso de maltosa/peso y una concentración en peso/peso de carbohidratos en la formulación de tinta es como máximo 0,2 (por ejemplo, como máximo 17,5 o como máximo 0,15 o como máximo 0,125 o como máximo 0,1 o como máximo 0,075 o como máximo 0,06 o como máximo 0,05 o como máximo 0,04 o como máximo 0,03); y/o

20 CC. una relación entre una concentración de compuestos de aminoácidos solubles en peso/% en peso y una concentración de carbohidratos en la formulación de tinta es como máximo 0,2 (por ejemplo, como máximo 17,5 o como máximo 0,15 o como máximo 0,125 o como máximo 0,1 o como máximo 0,075 o como máximo 0,06 o como máximo 0,05 o como máximo 0,04 o como máximo 0,03); y/o

25 DD. el compuesto de tinta comprende como máximo un 2,5 % en peso/peso o como máximo un 2 % en peso/peso o como máximo un 1,5 % en peso/peso o como máximo un 1,25 % en peso/peso o como máximo un 1 % en peso/peso o como máximo un 0,75 % en peso/peso de azúcares solubles; y/o

EE. la composición de tinta comprende como máximo un 2,5 % en peso/peso o como máximo un 2 % en peso/peso o como máximo un 1,5 % en peso/peso o como máximo un 1,25 % en peso/peso o como máximo un 1 % en peso/peso o como máximo un 0,75 % en peso/peso de maltosa; y/o

30 FF. la composición de tinta comprende como máximo un 2,5 % en peso/peso o como máximo un 2 % en peso/peso o como máximo un 1,5 % en peso/peso o como máximo un 1,25 % en peso/peso o como máximo un 1 % en peso/peso o como máximo un 0,75 % en peso/peso de compuestos de aminoácidos solubles.

35 A diferencia de las formulaciones de ejemplo de la cerveza Guinness® sin modificar y modificada y la malta oscura especial Briess® CBW presentadas en las alternativas A-C anteriores, las modalidades de la formulación de tinta revelada en la presente carecen sustancialmente de partículas cuyo tamaño excede los 400 nanómetros, confiando casi exclusivamente en tintes (es decir, formados a partir de la malta altamente tostada, por ejemplo, caramelo obtenido de la malta) y partículas de pigmento de menos de 400 nanómetros (por ejemplo, partículas de Malliard) como colorantes.

40 Como se mencionó anteriormente, la formulación de tinta actualmente descrita (en sus modalidades) se caracteriza por un EBC: Relación de viscosidad de al menos 400.

45 Al confiar en palabras que son (i) tanto 'ricas' en carbohidratos como 'pobres' en azúcares solubles y/o (ii) tanto 'ricas' en carbohidratos como 'pobres' en maltosa y/o (iii) tanto 'ricas' en carbohidratos como 'pobres' en compuestos de aminoácidos solubles, es posible fabricar una formulación de tinta de este tipo. Por ejemplo, esto puede deberse a la concentración extremadamente alta de colorante de malta (en contraposición a un colorante de pigmento de partículas grandes) y/o a la alta concentración de partículas de Malliard de menos de 100 nanómetros en el mosto, suficiente para cumplir (es decir, incluso después de diluirlo con humectante) con el requisito actualmente revelado de que la relación EBC:Viscosidad sea igual o superior a 300 (mPa·s)⁻¹ o igual o superior a 350 (mPa·s)⁻¹ o igual o superior a 400 (mPa·s)⁻¹ o igual o superior a 450 (mPa·s)⁻¹ o igual o superior a 500 (mPa·s)⁻¹.

Breve descripción de las figuras

Las Figuras 1-2 ilustran los resultados de los experimentos de reducción.

55 Las Figuras 3-4 son fotografías de imágenes de inyección de tinta que se imprimen en una bebida espumosa, en este caso cerveza con espuma a base de dióxido de carbono.

Breve descripción de las modalidades

60 Las formulaciones, artículos de fabricación y métodos de acuerdo con la presente invención pueden ser mejor comprendidos con referencia a las figuras y la descripción adjunta. Antes de explicar al menos una modalidad de la invención en detalle, se debe entender que la invención no está limitada en su aplicación a los detalles de construcción y la disposición de los componentes establecidos en la siguiente descripción o ilustrados en los dibujos. La invención es capaz de otras modalidades o de ser practicada o llevada a cabo de diversas formas. Además, se entiende que la fraseología y terminología utilizada en la presente descripción tiene fines descriptivos y no debe considerarse limitante.

Medición de la viscosidad

Según se utiliza en el presente documento, la viscosidad se refiere a la viscosidad a 25° C. Los datos de viscosidad para cualquier formulación descrita en la presente descripción pueden determinarse utilizando un viscosímetro Brookfield DV1 con un husillo de cono y plato a 25° C ($\pm 1^\circ$ C) a 50 rpm después de 30 segundos o a 60 rpm después de 30 segundos.

Medición de la tensión superficial:

La metodología utilizada para medir la tensión superficial de la tinta es el Método de la placa de Wilhelmy. El método de la placa de Wilhelmy es un método universal especialmente adecuado para verificar la tensión superficial en intervalos de tiempo. En resumen, se adjunta una placa vertical de perímetro conocido a una balanza, y se mide la fuerza debido al mojado. El equipo utilizado y los ajustes correspondientes son los siguientes:

Dispositivo: Tensiómetro Krüss K20, fabricado por Krüss GmbH. Dimensiones de la placa: Ancho: 19,9 mm de espesor: 0,2 mm, Altura: 10 mm.

Configuración de Medición: profundidad de inmersión 2 mm, Sensibilidad de Detección de Superficie 0,01 g, Velocidad de Detección de Superficie 6 mm/min, Valores 10, Adquisición lineal, Máx. Tiempo de medición 60 segundos. El líquido a medir se vierte en un recipiente de vidrio limpio y seco. La temperatura de la muestra se controla a 25° C. La placa de Wilhelmy limpia y recocida se baja hasta la superficie del líquido. La placa se sumerge en el fluido a medir y el valor correspondiente de tensión superficial se lee en la pantalla del dispositivo.

Color EBC:

El color de la cerveza es un parámetro importante en el control de calidad de la cerveza durante el proceso de elaboración. Para medir el color EBC, se detecta la absorción de luz a 430 nm. Las muestras de cerveza / mosto se filtrarán para obtener una turbidez de menos de 1 EBC durante el procedimiento de laboratorio de medición del color EBC. Entonces se mide la absorción en una cubeta de 10 mm. La muestra se diluye con agua hasta que la absorción sea inferior a 2 unidades de extinción (E430).

Color EBC = E430 x 25 x factor de dilución.

El factor de dilución es 90.

Sólidos y Porcentaje de sólidos

Para el presente documento, 'sólidos' se refiere a material que es sólido a 60 grados Celsius. Medición de la absorbancia de la luz

La absorbancia de luz de la solución es una técnica de medición comúnmente utilizada para monitorear las características ópticas de las muestras. Las muestras de tinta contienen una especie de analito disuelta en un solvente a una concentración desconocida. La concentración del analito en una muestra puede determinarse utilizando un dispositivo fotométrico para medir la fracción de luz absorbida por la muestra a una longitud de onda específica (λ). El valor de λ se elige generalmente cerca de la longitud de onda de la luz donde el analito absorbe de manera máxima. De acuerdo con la ley de Beer-Lambert. El valor de la tinta se mide con un aparato fotométrico, como un fotómetro o espectrofotómetro, equipado con un dispositivo fijo de retención de muestra llamado cubeta, como una cubeta de longitud de trayectoria de absorción de luz de 1 cm (cubeta de 10 mm). El dispositivo de retención de muestra contiene una muestra que comprende un analito disuelto en un solvente. El valor que se mide normalmente con el mismo sistema (aparato fotométrico, dispositivo de retención de muestra y solvente), excepto que no hay analito presente en el solvente. Alternativamente, puede ser medido en ausencia tanto de la muestra como del dispositivo de retención de muestra (este valor se denomina "blanco de aire"). Cuando se utiliza un "blanco de aire", una medición separada del disolvente y del dispositivo de retención de muestra proporciona un valor de absorbancia del "blanco de disolvente". Se obtiene entonces un valor de "absorbancia corregida" relacionado con la absorbancia del analito al restar el "blanco de disolvente" de cada medición de absorbancia realizada en las muestras que contienen el analito disuelto en el disolvente y contenido en el dispositivo de retención de muestra.

Tamaño de partícula y distribución del tamaño de partícula

El tamaño de partícula puede determinarse mediante la medición de las distribuciones de tamaño de partícula. La distribución del tamaño de partícula puede ser medida utilizando técnicas de DLS (técnicas de dispersión de luz dinámica).

La dispersión dinámica de luz (DLS), a veces conocida como dispersión de luz cuasielástica (QELS), es una técnica no invasiva y bien establecida para medir el tamaño y la distribución de tamaño de moléculas y partículas típicamente en la región submicrónica. Por ejemplo, los dispositivos para medir el tamaño de partículas están disponibles en

Malvern Panalytical de Malvern (Reino Unido).

A menos que se especifique lo contrario, una distribución del tamaño de partículas (o cualquier parámetro relacionado, por ejemplo, la fracción o porcentaje de partículas que tienen un tamaño determinado) se refiere a una medición por volumen.

Técnicas ejemplares para medir información nutricional

El método utiliza el Analizador de Proteínas CEM Sprint (CEM Corp., Matthews, NC, EE. UU.). El método se basa en la tecnología de etiquetado de proteínas donde la muestra se mezcla mecánicamente con un colorante aniónico que se une a los grupos catiónicos de los residuos de aminoácidos básicos (histidina, arginina y lisina) y a los grupos amino terminales libres. La cantidad de tinte no unido que queda en solución después de que la proteína insoluble ha sido removida por filtración se determina midiendo su absorbancia. La cantidad de proteína presente en la solución original es proporcional a la cantidad de tinte removido de la solución. Solo el aminoácido libre o la proteína reaccionarán a este método de hidrólisis y el nitrógeno que está unido al caramelo o a la partícula de milliard no reaccionará a la marcación del colorante.

El contenido total de carbohidratos de los alimentos ha sido calculado por diferencia, en lugar de ser analizado directamente, durante muchos años. Bajo este enfoque, los demás componentes en el alimento (proteína, grasa, agua, alcohol, cenizas) se determinan individualmente, se suman y se restan del peso total del alimento. Esto se conoce como carbohidrato total por diferencia y se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$100 - (\text{peso en gramos [proteína + grasa + agua + ceniza] en 100 g de alimento})$$

por ejemplo: $100 - 80,8 \text{ (agua)} - 0,52 \text{ (proteína)} - 0,9 \text{ (grasa)} - 0,3 \text{ (ceniza)} = 17,5 \text{ Carbohidratos totales.}$

Debe quedar claro que los carbohidratos estimados de esta manera incluyen fibra, así como algunos componentes que no son estrictamente carbohidratos, como los ácidos orgánicos (Merrill y Watt, 1973). Los carbohidratos totales también se pueden calcular a partir de la suma de los pesos de los carbohidratos individuales y la fibra después de que cada uno haya sido analizado directamente.

Ejemplos

Los siguientes ejemplos tienen la intención de ilustrar ciertas modalidades de la presente invención, pero no ejemplifican el alcance completo de la invención. Se describirán a modo de ejemplo modalidades no limitantes de la presente invención con referencia a las figuras adjuntas, las cuales son esquemáticas y no pretenden ser dibujadas a escala.

Ejemplo 1 - Preparación de un Mosto No Fermentado

Se obtiene de un proveedor granos malteados y tostados previamente molidos con un valor de Lovibond extremadamente alto (es decir, $> 300^\circ$).

2 kg de los granos malteados y tostados previamente molidos se hirvieron en 10 kg de agua durante 1 hora o más en una olla a presión a $105\text{--}110^\circ\text{C}$ hasta obtener un extracto de malta de $15,5^\circ\text{Brix}$, (el agua se evaporó o añadió hasta obtener $15,5^\circ\text{Brix}$). Se proporciona a continuación una lista no exhaustiva de granos que se pueden utilizar para fabricar el mosto sin fermentar.

Nombre del grano	$^\circ\text{L}$
Blackprinz®/Briess (número de artículo 6643)	500
Midnight Wheat®/Briess (número de artículo 6629)	550
Weyermann Dehusked Carafa II ®	425
Dingemans Debitter Black	515
Simpson Black (Reino Unido)	550
Chocolate Oscuro / Briess (número de artículo 5570)	420
Cebada Negra/Briess (número de artículo 7047)	500

Weyermann Dehusked Carafa I ®	337
Weyermann Dehusked Carafa II ®	425
Weyermann Dehusked Carafa III ®	470
Weyermann® CARAFA® Tipo 3	490,6-566
Weyermann® Trigo Chocolate	339,8-452,9
Weyermann® Chocolate Rye	189-302

Los valores Lovibond son todos según lo informado por el fabricante.

En este momento, el grano preferido es Blackprinz®/Briess, que se conoce como un grano "desamargado", fabricado al remover gran parte de la cáscara.

Ejemplo 2 - Adición de un humectante y un agente de control de pH para producir una formulación de tinta sin filtrar.

Se añaden un humectante y un agente de control de pH al mosto sin fermentar para producir una formulación de tinta sin filtrar.

Agente controlador de pH - Una lista no exhaustiva de agentes controladores de pH: Concentrado de limón (sin número E - natural), ácido cítrico (E330), ácido ascórbico (E300), ácido acético (E260), ácido láctico (E270), ácido tartárico (L (+)-) (E334), ácido málico (E296) y ácido fumárico (E297).

Por ejemplo, el agente de control de pH se utiliza en una cantidad que depende tanto del agente de control de pH seleccionado como del pH objetivo. En diferentes ejemplos, el pH objetivo es como máximo 3,8 o como máximo 3,5, por ejemplo, entre 2,0 y 3,5 o entre 2,0 y 3,8 o entre 2,5 y 3,5 o entre 2,5 y 3,8. En diferentes ejemplos, la cantidad de agente de control de pH en la composición de tinta está entre 0,5 % en peso y 3,0 % en peso.

En este momento, el agente preferido para controlar el pH es el ácido cítrico.

Humectante - Se añade humectante para retardar la velocidad de evaporación de la formulación de tinta, evitando así el bloqueo (o retrasando) de los inyectores.

Una lista no exhaustiva de humectantes: Fructosa, Dextrosa, Miel de abeja, Miel de dátiles, Jarabe de arce, Melaza, Jarabe de azúcar de caña, propilenglicol, Manitol, Glucosa, polietilenglicol 200, polietilenglicol 400, polietilenglicol 600, Sacarosa, polioles poliméricos (por ejemplo, povidona, Quillaia, hexametáfosfato de sodio E452i), alcoholes de azúcar (polioles de azúcar) (por ejemplo, glicerol, sorbitol, xilitol, maltitol).

Hasta la fecha, se han probado los siguientes humectantes: miel de abeja, miel de dátiles, melaza, azúcar de caña, glucosa, sorbitol, glicerol, propilenglicol.

Normalmente, el humectante puede aumentar la viscosidad mientras posiblemente influye en el número EBC de la formulación. En algunas modalidades, un humectante candidato puede ser analizado tanto por su capacidad para aumentar la retención de humedad como para aumentar mínimamente la viscosidad de la formulación, por ejemplo, se puede analizar una relación entre estas dos propiedades. En este momento, el humectante preferido es el glicerol.

En un ejemplo particular, la formulación de tinta comprende un 87 % en peso de malta Blackprinz®/Briess, un 10 % en peso de glicerol y un 3 % en peso de ácido cítrico.

La adición de estos ingredientes puede reducir la absorbancia de luz a 430 nm y el número EBC de la formulación, por ejemplo, en aproximadamente un 7 %.

Ejemplo 3 - Primer paso de filtración

La formulación de tinta sin filtrar del Ejemplo 2 se pasa a través de un filtro de ~ 3 micras para eliminar los sólidos visibles. Este paso reduce tanto la absorbancia de la formulación a 430 nm como el número EBC de la formulación. Los filtros utilizados en cualquiera de los Ejemplos 3-6 pueden ser adquiridos, por ejemplo, de (i) la Corporación Parker Hannifin de Mayfield Heights, Ohio (Estados Unidos); (ii) Steritech de Kent, Washington (Estados Unidos), (iii) Thermofisher de Waltham, Massachusetts (Estados Unidos) o (iv) MilliporeSigma de Burlington, Massachusetts (Estados Unidos).

Ejemplo 4 - Segundo paso de filtración

La formulación de tinta filtrada del Ejemplo 2 se pasa a través de un filtro de ~0,4~0,5 micras (por ejemplo, una membrana de polietersulfona (PES)).

Ejemplo 5 - Tercer paso de filtración

La formulación de tinta filtrada del Ejemplo 3 se pasa a través de un filtro de ~0,2 micras.

Ejemplo 6 - Cuarto paso de filtración

La formulación de tinta filtrada del Ejemplo 5 se pasa a través de un filtro de ~0,1 micras.

Ejemplo 7 - Análisis de Formulaciones de Tinta

Se midió la absorbancia de la luz a 430 nm (factor de dilución = 90), el número EBC y la viscosidad (medida a 25° C) para varias formulaciones. Los resultados se presentan en la siguiente tabla. Cada formulación fue filtrada a 200 nm (0,2 micras) (ver ejemplo 5).

Formulación	Fuente de grano	Luz Absorbancia a 430 nm	Número EBC	Viscosidad (mPa·s)	EBC: Viscosidad Proporción
A	Blackprinz®/Briess	1,08	2430	3-3,5	Al menos 694
B	Weyermann Dehusked Carafa II ®	0,85	1912	3-3,5	Al menos 546
C	Weyermann® Chocolate Wheat	0,81	1822	3-3,5	Al menos 520
D	Weyermann® Chocolate Rye	0,6	1350	3-3,5	Al menos 385

Para cada ejemplo en la tabla a continuación, la formulación comprende aproximadamente un 87,5 % en peso/peso de mosto, un 10 % en peso/peso de glicerol y un 2,5 % en peso/peso de ácido cítrico. El pH estaba entre 3 y 3,5, y la tensión superficial estaba entre 40 y 45 dinas/cm.

Ejemplo 8 - Introduciendo la formulación de inyección de tinta en un cartucho de inyección de tinta

La formulación de tinta a base de mosto sin fermentar se cargó en un cartucho de inyección de tinta térmica y luego se probó como tinta de impresión en una impresora de inyección de tinta térmica. El cartucho de inyección de tinta preferido es el cartucho de impresión de tecnología de inyección térmica (TIJ) 45si HP mejorada, disponible en la corporación Hewlett-Packard de Palo Alto, California (por ejemplo, tamaño de boquilla de 45 micras).

Debido al elevado número de EBC, es posible imprimir imágenes de alta calidad (a 600 puntos por pulgada (dpi)) incluso cuando solo se deposita una sola gota por píxel (es decir, en un solo paso). Debido a la viscosidad y tensión superficial, podría ser útil expulsar las gotas utilizando un voltaje elevado (por ejemplo, entre 11 y 11,5 voltios).

Ejemplo 9 - Formulaciones de tinta a base de cerveza (no conforme con la invención)

Se prepararon dos formulaciones de tinta a base de cerveza - la primera formulación consistía simplemente en cerveza de barril Guinness®. La primera formulación a base de cerveza tiene una viscosidad de 1,5 mPa·s y un número EBC de 110 unidades de colorante EBC. Para obtener la segunda formulación, se dejó parte de la cerveza Guinness® de la primera formulación y se permitió que se evaporara a temperatura ambiente, de modo que se pierda entre el 50 % y el 60 % del agua, lo que aumenta la viscosidad de 1,5 mPa·s a 15,5 mPa·s y el número EBC de 110 unidades EBC a 1365 unidades de colorante.

Ejemplo 10 - Experimento de reducción

PrintWiki describe los experimentos de reducción como

Un medio de evaluar la mezcla de colores de una tinta de impresión mediante la deposición de una capa de la tinta mezclada en la superficie de un sustrato utilizando una espátula de borde liso. La "reducción" es una de las tres pruebas básicas utilizadas para determinar la precisión de la coincidencia y mezcla de colores, la compatibilidad

de las diferentes tintas combinadas, el rendimiento de la tinta en el sustrato y las características de secado de la tinta. La reducción también se llama disminución.

Tres formulaciones fueron sometidas a experimentos de reducción - (i) una formulación basada en grano Blackprinz®/Briess filtrado a 0,2 micras; (ii) cerveza de barril Guinness® sin modificar (la primera formulación del Ejemplo 9); y (iii) cerveza de barril Guinness® evaporada (la segunda formulación del Ejemplo 9).

Los resultados se ilustran en las Figuras 1-2. Como se muestra en la Figura 1, la Cerveza Guinness® sin modificar no es aceptable para la impresión por inyección de tinta, la densidad óptica es simplemente demasiado baja. Aunque la densidad óptica de la cerveza de barril Guinness® evaporada/concentrada no sufre esta deficiencia (ver Figura 2), la viscosidad es simplemente demasiado alta para la impresión térmica por inyección de tinta.

Ejemplo 11 - Impresión de dos imágenes utilizando una impresora de inyección de tinta térmica

Se fabricaron dos formulaciones de acuerdo con los Ejemplos 1-5. Cada formulación fue cargada en un cartucho de inyección de tinta respectivo de acuerdo con el Ejemplo 5. La misma imagen fue impresa utilizando una impresora de inyección de tinta en una bebida de cerveza objetivo que tiene una cabeza de espuma de cerveza a base de dióxido de carbono. Los resultados se ilustran en las Figuras 3-4.

La primera formulación, utilizada para producir la imagen de inyección de tinta de la Figura 3, se basa en el grano Blackprinz®/Briess (pelado).

La segunda formulación, utilizada para producir la imagen de inyección de tinta de la Figura 3, se basa en el grano Weyermann® CARAFA® Tipo 3 (sin pelar).

Sin desear estar limitado por teorías, el inventor cree que la formulación basada en granos desgranados es menos probable que actúe como agente anti-espumante para la espuma de cerveza a base de dióxido de carbono. En contraste y como se muestra en la Figura 4, las formulaciones basadas en granos que no están desgranados tienen más probabilidades de consumir la espuma de cerveza basada en CO₂ al entrar en contacto (por ejemplo, debido a una mayor concentración de arabinosilano(s) y/o sus derivados y/o compuestos relacionados).

Ejemplo 12 - Información nutricional de una formulación de tinta basada en grano Blackprinz®/Briess

Se fabricó una formulación de tinta basada en grano Blackprinz®/Briess según Ejemplos 1-2. La formulación de tinta comprende un 87 % en peso de malta Blackprinz®/Briess, un 10 % en peso de glicerol y un 3 % en peso de ácido cítrico. Esta formulación de tinta fue filtrada de acuerdo a los Ejemplos 3-5. La formulación de tinta fue luego sometida a análisis nutricional.

Azúcares solubles

Los resultados para los azúcares solubles fueron los siguientes:

- A) Fructosa <0,1 gramos/100 gramos de formulación de tinta (límite de detección 0,1 gramos/100 gramos);
- B) Glucosa <0,1 gramos/100 gramos de formulación de tinta (límite de detección 0,1 gramos/100 gramos);
- C) Sacarosa <0,2 gramos/100 gramos de formulación de tinta (límite de detección 0,2 gramos/100 gramos);
- E) Lactosa <0,2 gramos/100 gramos de formulación de tinta (límite de detección 0,2 gramos/100 gramos);
- E) Maltosa <0,2 gramos/100 gramos de formulación de tinta (límite de detección 0,2 gramos/100 gramos).

Azúcares solubles totales -- <0,8 gramos por 1000 gramos de formulación de tinta (límite de detección 0,8 gramos/100 gramos).

Compuestos de aminoácidos solubles

Se encontró que la formulación contiene aproximadamente 0,5 gramos de compuestos de aminoácidos solubles por cada 100 gramos de formulación de tinta.

Humedad

Se encontró que la formulación contiene un 80 % de humedad por cada 100 gramos de formulación de tinta.

Carbohidratos totales

Se encontró que la formulación contiene carbohidratos por cada 100 gramos de formulación de tinta.

REIVINDICACIONES

1. Un artículo de fabricación que comprende:

- a. un cartucho de inyección de tinta; y
- b. una formulación de tinta a base de mosto con bajo contenido de azúcar y sin fermentar, dispuesta dentro del cartucho de inyección de tinta, la formulación de tinta que comprende:
 - i. un mosto sin fermentar;
 - ii. un humectante para proporcionar retención de humedad; y
 - iii. un agente de control de pH para mantener un pH de la formulación de tinta en o por debajo de 4,0;

en donde la formulación de tinta es comestible, acuosa y tiene todas las siguientes propiedades estructurales:

- I. el mosto sin fermentar es el colorante principal de la formulación de tinta;
- II. una viscosidad a 25 °C de la formulación de tinta es como máximo de 4,5 milipascal-segundo (mPa·s);
- III. la formulación de tinta se caracteriza por un número EBC (Convención Europea de Cerveza) de al menos 1800 unidades de colorante;
- IV. una relación entre el número EBC de la formulación de tinta y su viscosidad a 25 °C es al menos 400 (mPa·s)⁻¹;
- V. la formulación de tinta comprende al menos un 10 % en peso de carbohidratos;
- VI. la formulación de tinta es pobre en azúcar de manera que la relación entre la concentración en peso/% en peso de azúcares solubles y la concentración en peso/peso de carbohidratos en la formulación de tinta es como máximo 0,2; y
- VII. al menos el 60 % de las partículas de la formulación de tinta son partículas de menos de 400 nanómetros.

2. El artículo de fabricación de la reivindicación 1, en donde la relación entre la concentración en peso/% en peso de azúcares solubles y la concentración en peso/peso de carbohidratos en la formulación de tinta es como máximo 0,1.

3. El artículo de fabricación de la reivindicación 1, en donde la relación entre la concentración en peso/% en peso de azúcares solubles y la concentración en peso/peso de carbohidratos en la formulación de tinta es como máximo 0,025.

4. Un artículo de fabricación que comprende:

- a. cartucho de inyección de tinta; y
- b. una formulación de tinta a base de mosto pobre en maltosa y sin fermentar, dispuesta dentro del cartucho de inyección de tinta, la formulación de tinta que comprende:
 - i. un mosto sin fermentar;
 - ii. un humectante para proporcionar retención de humedad; y
 - iii. un agente de control de pH para mantener un pH de la formulación de tinta en o por debajo de 4,0;

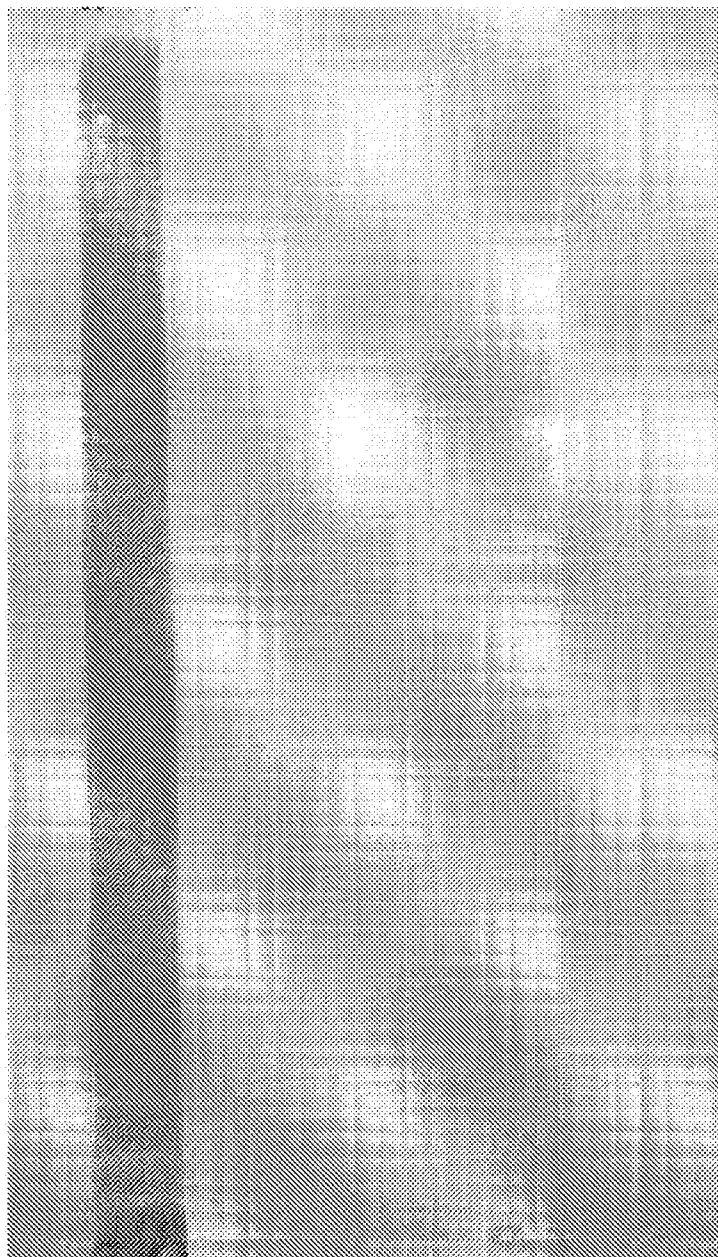
en donde la formulación de tinta es comestible, acuosa y tiene todas las siguientes propiedades estructurales:

- I. el mosto sin fermentar es el colorante principal de la formulación de tinta;
- II. una viscosidad de la formulación de tinta a 25 °C es como máximo de 4,5 mPa·s;
- III. la formulación de tinta se caracteriza por un número EBC (Convención Europea de Cerveza) de al menos 1800 unidades de colorante;
- IV. una relación entre el número EBC de la formulación de tinta y su viscosidad a 25 °C es de al menos 400 (mPa·s)⁻¹;
- V. la formulación de tinta comprende al menos un 10 % en peso/peso de carbohidratos;
- VI. la formulación de tinta es pobre en maltosa, de manera que la relación entre la concentración en peso/peso% en peso de maltosa y la concentración en peso/peso de carbohidratos en la formulación de tinta es como máximo 0,2; y
- VII. al menos el 60 % de las partículas de la formulación de tinta son partículas de menos de 400 nanómetros.

5. El artículo de fabricación de la reivindicación 4, en donde la relación entre la concentración en peso/peso% en peso de maltosa y la concentración en peso/peso de carbohidratos en la formulación de tinta es como máximo 0,1.

6. El artículo de fabricación de la reivindicación 4, en donde la relación entre la concentración en peso/peso% en peso de maltosa y la concentración en peso/peso de carbohidratos en la formulación de tinta es como máximo 0,025.
- 5 7. El artículo de fabricación de cualquier reivindicación anterior, en donde la formulación de tinta es pobre en compuestos de aminoácidos solubles, de manera que la relación entre la concentración en peso/peso% en peso de compuestos de aminoácidos solubles en la formulación de tinta y la concentración en peso/peso de carbohidratos en la formulación de tinta es como máximo 0,1.
- 10 8. El artículo de fabricación de cualquier reivindicación anterior, en donde la formulación de tinta se caracteriza por tener al menos un número de EBC (Convención Europea de Cerveceros) de al menos 2000.
- 15 9. El artículo de fabricación de cualquier reivindicación anterior, en donde al menos el 90 % de las partículas de la formulación de tinta son partículas de menos de 200 nanómetros.
- 20 10. El artículo de fabricación de cualquier reivindicación anterior, en donde la tensión superficial de la formulación de tinta es de al menos 36 dinas/cm.
11. El artículo de fabricación de cualquier reivindicación anterior, en donde la tensión superficial de la formulación es como máximo de 48 dinas/cm.
- 25 12. El artículo de fabricación de cualquier reivindicación anterior, en donde el mosto contribuye al menos al 90 % de la absorbancia de luz de la formulación de tinta a 430 nanómetros.
13. Un método de impresión que comprende:
 - a. proporcionar el artículo de fabricación de cualquier reivindicación anterior; y
 - b. operar el cartucho de inyección de tinta de manera que las gotas expulsadas de él se depositen sobre una bebida espumosa para producir una imagen de inyección de tinta en la espuma de la bebida.
- 30 14. El método de la reivindicación 13, en donde la bebida espumosa es una cerveza.

Resultados de Reducción

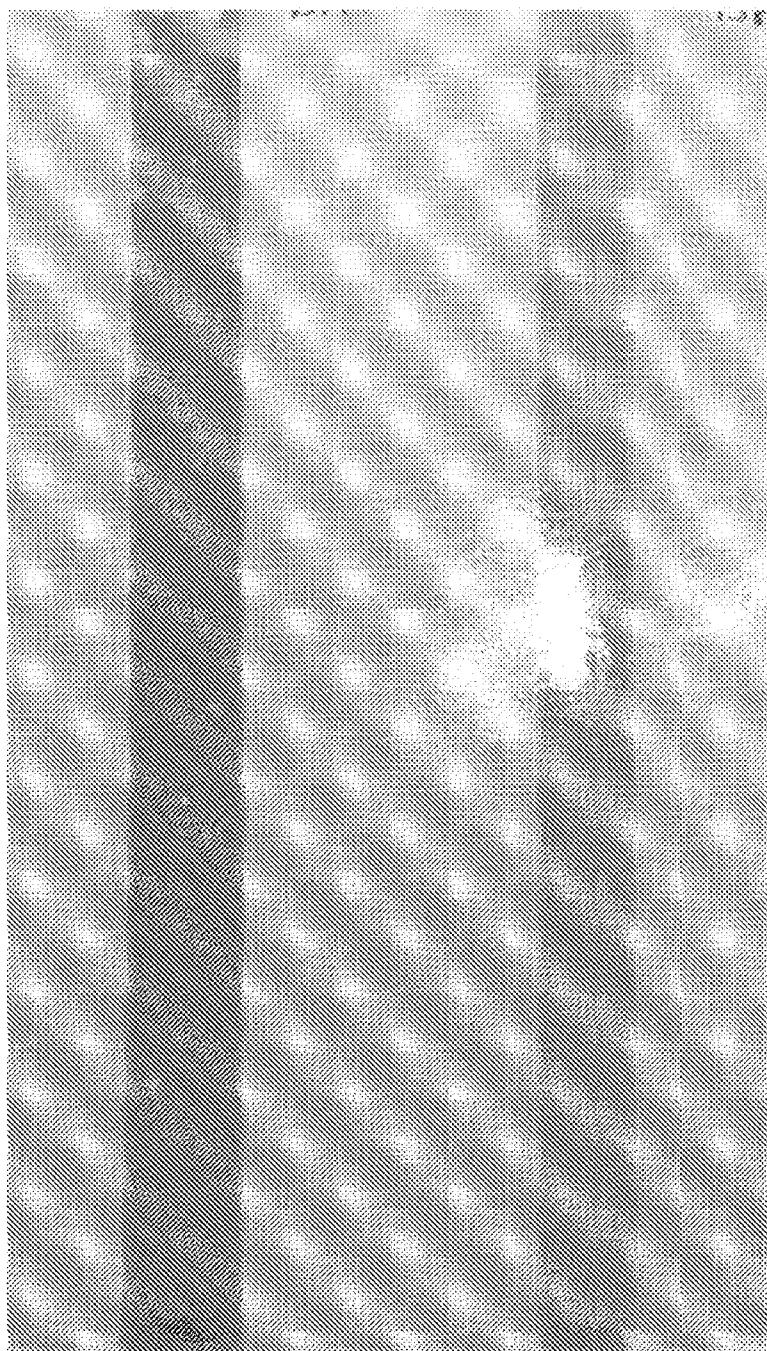


Formulación basada en
grano Blackprinz®/Briess
Brix 15,5; EBC 2407;
Viscosidad 3,7 cP

Cerveza de barril
Guinness® sin modificar
Brix 5; EBC 110;
Viscosidad 1,5 cP

FIGURA 1

Resultados de Reducción



Formulación basada en
grano Blackprinz®/Briess
Brix 15,5; EBC 2407;
Viscosidad 3,7 cP

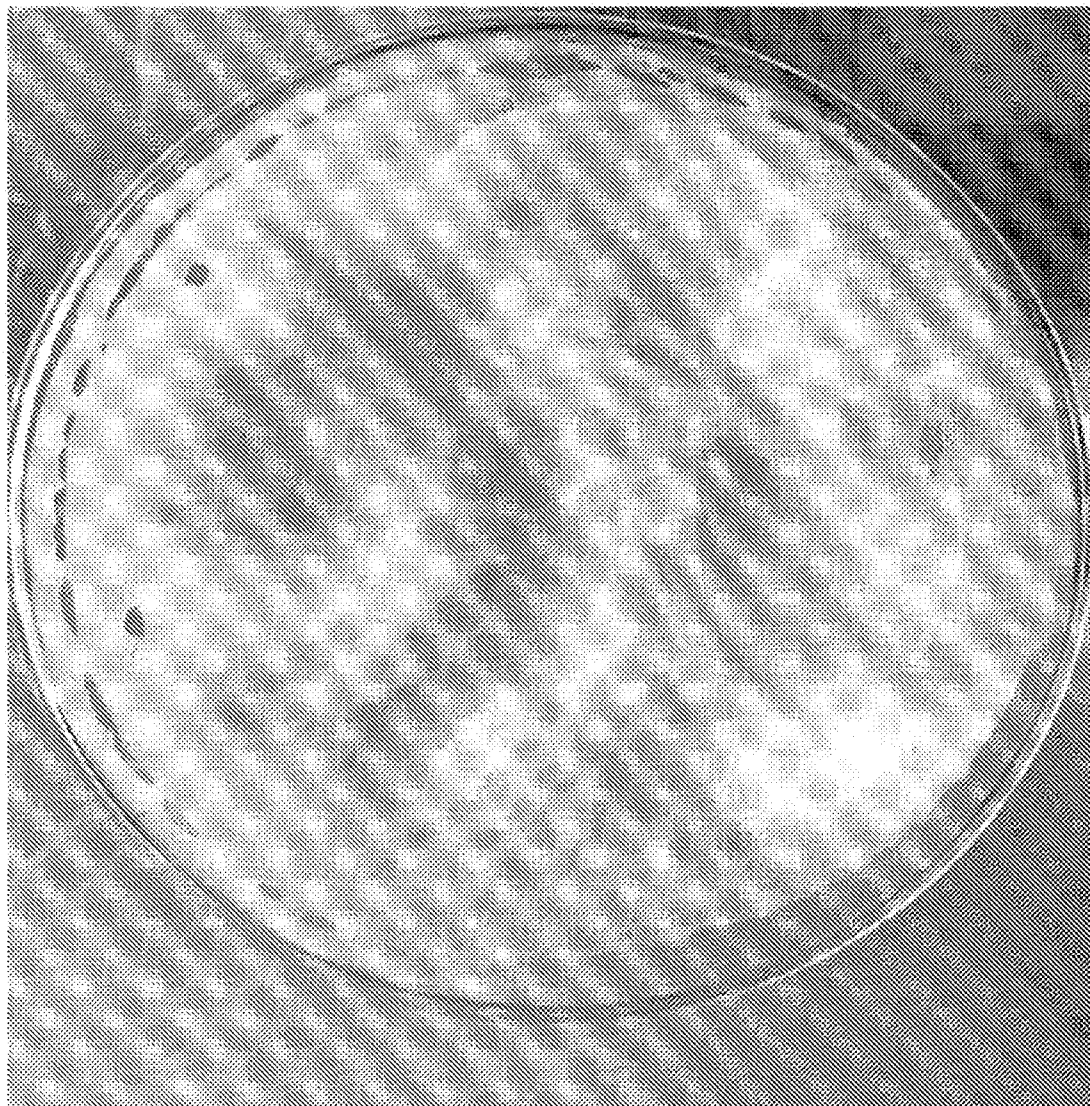
Cerveza Guinness®
concentrada/evaporada Brix
25; EBC 1365 Viscosidad
15 cP

FIGURA 2



Formulación basada en
grano Blackprinz®/Briess
(pelado)

FIGURA 3



Formulación basada en grano
Weyermann® CARAFA® Tipo 3
(sin pelar)

FIGURA 4