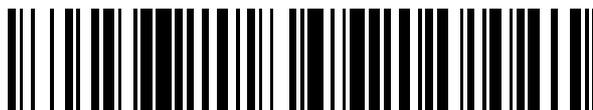


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 666 832**

51 Int. Cl.:

F25C 1/18 (2006.01)

F25C 1/20 (2006.01)

F25C 5/00 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.11.2015 E 15196529 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.03.2018 EP 3098545**

54 Título: **Sistema y método para producir hielo en bloques tratado con sustitución de nitrógeno**

30 Prioridad:

14.05.2015 JP 2015098972

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

08.05.2018

73 Titular/es:

**SHOWA FREEZING PLANT CO., LTD. (100.0%)
8-6 Minamihama-cho
Kushiro-shi Hokkaido 085-0022, JP**

72 Inventor/es:

WAKAYAMA, TOSHITSUGI

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 666 832 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

Sistema y método para producir hielo en bloques tratado con sustitución de nitrógeno

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un sistema y a un método para producir hielo en forma de columna, o hielo en bloques, por medio de la congelación del agua, en los que el oxígeno disuelto se sustituye por nitrógeno.

10 Técnica anterior

La publicación de solicitud de patente japonesa no examinada n.º 2007-155172 da a conocer que la superficie de agua en una bodega de pesca está cubierta con hielo relleno de gas nitrógeno, que se produce congelando agua que contiene gas nitrógeno, y que el hielo relleno de gas nitrógeno se descongela para reducir la cantidad de oxígeno disuelto en el agua en la bodega, permitiendo mantener el pescado fresco.

La publicación de solicitud de patente japonesa no examinada n.º 2007-282550 da a conocer que gas nitrógeno se disuelve en escabeche para procesar alimentos frescos, que se congela entonces en una heladora para convertirse en hielo para cubrir la superficie de un tanque de escabeche, y que el hielo se descongela para reducir la cantidad de oxígeno disuelto en el agua en el tanque, permitiendo una protección aumentada de los alimentos frescos frente a la oxidación y al deterioro.

Al mismo tiempo, el hielo estandarizado máximo disponible comúnmente en el mercado japonés es hielo en bloques que pesan 135 kg, que es un hielo en forma de columna de 280 mm de longitud, 550 mm de anchura y 1080 mm de altura.

El hielo en forma de columna de tamaño tan grande que tiene docenas de centímetros de sobra de cada lado, que en el presente documento se describe como hielo en bloques, se produce llenando un bidón de hielo que tiene un tamaño predeterminado con agua como material y sumergiendo el bidón de hielo en un tanque de salmuera, de modo que la salmuera rodee el bidón de hielo. La salmuera es una disolución de, por ejemplo, cloruro de calcio, y se mantiene a aproximadamente de -8°C a -12°C. El agua en el bidón de hielo se congela con la salmuera. Durante el tiempo de congelación, soplar aire para agitar el agua con una tubería de aire colocada en el agua ayuda a que las burbujas e impurezas que existen en el agua suban y se descarguen a la atmósfera así como a potenciar la eficiencia de enfriamiento. Con el fin de obtener hielo en bloques con una alta transparencia, la congelación se realiza normalmente a lo largo de 36 a 72 horas.

Sin embargo, se conoce que el método con aeración no puede producir hielo altamente transparente. La publicación de solicitud de patente japonesa no examinada n.º H6-101943 da a conocer una manera para congelar agua material mientras se aplica una onda ultrasónica a presión negativa para producir hielo en bloques transparente. La publicación de solicitud de patente japonesa no examinada n.º 2011-112579 da a conocer una manera para reducir en etapas el número de revoluciones de una unidad de agitación de agua prevista en un bidón de hielo para producir hielo en bloques transparente.

La publicación de solicitud de patente japonesa no examinada n.º 2007-225127 da a conocer una manera para congelar agua que contiene microburbujas de gas, tal como aire, nitrógeno, oxígeno, dióxido de carbono u ozono, para producir hielo que contiene gas, confinándose las burbujas tal cual, mediante lo cual, sin embargo, no puede producirse hielo transparente.

50 Sumario de la invención

[Problemas que deben solucionarse mediante la invención]

Entre el hielo relleno de gas nitrógeno disponible actualmente hay hielo en bloques con un diámetro de docenas de milímetros y hielo de tamaño pequeño triturado a partir de hielo en placas con un grosor de docenas de milímetros. Aún tiene que presentarse la técnica para producir hielo en bloques de gran tamaño con una baja concentración de oxígeno disuelto, mientras se mantiene el mismo nivel de transparencia que el obtenido convencionalmente.

La aeración que se ha usado convencionalmente en la producción de hielo en bloques sirve para descargar burbujas en el agua con ayuda de agitación y corriente ascendente. No obstante, reemplazar simplemente la aeración convencional con inyección de gas nitrógeno no es suficiente para producir hielo en bloques que esté tratado adecuadamente con sustitución de nitrógeno (estado en el que el nitrógeno se disuelve en intercambio por el oxígeno).

En vista de los problemas anteriores, la presente invención tiene un objeto de proporcionar un sistema y un método para producir hielo en forma de columna de gran tamaño que esté tratado adecuadamente con sustitución de nitrógeno.

[Medios para solucionar los problemas]

5 Según un primer aspecto de la presente invención, un sistema para producir hielo en bloques que está tratado con
 sustitución de nitrógeno incluye (a) una unidad de suministro de gas nitrógeno dotada de un alimentador para
 suministrar gas nitrógeno a una presión predeterminada, (b) una unidad de producción de agua con nitrógeno
 disuelto dispuesta para producir agua con nitrógeno disuelto, que está dotada de un tanque de recepción de agua
 para almacenar agua material, un enfriador para enfriar el agua almacenada en el tanque de recepción de agua, y
 10 un inyector de gas nitrógeno para inyectar gas nitrógeno suministrado desde la unidad de suministro de gas
 nitrógeno en el agua almacenada en el tanque de recepción de agua, y (c) una unidad de producción de hielo en
 bloques con sustitución de nitrógeno dotada de una pluralidad de bidones de hielo sumergidos en un tanque de
 salmuera que se mantiene a una temperatura congelable para el agua, un dispositivo de llenado para llenar cada
 uno de los bidones de hielo con el agua con nitrógeno disuelto suministrada desde la unidad de producción de agua
 con nitrógeno disuelto, y un inyector de gas para inyectar gas nitrógeno suministrado desde la unidad de suministro
 15 de gas nitrógeno en cada porción no congelada del agua con nitrógeno disuelto. La cantidad de oxígeno disuelto en
 el agua con nitrógeno disuelto producida en la unidad de producción de agua con nitrógeno disuelto preferiblemente
 no es más de 0,3 mg/l a una temperatura en la proximidad de los 0°C.

20 En el primer aspecto anterior, el dispositivo de llenado para llenar cada uno de los bidones de hielo con el agua con
 nitrógeno disuelto tiene un tanque de vertido para almacenar el agua con nitrógeno disuelto suministrada desde la
 unidad de producción de agua con nitrógeno disuelto, y una pluralidad de orificios de vertido formados en la base del
 tanque de vertido, de tal manera que cada uno de los bidones de hielo se llena con el agua con nitrógeno disuelto
 través de cada uno de los orificios de vertido.

25 Según un segundo aspecto de la presente invención, un método para producir hielo en bloques que está tratado con
 sustitución de nitrógeno incluye una primera etapa de producir agua con nitrógeno disuelto enfriada que se produce
 enfriando el agua material almacenada, mientras se inyecta gas nitrógeno en el agua, y una segunda etapa, en la
 que un bidón de hielo que se mantiene a una temperatura congelable para el agua se llena con el agua con
 nitrógeno disuelto, que se congela mientras recibe la inyección de gas nitrógeno en su porción no congelada al
 30 menos durante un cierto marco de tiempo desde el inicio hasta el final de la congelación. La cantidad de oxígeno
 disuelto en el agua con nitrógeno disuelto producida en la primera etapa preferiblemente no es más de 0,3 mg/l a
 una temperatura en la proximidad de los 0°C.

35 En el segundo aspecto anterior, la inyección de gas nitrógeno en la porción no congelada del agua con nitrógeno
 disuelto se detiene a medio camino de la congelación del agua con nitrógeno disuelto.

En el segundo aspecto anterior, una duración de tiempo desde el inicio hasta el fin de la congelación del agua con
 nitrógeno disuelto es de 48 horas para producir hielo en bloques en forma de columna que mide 280 mm de longitud,
 40 550 mm de anchura y 1080 mm de altura.

40 [Efectos de la invención]

En la presente invención, se enfría agua material mientras recibe inyección de gas nitrógeno para producir agua con
 nitrógeno disuelto enfriada, que se congela mientras recibe adicionalmente la inyección. Esto hace posible producir
 45 hielo en bloques en el que el oxígeno disuelto está contenido a un nivel mucho menor que el habitual.

El hielo en bloques tratado con sustitución de nitrógeno, de manera similar al hielo relleno de gas nitrógeno de
 tamaño pequeño, se usa para almacenar diversos alimentos frescos y otros alimentos y contribuye a conservar la
 frescura. Por ejemplo, el hielo en bloques puede impedir e inhibir el deterioro oxidativo del alimento fresco y puede
 50 suprimir la propagación de diversas bacterias. Además, el hielo en bloques de gran tamaño tiene muchos usos que
 el hielo de tamaño pequeño no tiene. Por ejemplo, cuando se mantiene en una cámara helada, el propio hielo en
 bloques desempeña un papel como fuente de enfriamiento. En este caso, menos oxígeno disuelto contribuye a
 reducir el efecto adverso, en comparación con el hielo en general, en su entorno circundante (por ejemplo alimento
 fresco que mantiene en la cámara helada) provocado por el oxígeno que sale con la descongelación.

55 Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es una vista esquemática que muestra un sistema para producir hielo en bloques tratado con sustitución de
 nitrógeno según una realización de la presente invención.

60 La Fig. 2 es una vista esquemática que muestra un ejemplo de disposición de la unidad de suministro de gas
 nitrógeno mostrada en la Fig. 1

La Fig. 3 es una vista esquemática que muestra un ejemplo de disposición de la unidad de producción de agua con
 nitrógeno disuelto enfriada mostrada en la Fig. 1.

La Fig. 4 es una vista esquemática que muestra un ejemplo de disposición de la unidad de producción de hielo en bloques con sustitución de nitrógeno mostrada en la Fig. 1.

5 La Fig. 5 es un diagrama de flujo que muestra un ejemplo preferido de etapas de producción de hielo en bloques tratado con sustitución de nitrógeno usando los sistemas mostrados en las Figs. 1 a 4.

La Fig. 6 es una fotografía que muestra un ejemplo de trabajo de hielo en bloques tratado con sustitución de nitrógeno según una realización de la presente invención.

10 La Fig. 7 es una fotografía que muestra hielo en bloques convencional para su comparación.

Descripción de las realizaciones

15 Se describirá una realización preferida de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos. El hielo en bloques al que se aplica la presente invención es hielo que puede denominarse "columna de hielo" en la forma de un cuboide, incluyendo un cubo. El hielo estandarizado máximo disponible comúnmente en el mercado japonés es hielo en bloques altamente transparente que pesa 135 kg, que es un hielo en forma de columna de 280 mm de longitud, 550 mm de anchura y 1080 mm de altura. Debe indicarse que el hielo en bloques al que se aplica la presente invención no está limitado al hielo que tiene el tamaño anterior, aunque a continuación en el presente documento se
20 hará referencia tomando el hielo con el tamaño anterior como ejemplo. Si la longitud de cada eje de un hielo en bloques está dentro del intervalo de $\pm 20\%$ de la del hielo en bloques estandarizado anterior, tal hielo en bloques se considera igual al hielo en bloques estandarizado. Además, la presente invención se aplica también al hielo en bloques que pesa más de aproximadamente 20 kg.

25 La Fig. 1 es una vista esquemática que muestra un sistema para producir hielo en bloques tratado con sustitución de nitrógeno según una realización de la presente invención, en la que flechas blancas indican el flujo de gas y las flechas negras indican el flujo de líquido (a continuación en el presente documento se aplica lo mismo). El sistema para producir hielo en bloques tratado con sustitución de nitrógeno incluye una unidad de suministro de gas nitrógeno 10, una unidad de producción de agua con nitrógeno disuelto enfriada 20 y una unidad de producción de
30 hielo en bloques con sustitución de nitrógeno 30. La unidad de suministro de gas nitrógeno 10 está dotada de un alimentador para suministrar gas nitrógeno a una presión predeterminada. La unidad de producción de agua con nitrógeno disuelto enfriada 20 está dispuesta para producir agua con nitrógeno disuelto enfriada usando agua material y el gas nitrógeno suministrado desde la unidad de suministro de gas nitrógeno 10. La unidad de producción de hielo en bloques con sustitución de nitrógeno 30 está dispuesta para producir hielo en bloques que tiene un nivel
35 completamente reducido de oxígeno disuelto usando el agua con nitrógeno disuelto enfriada suministrado desde la unidad de producción de agua con nitrógeno disuelto 20 y el gas nitrógeno suministrado desde la unidad de suministro de gas nitrógeno 10.

40 El término "sustitución de nitrógeno" de agua tal como se usa en el presente documento pretende definir la reducción de un nivel normal de oxígeno disuelto en agua, que se determina según la temperatura a presión atmosférica, y la sustitución de nitrógeno por la cantidad equivalente al oxígeno disuelto reducido. Igualmente, el término "agua con nitrógeno disuelto" es para definir el agua que tiene un contenido en oxígeno disuelto reducido y un contenido en nitrógeno disuelto aumentado en comparación con el agua normal, o el agua en la que el oxígeno disuelto se
45 sustituye por nitrógeno disuelto. Igualmente, los términos "hielo de sustitución por nitrógeno" y "hielo tratado con sustitución de nitrógeno" pretenden definir hielo producido congelando el agua con nitrógeno disuelto mientras se mantiene el nivel reducido de oxígeno disuelto. El nivel reducido de oxígeno disuelto pretende definir no más de 0,3 mg/l de oxígeno disuelto.

50 La Fig. 2 es una vista esquemática que muestra un ejemplo de disposición de la unidad de suministro de gas nitrógeno 10 mostrada en la Fig. 1. La unidad de suministro de gas nitrógeno 10 incluye un compresor de aire 11 para comprimir la atmósfera, un generador de gas nitrógeno 12 para extraer gas nitrógeno del aire comprimido, y un tanque de gas nitrógeno 13 para almacenar el gas nitrógeno extraído. En cuanto al compresor de aire 11, por ejemplo, puede usarse Oil Free "BEBICON" (marca registrada) de Hitachi Industrial Equipment System Co., Ltd. Se usa el compresor que puede suministrar una presión de aire de 0,5 a 0,9 MPa.
55

60 En el generador de gas nitrógeno 12, se toma aire a presión a través de un extremo de un recipiente a presión dotado de una membrana de separación de nitrógeno hecha de membrana de fibra hueca de poliimida, y el oxígeno se purga desde una abertura en el lado lateral del recipiente, extrayendo nitrógeno del otro extremo del recipiente. En cuanto al generador de gas nitrógeno 12, que se basa en la diferente tasa de permeabilidad particular para cada clase de gas, puede usarse por ejemplo "Ripureru" (marca registrada) de KATAYAMA CHEMICAL, INC.

65 El tanque de gas nitrógeno 13 es para almacenar gas nitrógeno y está dotado de un regulador para suministrar el gas a una presión predeterminada. El tanque de gas nitrógeno 13 puede suministrar gas nitrógeno por separado a la unidad de producción de agua con nitrógeno disuelto enfriada 20 y la unidad de producción de hielo en bloques con sustitución de nitrógeno 30. Se usa una válvula prevista de manera correspondiente en los respectivos conductos de suministro de gas nitrógeno 14 y 15 para conectar y desconectar el suministro de gas nitrógeno.

La Fig. 3 es una vista esquemática que muestra un ejemplo de disposición de la unidad de producción de agua con nitrógeno disuelto 20 mostrada en la Fig. 1. La unidad de producción de agua con nitrógeno disuelto 20 incluye un tanque de recepción de agua 21 para almacenar agua material que se suministra a través de un conducto de suministro de agua 25, un enfriador de agua 22 para enfriar agua W almacenada en el tanque de recepción de agua 21 por medio de circulación a través de un conducto de circulación de agua 29 y una bomba 23, y una tubería de inyección de gas nitrógeno 28 para inyectar gas nitrógeno que se suministra desde la unidad de suministro de gas nitrógeno 10 a través de un conducto de suministro de gas nitrógeno 27.

La tubería de inyección de gas nitrógeno 28 es, por ejemplo, una tubería larga que se extiende horizontalmente en el tanque de recepción de agua 21 y tiene una pared porosa para el paso a chorros de gas nitrógeno. El gas nitrógeno inyectado en agua a alta presión tiene un efecto de elevar el oxígeno disuelto y burbujas para su liberación al aire tras disolverse en agua. De esta manera se reduce el nivel de oxígeno disuelto en el agua W en el tanque de recepción de agua 21, mientras se aumenta el del nitrógeno disuelto, produciendo agua con nitrógeno disuelto.

El agua W en el tanque de recepción de agua 21 se enfría preferiblemente hasta la proximidad de más de 0°C con el enfriador de agua 22, permitiendo un inicio eficaz de una etapa de congelación posteriormente en la unidad de producción de hielo en bloques con sustitución de nitrógeno 30. Además, enfriar el agua W hasta la proximidad de los 0°C mientras se inyecta gas nitrógeno hace posible suprimir el oxígeno disuelto y aumentar el nitrógeno disuelto en comparación con un estado normal, en el que el oxígeno disuelto aumenta en proporción para disminuir la temperatura.

En un ejemplo de trabajo, el agua con nitrógeno disuelto que contiene 0,3 mg/l de oxígeno disuelto en la proximidad de los 0°C se obtuvo del agua material que contiene 99,7 mg/l de oxígeno disuelto a temperatura ambiente procesando en el tanque de recepción de agua 21. En otro ejemplo de trabajo, se confirmó que se obtenía el agua con nitrógeno disuelto que contiene 0,3 mg/l de oxígeno disuelto. La cantidad de oxígeno disuelto en agua normal a 0°C es de 14,6 mg/l.

El agua con nitrógeno disuelto enfriada en el tanque de recepción de agua 21 se suministra a la unidad de producción de hielo en bloques con sustitución de nitrógeno 30 a través de un conducto de suministro de agua con nitrógeno disuelto 26 y una bomba 24.

La Fig. 4 es una vista esquemática que muestra un ejemplo de disposición de la unidad de producción de hielo en bloques con sustitución de nitrógeno 30 mostrada en la Fig. 1. La unidad de producción de hielo en bloques con sustitución de nitrógeno 30 incluye un tanque de vertido 31 para almacenar temporalmente el agua con nitrógeno disuelto enfriada transferida desde la unidad de producción de agua con nitrógeno disuelto 20 a través de un conducto de suministro de agua con nitrógeno disuelto 34, una pluralidad de bidones de hielo 32 para llenar con el agua con nitrógeno disuelto enfriada, y un tanque de salmuera 33 para sumergir los bidones de hielo 32.

El tanque de vertido 31 está dotado de una pluralidad de orificios de vertido 35 en la base, de tal manera que cada uno de los orificios de vertido está asignado a cada uno de los bidones de hielo 32. Cada uno de los orificios de vertido 35 está situado justamente encima de una abertura superior de cada uno de los bidones de hielo 32. Los orificios de vertido 35 se controlan para cerrarse cuando se almacena el agua con nitrógeno disuelto en el tanque de vertido 31 y para abrirse cuando se llenan los bidones de hielo 32 con el agua con nitrógeno disuelto desde el tanque de vertido 31.

Cada uno de los bidones de hielo 32 tiene una forma y un tamaño predeterminados para producir un bloque de hielo y sumergirse en el tanque de salmuera 33. El tanque de salmuera 33 es un tanque lleno con salmuera que es, por ejemplo, disolución de cloruro de calcio. La salmuera se enfría hasta una temperatura predeterminada con un enfriador externo (no mostrado). La temperatura de salmuera que debe fijarse es adecuada para congelar el agua con nitrógeno disuelto en los bidones de hielo 32 para producir hielo en bloques de alta calidad.

En cada uno de los bidones de hielo 32 está prevista una tubería de inyección 37 para inyectar en el agua el gas nitrógeno suministrado desde la unidad de suministro de gas nitrógeno 10 a través de un conducto de suministro 36. La tubería de inyección 37 es, por ejemplo, una tubería larga que se extiende verticalmente al interior de los bidones de hielo 32 y tiene paredes porosas para el paso a chorros de gas nitrógeno. De esta manera, la cantidad de oxígeno disuelto se reduce adicionalmente, mientras la cantidad de nitrógeno disuelto se aumenta en una porción no congelada del agua con nitrógeno disuelto en los bidones de hielo 32 mientras se congela. La inyección de gas nitrógeno en los bidones de hielo 32 posibilita que se eleven las burbujas en el agua y se liberen al aire para impedir que las burbujas e impurezas se capturen en el hielo en bloques, produciendo un hielo en bloques altamente transparente. Una porción opaca se observa a menudo en la porción central del hielo en bloques general que se produce solo por medio de aeración; sin embargo el hielo en bloques según la presente invención es más transparente que el general. Además, el efecto de un agitado adecuado sirve para potenciar la eficiencia de enfriamiento.

La Fig. 5 es un diagrama de flujo que muestra un ejemplo preferido de etapas de producción de hielo en bloques tratado con sustitución de nitrógeno usando los sistemas mostrados en las Figs. 1 a 3 o 4. El tamaño del hielo en bloques producido en el ejemplo es de 280 mm de longitud, 550 mm de anchura y 1080 mm de altura.

5 En primer lugar, el tanque de recepción de agua se llena con agua material (etapa S01). Tras el llenado, puede permitirse que el tanque esté en reposo durante de varias horas a varias decenas de horas para disminuir las burbujas mediante elevación y pasando al aire por sí mismas.

10 En segundo lugar, el agua en el tanque se enfría hasta la proximidad de más de 0°C mientras recibe inyección de gas nitrógeno (etapa S02). La etapa se lleva a cabo dedicando el tiempo adecuado a la cantidad del agua para producir agua con nitrógeno disuelto enfriada.

15 A continuación, el agua con nitrógeno disuelto enfriada en el tanque de recepción de agua se transfiere a y llena el tanque de vertido (etapa S03). Tras llenar el tanque de vertido, los orificios de vertido del tanque se vertido se abren para llenar los bidones de hielo situados bajo los mismos con el agua con nitrógeno disuelto enfriada (etapa S04). Los bidones de hielo sumergidos en el tanque de salmuera se mantienen ya a una temperatura adecuada para el enfriamiento, o una temperatura congelable para el agua, en el momento de llenar agua con nitrógeno disuelto. La temperatura congelable para el agua es de -12°C por ejemplo.

20 Posteriormente, el agua con nitrógeno disuelto en los bidones de hielo se enfría mientras recibe la inyección de gas nitrógeno en una porción no congelada del agua. El tanque de salmuera se mantiene a una temperatura constante hasta que se completa la congelación. En el ejemplo preferido, se tarda 48 horas desde el inicio hasta el final de la congelación el agua con nitrógeno disuelto en los bidones de hielo. La congelación con inyección de gas nitrógeno se avanza hasta un cierto punto de tiempo (etapa S05). Preferiblemente, se continúa con la inyección hasta que la congelación casi ha acabado. Cuando se detiene la inyección, la tubería de inyección se extrae preferiblemente de los bidones de hielo. Tras detener la inyección, se termina la congelación del agua con nitrógeno disuelto (etapa S06), seguido de extraer el hielo en bloques que está tratado con sustitución de nitrógeno de los bidones de hielo (etapa S07).

30 Con la temperatura congelable para el agua, el tiempo de congelación global y el tiempo de inyección y no inyección de gas nitrógeno según la realización preferida anterior, puede producirse hielo en bloques de alta calidad que es altamente transparente y está suficientemente tratado con sustitución de nitrógeno. El tiempo de congelación global en este caso es más corto que para producir convencional hielo en bloques producido por medio de aeración en las mismas condiciones de tamaño y temperatura.

35 La presente invención no se limita al ejemplo preferido anterior y por consiguiente puede cambiarse la temperatura de salmuera. Igualmente, el tiempo desde el inicio hasta el final de la congelación, el tiempo de congelación con inyección de gas nitrógeno, y el tiempo de congelación sin inyección de gas nitrógeno pueden cambiarse por consiguiente según sea necesario. Por ejemplo, en la condición de 48 horas de tiempo de congelación global y temperatura de salmuera a -10°C, la congelación puede realizarse con inyección de gas nitrógeno durante una primera mitad (24 horas) del tiempo de congelación global, mientras que la congelación durante una última mitad (24 horas) puede realizarse done sin la inyección. En otro ejemplo, en la condición de 72 horas de tiempo de congelación global y una temperatura de salmuera a -8°C, se continúa con la inyección de gas nitrógeno desde el inicio de la congelación hasta 60 horas más tarde, y entonces se detiene la inyección durante las últimas 12 horas.

45 La Fig. 6 es una fotografía tomada desde arriba del hielo en bloques tratado con sustitución de nitrógeno que se produjo en las etapas de la Fig. 5. La Fig. 7 es una fotografía tomada desde arriba de un hielo en bloques que se produjo con un método convencional del mismo tamaño que el hielo en bloques mostrado en la Fig. 6. El método convencional es congelar agua normal con aeración. Se filtra el polvo y se elimina del aire usado en la aeración en el método convencional. La comparación de la Fig. 6 con la Fig. 7 revela que el hielo en bloques tratado con sustitución de nitrógeno es más transparente que el hielo en bloques convencional.

Descripción de los números de referencia

- 55 10 unidad de suministro de gas nitrógeno
 11 compresor de aire
 12 generador de gas nitrógeno
 13 tanque de gas nitrógeno
 14, 15 conducto de suministro de gas nitrógeno
 60 20 unidad de producción de agua con nitrógeno disuelto
 21 tanque de recepción de agua
 22 enfriador de agua
 23, 24 bomba
 25 conducto de suministro de agua
 65 26 conducto de suministro de agua con nitrógeno disuelto
 27 conducto de suministro de gas nitrógeno

ES 2 666 832 T3

	28	tubería de inyección de gas nitrógeno
	29	conducto de circulación de agua
	30	unidad de producción de hielo en bloques con sustitución de nitrógeno
	31	tanque de vertido
5	32	bidones de hielo
	33	tanque de salmuera
	34	conducto de suministro de agua con nitrógeno disuelto
	35	orificios de vertido
	36	conducto de suministro de gas nitrógeno
10	37	tubería de inyección

REIVINDICACIONES

1.- Un sistema para producir hielo en bloques que está tratado con sustitución de nitrógeno que comprende:

5 (a) una unidad de suministro de gas nitrógeno (10) dotada de un alimentador (14, 15) para suministrar gas nitrógeno a una presión predeterminada;

10 (b) una unidad de producción de agua con nitrógeno disuelto (20) para producir agua con nitrógeno disuelto, estando dotada la unidad de un tanque de recepción de agua (21) para almacenar agua material, un enfriador (22) para enfriar el agua almacenada en el tanque de recepción de agua, y un inyector de gas nitrógeno (27) para inyectar gas nitrógeno suministrado desde la unidad de suministro de gas nitrógeno al agua almacenada en el tanque de recepción de agua; y

15 (c) una unidad de producción de hielo en bloques con sustitución de nitrógeno (30) dotada de una pluralidad de bidones de hielo (32) sumergidos en un tanque de salmuera que se mantiene a una temperatura congelable para el agua, un dispositivo de llenado (32, 35) para llenar cada uno de los bidones de hielo con el agua con nitrógeno disuelto suministrada desde la unidad de producción de agua con nitrógeno disuelto, y un inyector de gas (36) para inyectar gas nitrógeno suministrado desde la unidad de suministro de gas nitrógeno en una porción no congelada del agua con nitrógeno disuelto.

20 2.- El sistema para producir hielo en bloques que está tratado con sustitución de nitrógeno según la reivindicación 1, en el que una cantidad de oxígeno disuelto en el agua con nitrógeno disuelto que se produce en la unidad de producción de agua con nitrógeno disuelto no es más de 0,3 mg/l a una temperatura en la proximidad de los 0°C.

25 3.- El sistema para producir hielo en bloques que está tratado con sustitución de nitrógeno según la reivindicación 1 o 2, en el que el dispositivo de llenado (32, 35) para llenar cada uno de los bidones de hielo con el agua con nitrógeno disuelto está dotado de un tanque de vertido (31) para almacenar el agua con nitrógeno disuelto suministrada desde la unidad de producción de agua con nitrógeno disuelto (20), y una pluralidad de orificios de vertido (35) formados en una base del tanque de vertido, de tal manera que cada uno de los bidones de hielo (32) se llena con el agua con nitrógeno disuelto a través de cada uno de los orificios de vertido.

4.- Un método para producir hielo en bloques que está tratado con sustitución de nitrógeno que comprende:

35 una primera etapa de producir agua con nitrógeno disuelto enfriada que se produce enfriando agua material mientras se inyecta gas nitrógeno en el agua material; y

40 una segunda etapa en la que el hielo que puede mantenerse a una temperatura congelable para el agua se llena con el agua con nitrógeno disuelto, y el agua con nitrógeno disuelto se congela mientras recibe una inyección de gas nitrógeno en una porción no congelada al menos durante un cierto marco de tiempo desde el inicio hasta el final de la congelación.

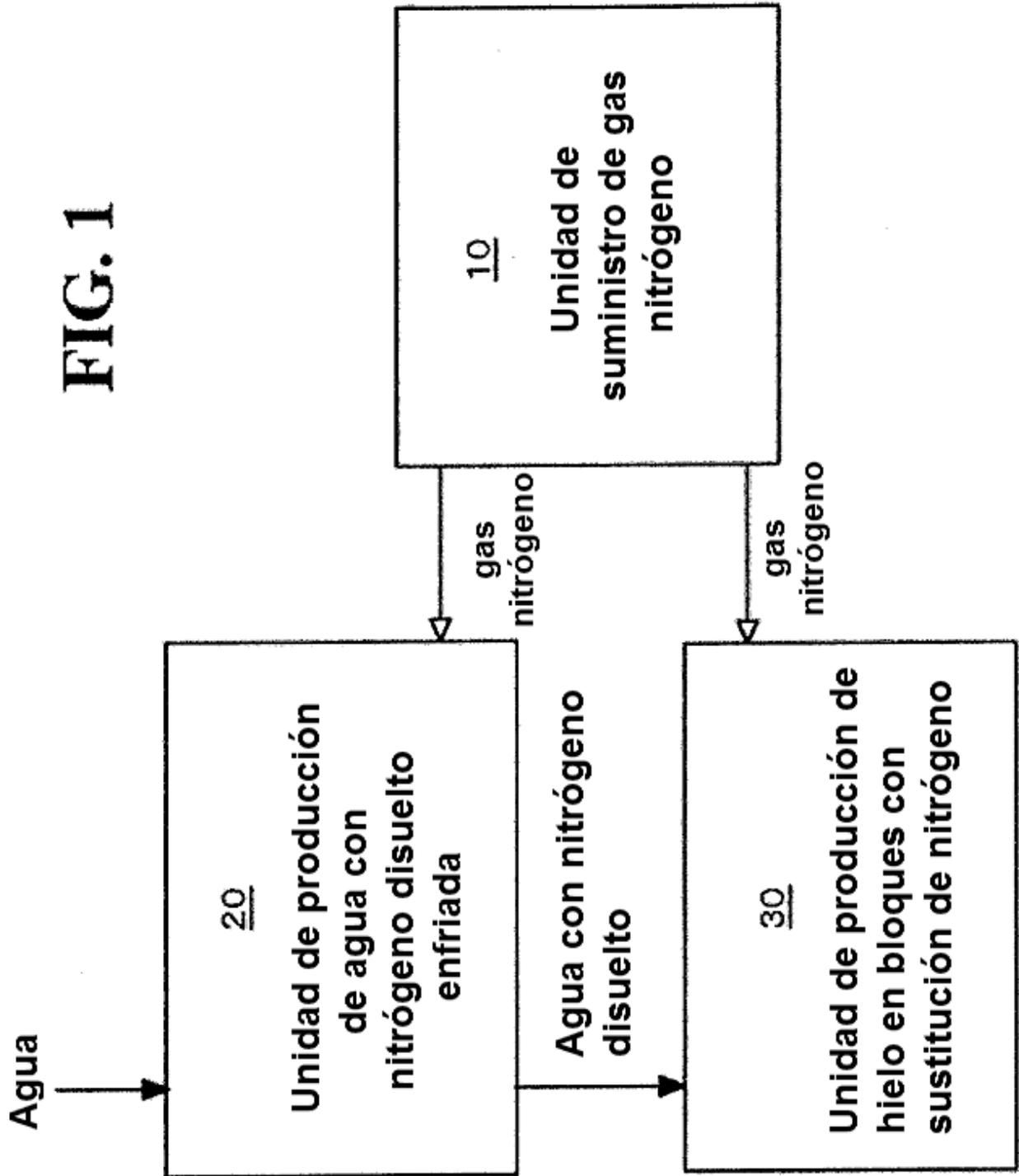
45 5.- El método para producir hielo en bloques que está tratado con sustitución de nitrógeno según la reivindicación 4, en el que una cantidad de oxígeno disuelto en el agua con nitrógeno disuelto que se produce en la primera etapa no es más de 0,3 mg/l a una temperatura en la proximidad de los 0°C.

6.- El método para producir hielo en bloques que está tratado con sustitución de nitrógeno según la reivindicación 4 o 5, en el que la inyección de gas nitrógeno en la porción no congelada del agua con nitrógeno disuelto se detiene a mitad de camino de la congelación del agua con nitrógeno disuelto.

50 7.- El método para producir hielo en bloques que está tratado con sustitución de nitrógeno según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, en el que una duración de tiempo desde el inicio hasta el final de la congelación del agua con nitrógeno disuelto es de 48 horas para producir hielo en bloques en forma de columna que mide 280 mm de longitud, 550 mm de anchura y 1080 mm de altura.

55

FIG. 1



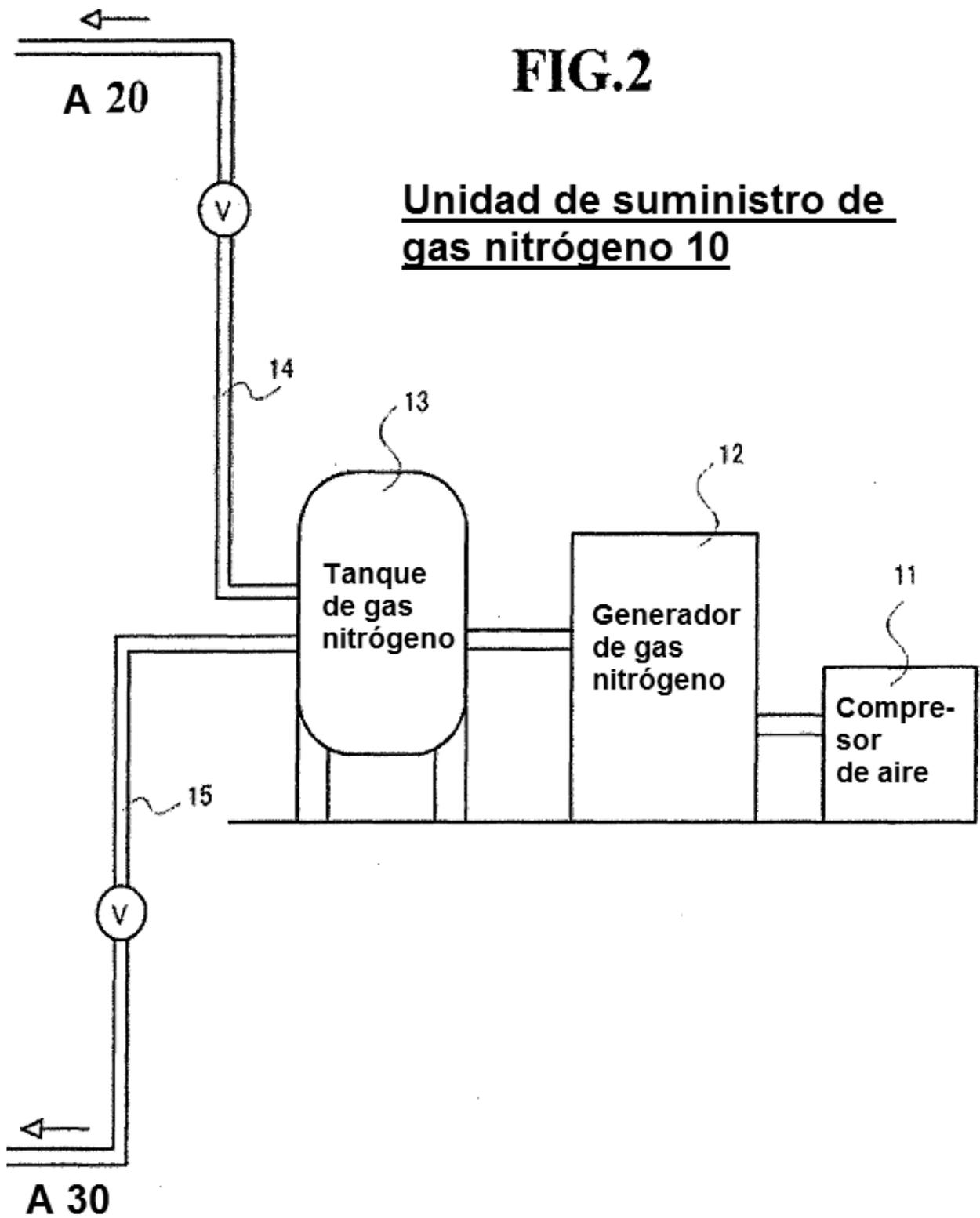
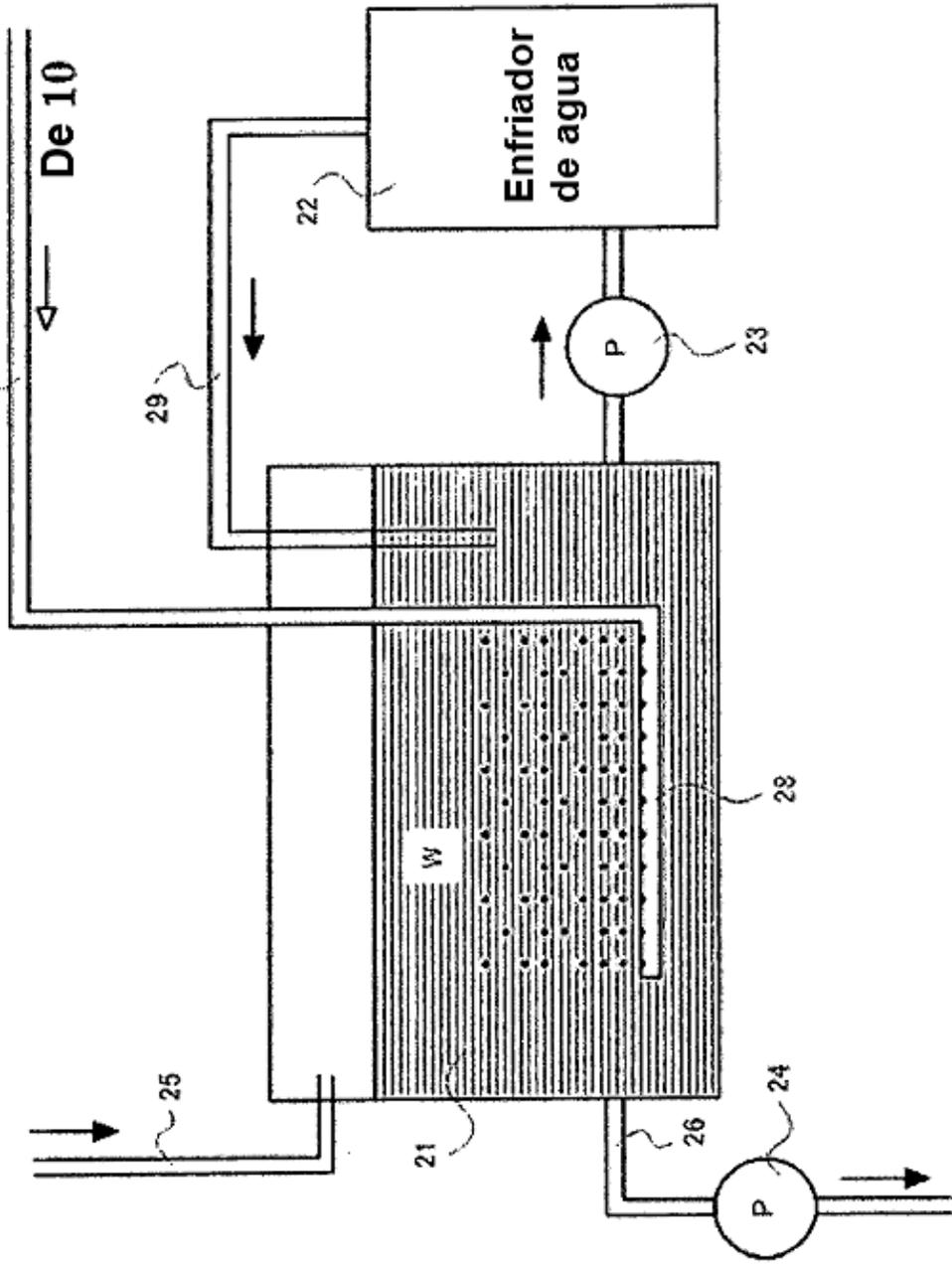


FIG.3

Unidad de producción de agua con nitrógeno disuelto enfriada 20



A 30

FIG.4

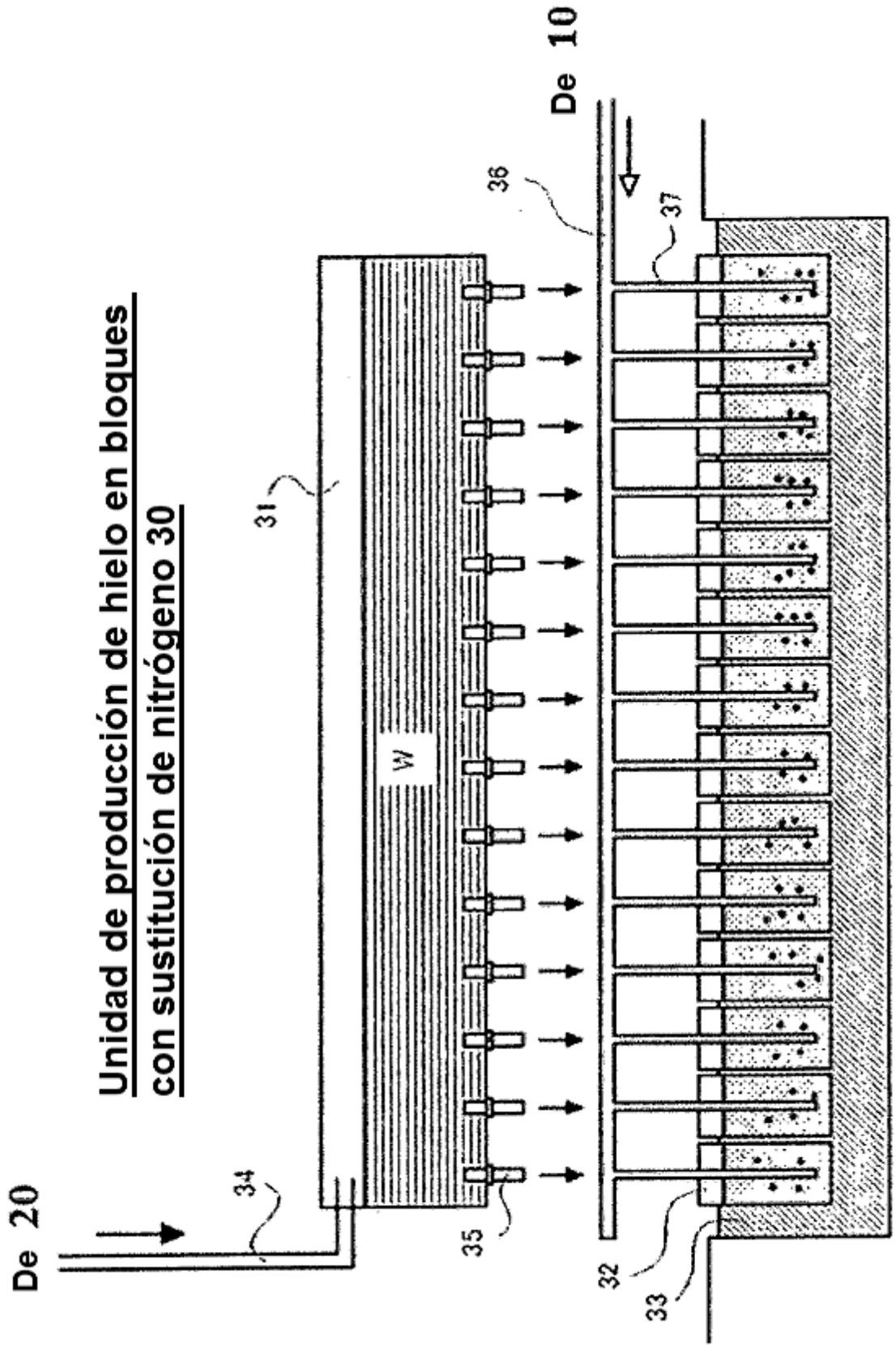


FIG.5

Ejemplo de etapas de producción de hielo en bloques tratado con sustitución de nitrógeno

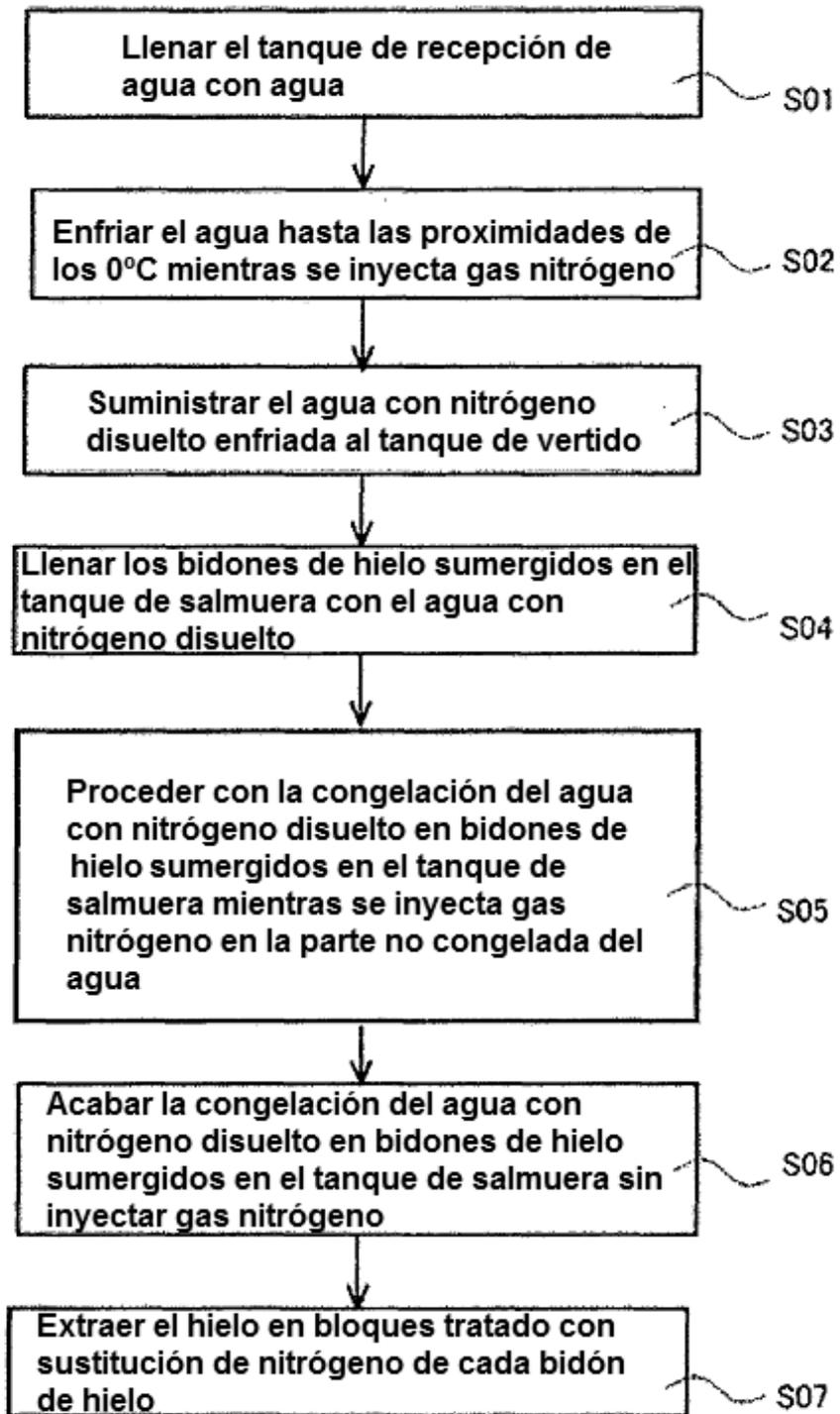


FIG.6

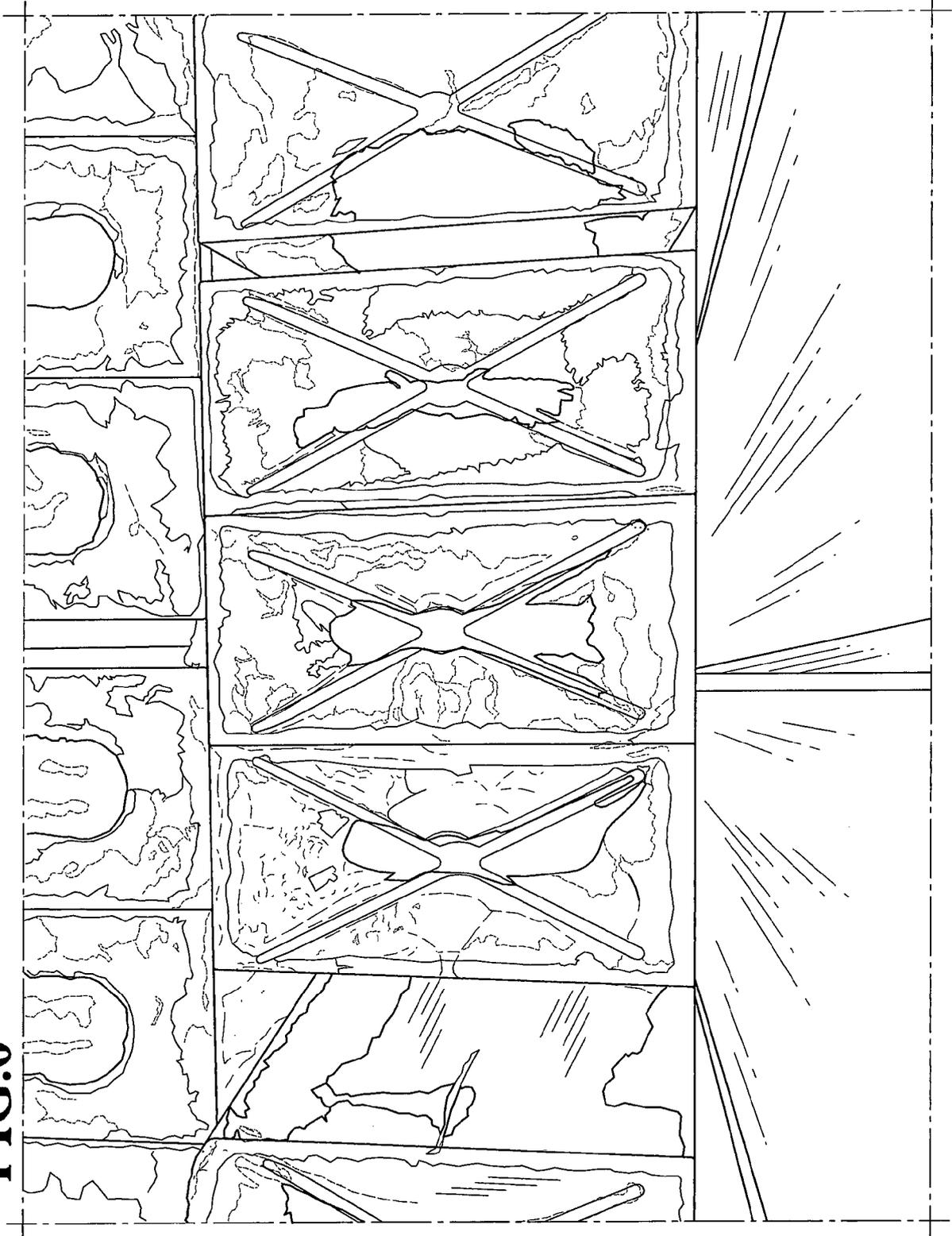


FIG.7

