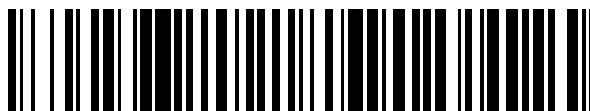


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 602 041**

51 Int. Cl.:

A23C 9/12 (2006.01)

A23C 19/024 (2006.01)

C12M 1/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.11.2013 PCT/EP2013/075057**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.06.2014 WO14086671**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.11.2013 E 13817890 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.08.2016 EP 2928311**

54 Título: **Proceso de inoculación directa de fermentos concentrados congelados y dispositivo asociado**

30 Prioridad:

04.12.2012 FR 1261614

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

17.02.2017

73 Titular/es:

**CHR. HANSEN A/S (100.0%)
Boege Allé 10-12
2970 Hoersholm, DK**

72 Inventor/es:

**POIGNAND, JEAN-PAUL;
LANCIAUX, PASCAL;
PIQUET, MARION;
LANGEVIN, EMILIEN;
DIDELLOT, GILLES;
ODINOT, JEAN-MARIE y
FAIVELEY, MARC**

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 602 041 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

Proceso de inoculación directa de fermentos concentrados congelados y dispositivo asociado

- 5 [0001] La presente invención se refiere a un dispositivo y un proceso de inoculación continua de fermentos concentrados congelados que no requiere ni incubación, precultivo o activación, que tienen un riesgo potencial para la salud, ni interrupción del proceso de inoculación durante la producción.
- 10 [0002] En la industria de procesamiento de alimentos y en la industria lechera, en particular, la inoculación es de esencial importancia para producir un producto.
De hecho, los niveles de rendimiento industrial y cualitativo de los productos finales dependen de la naturaleza y la eficiencia de los fermentos usados y de su método de adición.
- 15 [0003] La obtención de precultivos, también conocidos como cultivos iniciadores, es decir, antes de la activación del cultivo para reducir la fase de latencia, de inoculación de leche se conoce de los documentos de la WO 200170935 y la EP688864.
La solicitud de la patente WO 99/09838 describe un método para la preparación de un producto fresco donde el cultivo iniciador puede estar de forma congelada.
Esta reactivación y/o sistemas de dilución tienen el inconveniente de que se necesiten manejar los fermentos concentrados aguas arriba de la fase de inoculación, corriendo así el riesgo de contaminaciones.
- 20 [0004] Además, la fermentación del medio líquido que se va a inocular con fermentos concentrados congelados implica que el fabricante que los usa tiene que trabajar de forma discontinua para las fases de inoculación y de fermentación.
25 De hecho, ya que la forma y tipo de embalaje es generalmente en bolsas o latas, los microorganismos necesariamente se deben añadir directamente al tanque de fermentación.
- 30 [0005] Otros sistemas que usan fermentos concentrados congelados, tales como los conocidos por la FR2873384, requieren la presencia de un contenedor para la descongelación intermedia de los fermentos, que aumenta el riesgo de contaminaciones.
El solicitante ha descubierto, sorprendentemente, que la introducción de fermentos concentrados congelados se puede llevar a cabo por inoculación directa.
Esto permite la inoculación continua sin tener que interrumpir el proceso de fermentación para la producción del producto final.
35 De esta forma, es posible sustancialmente el aumento de índices de producción del producto fermentado.
- [0006] Así, el sujeto de la invención es un proceso de inoculación continua de un producto alimenticio, en particular, un producto lácteo, con fermentos concentrados congelados.
- 40 [0007] Según una característica general, el proceso comprende los pasos siguientes:
- los fermentos concentrados congelados se descongelan mediante un dispositivo de microondas o un dispositivo de descongelación al baño maría operativo en un contenedor que contiene fermentos concentrados congelados,
 - los fermentos concentrados descongelados son continuamente inyectados, del contenedor a un flujo del líquido
- 45 que se va a inocular.
- [0008] El sujeto de la invención también es un equipo de inoculación continua de fermentos en un líquido que se va a inocular, donde los fermentos se originan de fermentos concentrados congelados, dicho equipo que comprende una cámara para la descongelación de un contenedor que comprende fermentos concentrados congelados, dicha cámara comprende un dispositivo de microondas o un dispositivo de descongelación al baño maría, una cámara de inoculación provista de medios de soporte para la instalación de al menos dos contenedores de fermentos descongelados y con al menos un dispositivo de pesaje capaz de determinar continuamente el volumen restante en el contenedor cuando estando vacío, el equipo comprende además un circuito de inyección que conecta los contenedores a un circuito para la alimentación continua del líquido que va a ser inoculado, el circuito de inyección comprende una válvula que permite cambiar de un contenedor a otro contenedor y medios para regular la velocidad del flujo de los fermentos en forma líquida.
- 50 [0009] En una forma de realización, el contenedor que contiene los fermentos concentrados congelados se almacena a una temperatura de -20 a -70 °C antes de su descongelación.
- 60 [0010] Ventajosamente, una vez colocado en la cámara de inoculación, el contenedor que contiene los fermentos concentrados descongelados se pesa continuamente para determinar, durante el vaciado, el volumen restante de fermentos líquidos en el contenedor pesado.
- 65 [0011] La inyección de los fermentos descongelados se realiza vía medios de conexión a un circuito para la alimentación continua del líquido que va a ser inoculado.

Estos medios de conexión pueden ser tuberías de un circuito de inyección, que se pueden limpiar y esterilizar después de cada pasaje del líquido que se va a inocular en la línea o una tubería más o menos flexible provista de medios de conexión temporal, por ejemplo, vía fijación de clip o ajuste automático a presión.

- 5 [0012] La contaminación microbiana de las superficies constituye un peligro para la salud por la posible contaminación de alimentos durante la transformación de los mismos.
Este es el caso, por ejemplo, cuando se producen esporas bacterianas en biopelículas, es decir, comunidades multicelulares de microorganismos que se adhieren unas a otras y a una superficie.
De hecho, las esporas bacterianas exhiben características de resistencia destacables y contaminan las superficies
10 del equipo y de la canalización de conexión.
Para fabricantes industriales, la eliminación de biopelículas en la mayoría de los casos requiere el uso de procedimientos de higiene excesiva para asegurar una buena conservación de los alimentos transformados y para evitar contaminaciones alimenticias.
- 15 [0013] Así, alternativamente, los medios de conexión a un circuito para la alimentación continua del líquido que se va a inocular son desechables para asegurar una esterilidad perfecta y un uso fácil.
Esos medios de conexión también se pueden cambiar, según los fermentos usados.
- [0014] Preferiblemente, después de la descongelación, el contenedor se coloca en una cámara de inoculación a una
20 presión superior a la presión atmosférica.
- [0015] Así, en una forma de realización de la invención, la cámara de inoculación que contiene los fermentos concentrados descongelados se presuriza mediante un gas estéril neutral para mantener tanto como sea posible en dicha cámara una presión constante que facilite así la exactitud del flujo de los fermentos concentrados.
25 Además, una presión excesiva en el contenedor de descongelación limita las posibilidades de contaminación por aire exterior.
Una presión excesiva típicamente de 100 g/cm² permite una medición incluso mayor.
- [0016] En una forma de realización de la invención, varios contenedores están colocados en una disposición paralela
30 en la cámara de inoculación de modo que, cuando uno de estos se encuentra en el proceso de ser vaciado, al menos otro contenedor que contiene fermentos concentrados descongelados está en espera.
- [0017] Preferiblemente, mediante este proceso, una cantidad dosificada de fermentos concentrados descongelados se introduce continuamente en un flujo del líquido que va a ser inoculado.
35 Este líquido inoculado se pondrá luego en un fermentador, un tanque para producir productos fermentados o un dispositivo de fermentación, directamente en el contenedor destinado a ser comercializado.
En el caso de un producto lácteo, por ejemplo, la unidad de fermentación puede ser un bote de producto lácteo.
- [0018] Esta inoculación continua tiene el efecto de mejorar la regularidad de la calidad de los productos finales.
40 La invención permite así el uso directo, de su contenedor, de los fermentos concentrados congelados directamente en la línea del líquido que se va a inocular sin implicar una fase de riesgo intermedia.
De hecho, cualquier fase de manipulación intermedia lleva inevitablemente a riesgos de contaminación accidental que son perjudiciales para todo el proceso posterior para producir el producto fermentado.
Además, la inoculación directa en la línea de ruta del líquido justo antes del cuajado hace posible limitar cualquier
45 proliferación de fagos y la creación de biopelículas en la zona de maduración.
- [0019] Preferiblemente, los medios para la regulación de la velocidad de flujo de los fermentos en forma líquida se colocan aguas arriba del circuito para una alimentación continua del líquido que se va a inocular.
Esos medios pueden ser una bomba.
50
- [0020] El tiempo de descongelación de estos fermentos concentrados congelados en el contenedor es variable dependiendo de las cantidades de productos presentes en el contenedor.
- [0021] Normalmente, para un dispositivo de microondas, el tiempo de descongelación de los fermentos
55 concentrados congelados es de 10 a 60 minutos.
- [0022] El tiempo de descongelación de los fermentos concentrados congelados utilizando un dispositivo de descongelación al baño maría es de 15 a 300 minutos.
- [0023] Para asegurar una fundición rápida de los fermentos concentrados sin crear ningún choque térmico grande, que sería perjudicial para el curso correcto de los pasos posteriores del proceso de producción, la temperatura en la
60 cámara de descongelación está regulada.
- [0024] Preferiblemente, la temperatura de la atmósfera ambiental en el dispositivo de microondas de la cámara de
65 descongelación es de 20 a 30 °C y preferiblemente 25 °C.

[0025] Preferiblemente, la temperatura del baño maría en el dispositivo de descongelación al baño maría es de 15 a 45 °C.

[0026] Preferiblemente, los fermentos concentrados congelados se agitan durante la descongelación para homogeneizarlos y para evitar agregados derretidos de forma incompleta.

[0027] Para este propósito, en una forma de realización del equipo, la cámara de descongelación puede comprender medios para la agitación del contenedor que sean capaces de distribuir el calor uniformemente durante la descongelación.

[0028] Una vez colocados en la cámara de inoculación, los fermentos líquidos descongelados se mantienen a una temperatura relativamente baja que puede ser de 2 a 12 °C o cualquier otra temperatura compatible con mantener las funcionalidades de los fermentos.

Esto permite limitar en la medida de lo posible la reanudación del metabolismo bacteriano y garantizar una calidad de inoculación que sea constante a lo largo del tiempo.

[0029] En una forma de realización del equipo, la cámara de inoculación puede comprender medios de refrigeración y medios para mantener la presión por encima de la presión atmosférica.

[0030] La cámara de inoculación del equipo puede comprender ventajosamente medios de homogeneización de, al menos, un contenedor durante el vaciado.

[0031] Así, la homogeneización de la mezcla de los fermentos concentrados descongelados y derretidos durante el vaciado hace posible asegurar la homogeneidad de la mezcla de cultivos bacterianos que constituye los fermentos.

[0032] Preferiblemente, la etapa de homogeneización comprende el mezclado.

[0033] Los fermentos concentrados congelados se pueden empaquetar y almacenar en el embalaje con una capacidad más o menos grande que varía de 200 g a varios kilos.

La transferencia debe ser realizada bajo condiciones estrictas de higiene para evitar cualquier contaminación perjudicial para todo el proceso de fermentación posterior.

[0034] Los fermentos concentrados congelados usados están compuestos de bacterias que se usan para producir quesos tales como, por ejemplo, quesos blandos, quesos prensados cocinados, quesos prensados no cocinados, quesos de cuajada por centrifugación y leches fermentadas tales como, por ejemplo, yogures aromatizados o naturales batidos o cuajados, yogures para beber, crema agria y quesos fresco, y también para producir otros productos fermentados tales como, por ejemplo, vino.

[0035] Las bacterias usadas pueden ser microorganismos mesofílicos, la temperatura de crecimiento óptima de los cuales es de 25 a 35 °C.

Entre los microorganismos mesofílicos típicamente usados, se puede hacer mención en particular, por ejemplo, a *Lactococcus lactis* subesp. *lactis*, *Lactococcus lactis* subesp. *cremoris*, *Leuconostoc cremoris*, *Lactococcus lactis* biovar. *diacetilactis*, *Lactobacillus casei*, *Streptococcus durans*, *Streptococcus faecalis*.

[0036] También se puede hacer uso de microorganismos termofílicos, es decir, organismos cuya temperatura de crecimiento puede ser de 35 a 45 °C.

Se puede hacer mención en particular, por ejemplo, a *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus lactis*, *Lactobacillus helveticus*, *Lactobacillus delbrueckii* subesp. *bulgaricus* y *Lactobacillus acidophilus* o cualquier otro microorganismo apropiado.

[0037] Asimismo, se pueden usar estrictamente los microorganismos anaeróbicos del tipo bifidobacteria, incluyendo *Bifidus bifidum* y *Bifidobacterium longum* (animalis).

[0038] También se puede hacer uso de bacterias propiónicas tales como *Lactobacillus helveticus*, *Propionibacterium freudenreichii* *Propionibacterium freudenreichii* subsp. *shermanii*, etc.

[0039] Las bacterias usadas pueden ser bacterias de vino, por ejemplo *Oenococcus oeni* (*Leuconostoc oenos*), *Lactobacillus plantarum* o *Pedococcus* sp.

[0040] También se puede hacer uso de levaduras de la familia *Saccharomycetaceae* u hongos tales como *Penicillium* o *Geotrichum*.

[0041] El nivel de fermento concentrado congelado o inoculación de cultivo bacteriano concentrado varía según las tecnologías y los productos en cuestión.

Generalmente, esta proporción es de 0,005 % a 0,025 % basada en el peso total del medio que se va a inocular.

[0042] Generalmente, después de ser producidos, los fermentos se congelan usando nitrógeno líquido, luego se almacenan a una temperatura de -20 a -70 °C.

[0043] Dependiendo de su temperatura de congelación, los fermentos se pueden almacenar durante un tiempo antes de su uso: hasta 1 mes en caso de un almacenamiento a -20 °C, hasta 6 meses en caso de un almacenamiento a -40 °C y hasta 12 meses en caso de un almacenamiento a -45 °C.

Se verán otros fines, características y ventajas al leer la descripción siguiente de una forma de realización y de un modo de implementación de la invención, expuesto solo como ejemplos no limitativos y expuesto con referencia a los dibujos adjuntos donde:

- La Figura 1 ilustra esquemáticamente un flujograma de los varios pasos de un proceso, según un modo de implementación de la invención,
- La Figura 2 ilustra esquemáticamente una primera forma de realización según la invención,
- La Figura 3 ilustra esquemáticamente una segunda forma de realización según la invención,
- La Figura 4 representa curvas de monitorización para la acidificación del medio de cultivo a 43 °C del cultivo YF-L901 después de la descongelación en un microondas, como función de la temperatura, -20 °C o -40 °C, para el almacenamiento de forma congelada,
- La Figura 5 representa curvas de monitorización para la acidificación del medio de cultivo a 30 °C del cultivo CHN-19 después de la descongelación en un horno de microondas, como función de la temperatura, -20 °C o -40 °C, para el almacenamiento de forma congelada,
- La Figura 6 representa curvas de monitorización para la acidificación del medio de cultivo a 30 °C del cultivo Flora Tradi 01 después de la descongelación en un horno de microondas, como función de la temperatura, -20 °C o -40 °C, para el almacenamiento de forma congelada,
- La Figura 7 representa curvas de monitorización para la acidificación del medio de cultivo a 40 °C del cultivo SCC-100 después de la descongelación en un horno de microondas, como función de la temperatura, -20 °C o -40 °C, para el almacenamiento de forma congelada,
- Las Figuras 8a y 8b representan curvas de monitorización para la acidificación del medio de cultivo (8a) y para el índice de acidificación (8b) a 30 °C del cultivo FMD-0046, después de la descongelación al baño maría de fermentos congelados almacenados a -45 °C,
- Las Figuras 9a y 9b representan curvas de monitorización para la acidificación del medio de cultivo (9a) y para el índice de acidificación (9b) a 30 °C del cultivo R604, después de la descongelación al baño maría de fermentos congelados almacenados a -45 °C,
- Las Figuras 10a y 10b representan curvas de monitorización para la acidificación del medio de cultivo (10a) y para el índice de acidificación (10b) a 40 °C del cultivo ssc1, después de la descongelación al baño maría de fermentos congelados almacenados a -45 °C,
- Las Figuras 11a y 11b representan curvas de monitorización para la acidificación del medio de cultivo (11a) y para el índice de acidificación (11b) a 44 °C del cultivo YF-L703, después de la descongelación al baño maría de fermentos congelados almacenados a -45 °C.

[0044] En la figura 1, se representa esquemáticamente un flujograma de los varios pasos de un proceso de inoculación, según una forma de realización de la invención.

[0045] Antes de la inoculación, los fermentos concentrados se congelan en contenedores.

[0046] Para ello, en un primer paso E01, se llena un contenedor de forma esterilizada con fermentos concentrados. Los contenedores se pueden empaquetar con una capacidad más o menos grande que varía de 200 g a varios kilogramos, que son capaces de mantener fermentos concentrados compuestos por bacterias que se usan para producir quesos, leches fermentadas y otros productos fermentados.

[0047] Luego, en un paso E02, el orificio del contenedor es sellado, manteniendo todavía la esterilidad, para obtener un contenedor herméticamente sellado lleno de fermentos concentrados.

[0048] En un paso posterior E03, se congelan los fermentos y luego, en un paso E04, estos fermentos congelados se almacenan a una temperatura de -20 a -70 °C por un periodo de tiempo relativamente largo de unos pocos días a varios meses.

[0049] Es posible repetir los pasos E01 a E04 con contenedores diferentes para obtener una pluralidad de contenedores que comprenda los mismos fermentos concentrados congelados.

[0050] Para la inoculación, en la etapa E05, los fermentos congelados son descongelados in situ en uno de los contenedores previamente mantenidos congelados.

Este paso de descongelación se realiza vía medios de microondas o un dispositivo de descongelación al baño maría que actúa sobre el contenedor y más particularmente en los fermentos congelados contenidos en el contenedor.

Los medios de descongelación de microondas o baño maría pueden comprender una cámara de descongelación en la que se introduce el contenedor, la cámara de descongelación se mantiene a una temperatura ambiente de aproximadamente 25 °C para asegurar la fusión rápida de los fermentos concentrados sin crear un gran choque térmico perjudicial.

En la forma de realización presentada, los fermentos concentrados congelados se agitan durante la descongelación, para distribuir el calor uniformemente y para evitar que los agregados se derritan de forma incompleta.

5 [0051] En un paso posterior E06, el contenedor que ha sufrido la descongelación se conecta a un circuito de inyección desechable.

[0052] En un paso posterior E07, el contenedor conectado al circuito de inyección se instala en una cámara de inoculación y se abre el contenedor.

10 [0053] Luego, el contenedor descongelado se vacía en un paso E08.
Durante el vaciado, la cámara de inoculación se presuriza con un gas estéril neutral para mantener en esta una presión constante en la medida de lo posible y así facilitar la exactitud del flujo de los fermentos concentrados.
Los fermentos líquidos descongelados también se mantienen a una temperatura de 2 a 12 °C, para limitar en lo posible la reanudación del metabolismo bacteriano y para garantizar una calidad de inoculación que sea constante a lo largo del tiempo.

15 [0054] Mientras se vacía, el contenedor se pesa regularmente, en un paso E09, para determinar la cantidad de fermentos restantes en el contenedor.

20 [0055] Después, en un paso E10, el peso medido en la etapa precedente se compara con un valor de umbral correspondiente al peso del contenedor vacío o casi vacío.
Además, dependiendo del peso del contenedor y, por lo tanto, dependiendo de la cantidad de fermentos restantes en dicho contenedor, la operación de vaciado del contenedor continúa por la reanudación de esta en la etapa E08 vía un bucle BCL1 o el contenedor prácticamente vacío se intercambia por un contenedor descongelado por completo en un paso E11.
25 La descongelación del contenedor completo se puede iniciar durante el vaciado del contenedor anterior o antes del inicio del vaciado de dicho contenedor anterior, por ejemplo, después del comienzo de la descongelación de dicho contenedor anterior, usando otra cámara de descongelación.

30 [0056] Estos pasos del vaciado de un contenedor, pesaje y, opcionalmente, cambio del contenedor, según el volumen de los fermentos restantes se realizan vía un bucle BCL2.

35 [0057] La organización paralela de diferentes contenedores en una cámara de inoculación y el paso E011 del cambio de un contenedor para ser vaciado hace posible obtener un proceso de inoculación continua donde una cantidad dosificada de fermentos concentrados descongelados se introduce continuamente en un flujo de líquido para ser inoculado, donde después el líquido inoculado puede ser introducido en un fermentador, un tanque para producir productos fermentados o un dispositivo para la fermentación, directamente en el contenedor destinado para ser comercializado.

40 [0058] Esta inoculación continua produce la mejora de la regularidad de la calidad de los productos finales.

[0059] En la figura 2, se representa esquemáticamente un equipo de inoculación 1, según una primera forma de realización de la invención.

45 [0060] El equipo 1 comprende una cámara de descongelación 2 que comprende un dispositivo de microondas o cualquier otra máquina de alta frecuencia capaz de descongelar un contenedor de fermentos concentrados congelados Cfc, según el paso E05 del proceso ilustrado en la figura 1.
La cámara de descongelación 2 comprende medios para la agitación del fermento durante la descongelación, que no están representados en la figura, para la homogeneización del fermento.

50 [0061] El equipo 1 también comprende una cámara de inoculación 3.
La cámara de inoculación ilustrada en esta figura comprende dos medios de soporte 4, cada uno capaz de soportar un contenedor de fermentos concentrados descongelados Cfc1 y Cfc2, por ejemplo, un dispositivo de fijación vertical o un dispositivo para la sujeción del contenedor, que comprende un conjunto de placas para la retención del contenedor en su lugar y/o un gancho.
55 Resulta posible depositar determinados tipos de fermentos concentrados una vez descongelados en la cámara de inoculación 3 durante varias horas y hasta 24 horas, pero preferiblemente entre 4 y 8 horas sin efecto particular en la reanudación del metabolismo bacteriano o en la actividad de las bacterias que constituyen los fermentos concentrados.

60 [0062] La cámara de inoculación 3 del equipo 1 comprende, además, medios 5 para el pesaje del contenedor para deducir el volumen de los fermentos restantes durante el vaciado (pasos E08 a E10).
La cámara de inoculación 3 también comprende medios de homogeneización 6 para la homogeneización de los fermentos situados en el contenedor.

65 Por medio de un ejemplo que no limita, se puede hacer uso de una pluralidad de placas que aplican una presión diferente por placa que varía con el paso del tiempo.

La homogeneización puede llevarse a cabo continuamente o intermitentemente según sea necesario.

[0063] Además, la cámara de inoculación 3 puede comprender medios de aire acondicionado no representados en la figura 2.

5 Así, la cámara de inoculación 3 se puede refrigerar a una temperatura de 2 a 12 °C en toda la duración de la inoculación.

[0064] La cámara de inoculación 3 puede comprender una pluralidad de medios para el soporte del contenedor de fermentos concentrados descongelados Cfc, los contenedores Cfc están conectados vía un circuito de inyección 7 a un circuito para la alimentación continua 10 del líquido que va a ser inoculado.

10 En la forma de realización ilustrada en la figura 2, el circuito de inyección 7 comprende una válvula 8 conectada a un primer contenedor Cfc1 vía una primera parte del circuito 12, a un segundo contenedor Cfc2 vía una segunda parte del circuito 13 y al circuito de alimentación 10 vía una tercera parte del circuito 14.

Así, la válvula 8 hace posible cambiar el contenedor Cfc1 o Cfc2 sin interrumpir el proceso de inyección.

15 [0065] El circuito de inyección 7 también comprende una bomba 9 instalada en la tercera parte del circuito 14, consecuentemente aguas abajo de la válvula 8.

La bomba 9 sirve para regular la velocidad del flujo de fermentos concentrados líquidos aferentes del contenedor Cfc1 o Cfc2 en su lugar en la cámara de inoculación 3.

20 Las bombas de reglaje usadas, tales como la bomba 9, se pueden proporcionar según el índice de flujo del circuito principal del medio inoculado; típicamente en la industria lechera, las velocidades del flujo de bomba varían de 0,1 l/hora a 4 l/hora, para el equipamiento de 2 a 10000 l/hora, hasta 0,75 l/hora a 12 l/hora para el equipamiento de 15000 a 30000 l/hora.

25 [0066] El circuito de inyección 7 también puede comprender medios de conexión 15 en el nivel del contenedor(es) Cfc1 y Cfc2 en la cámara de inoculación 3 y en el nivel de la intersección entre la parte del circuito 14 y el circuito de alimentación 10.

[0067] Este medio de conexión 15 hace posible esterilizar y limpiar el circuito de inyección 7 más fácilmente.

30 En otra forma de realización, estos medios de conexión hacen posible cambiar las partes 12, 13 y 14 del circuito de inyección 7 para reemplazarlas por otras que sean estériles, durante, por ejemplo, el cambio en la composición del fermento usado para inocular el tubo 10 para alimentar el líquido que va a ser inoculado.

35 [0068] La cámara de inoculación 3 también puede comprender medios, no representados en la figura, para controlar la presión dentro de la cámara de inoculación 3.

[0069] El equipo 1 también comprende una unidad de fermentación 11 conectada al circuito 10 para alimentar el líquido que se va a inocular.

40 La inoculación de dicho líquido se realiza mediante una derivación en el tubo del circuito de alimentación 10, de forma que permita conectar la tercera parte del circuito 14 del circuito de inyección 7.

[0070] En este caso, la unidad de fermentación 11 se reproduce en forma de un fermentador.

45 Por supuesto, también es posible prever que la unidad de fermentación 11 sea un tanque para producir productos fermentados o un dispositivo para la fermentación directamente en el contenedor destinado a ser comercializado, por ejemplo, un bote de producto lácteo.

[0071] La cuantificación de los fermentos descongelados es una parte esencial del proceso de inoculación de la unidad de fermentación.

50 [0072] La Figura 3 muestra esquemáticamente el equipo de inoculación 1, según una segunda forma de realización de la invención.

Las mismas partes como en la figura 2 tienen asignadas los mismos números de referencia.

55 [0073] En la segunda forma de realización mostrada en la figura 3, el equipo 1 comprende una cámara de descongelación 20 que comprende un dispositivo de descongelación al baño maría en vez de un dispositivo de microondas.

60 [0074] Cualquiera que sea la forma de realización de la invención, el equipo de inoculación hace posible obtener un flujo en línea continuo y preciso de una pequeña cantidad de fermentos concentrados de fermentos concentrados congelados para la inoculación de una unidad de fermentación.

Así, la invención permite el uso de los fermentos concentrados congelados directamente de su contenedor, directamente en la línea de ruta del líquido que se va a inocular sin implicar una fase de riesgo intermedia.

De hecho, cualquier fase de manipulación intermedia lleva inevitablemente al riesgo de contaminación accidental que es perjudicial para todo el proceso posterior para producir el producto fermentado.

65 Además, la inoculación directamente en la línea de ruta del líquido justo antes de cuajar hace posible limitar cualquier proliferación de fago posible.

Ejemplo 1: monitorización de la acidificación del medio de cultivo después de la descongelación, utilizando un dispositivo de microondas

[0075] Los fermentos YF-L901 (compuesto por *Streptococcus thermophilus* y por *Lactobacillus bulgaricus*), CHN-19, Flora Tradi 01 (fermentos multicepa compuestos por *Lactococcus lactis* subespecies *lactis*, subespecies *cremoris* y subespecies biovar *diacetylactis* y por *Leuconostoc cremoris*) y SSC-100 (*Streptococcus thermophilus*) se empaquetan en bolsas estériles de 5 litros, es decir, 2,5 kg de fermentos en una forma de gránulos congelados almacenados a una temperatura de -40 °C o -20 °C.

[0076] Las bolsas están situadas en un horno de microondas fijado a 600 W (Sairem, Francia).

[0077] Los fermentos almacenados previamente a -40 °C fueron sometidos a microondas durante 30 minutos para conseguir una fusión completa.

Los fermentos almacenados previamente a -20 °C requerían 25 minutos para una fusión completa.

[0078] Las bolsas están situadas en un agitador durante la descongelación para asegurar una fusión homogénea de los fermentos concentrados.

[0079] Las pruebas de acidificación del medio de cultivo se efectuaron en leche reconstituida al 9,5 % de contenido en sólidos de polvo de leche desnatada, calentada a 99 °C durante 30 min. La dosis de inoculación es de 0,02 % para YF-L901 con una temperatura de maduración de 43 °C, 0,01 % para SSC-100 con una temperatura de maduración de 40 °C y 0,01 % con CHN-19 y Flora Tradi 01 con una temperatura de maduración de 30 °C.

[0080] Los resultados de la monitorización de la actividad de acidificación de cada de las cepas evaluadas, se muestran abajo como curvas de variación en el pH del medio inoculado como una función de tiempo, las cepas experimentales se han descongelado previamente en un dispositivo de microondas (figuras 4 a 7).

[0081] En particular, la Figura 4 representa curvas de monitorización para la acidificación del medio de cultivo del cultivo YF-L901, la Figura 5 representa curvas de monitorización para la acidificación del medio de cultivo del cultivo CHN-19, la Figura 6 representa curvas de monitorización para la acidificación del medio de cultivo del cultivo Flora Tradi 01 a 30 °C y la figura 7 representa curvas de monitorización para la acidificación del medio de cultivo del cultivo SCC-100, después de la descongelación en un horno de microondas, como función de la temperatura para el almacenamiento en forma congelada.

[0082] En cada una de las figuras, la primera curva referenciada C1 corresponde al control para el cultivo de los fermentos sin descongelación previa, las curvas C3 y C5 representan las curvas obtenidas justo después de la descongelación para contenedores almacenados antes de la descongelación respectivamente a -40 °C y -20 °C.

Las curvas C2 y C4 representan las curvas obtenidas después de la descongelación seguida del almacenamiento a 4 °C durante 24 h, para contenedores almacenados antes de la descongelación respectivamente a -40 °C y -20 °C.

[0083] Las monitorizaciones de acidificación para las varias cepas evaluadas permiten deducir que no hay efecto significativo de la temperatura de almacenamiento de los fermentos antes de la descongelación en los niveles de rendimiento de actividad de acidificación.

[0084] Así, se demostró que resulta posible depositar varios tipos de cultivos bacterianos concentrados durante varios días a una temperatura de -20 a -40 °C y luego descongelarlos en un horno de microondas sin efecto particular en la reanudación del metabolismo bacteriano y en la actividad, en particular, la actividad de acidificación, de los fermentos en cuestión.

Ejemplo 2: monitorización de la acidificación de un medio de cultivo después de la descongelación, utilizando un baño maría

[0085] Varios cultivos bacterianos fueron descongelados utilizando un baño maría, la temperatura del cual se regula según cada bacteria.

[0086] Estas bacterias son las siguientes:

- FMD-0046 compuesto por una mezcla de *Lactococcus lactis* subespecies *lactis* y *Lactococcus lactis* subespecies *cremoris*
- R604 compuesto por una mezcla de *Lactococcus lactis* subespecie *lactis*, *Lactococcus lactis* subespecie *cremoris* y *Lactococcus lactis* subespecies *lactis* biovar *diacetylactis*
- SSC-1 compuesto por una mezcla de *Streptococcus thermophilus*
- YF-L703 compuesto por una mezcla de *Streptococcus thermophilus* y de *Lactobacillus delbrueckii* subespecies *bulgaricus*

[0087] Para los fermentos mesofílicos, tales como FMD-0046 y R-604, la temperatura del baño maría es de 30 °C

para una duración de descongelación de 45 minutos.

Para los fermentos termofílicos, tales como SSC-1 y YF-L703, la temperatura del baño maría es de 40 °C para una duración de descongelación de 30 minutos.

5 [0088] El contenedor del fermento se agita durante el tiempo de descongelación para asegurar una fusión homogénea y para evitar que los grumos se derritan de forma incompleta.

10 [0089] Las pruebas de acidificación del medio de cultivo se realizaron en leche reconstituida al 9,5 % de contenido en sólido seco de polvo de leche desnatada, calentado a 99 °C durante 30 min. La dosis de inoculación es 0,01 % para FMD-0046 con una temperatura de maduración de 30 °C, 0,01 % para R-604 con una temperatura de maduración de 30 °C, 0,01 % para SSC-1 con una temperatura de maduración de 40 °C y 0,02 % para YF-L703 con una temperatura de maduración de 44 °C.

15 [0090] Los resultados de la monitorización de la actividad de acidificación de cada una de las cepas evaluadas se exponen abajo como curvas de variación en el pH del medio inoculado como una función de tiempo, las cepas experimentales se han descongelado previamente en el dispositivo al baño maría después del almacenamiento a -45 °C (figuras 8 a 11).

20 [0091] En particular, las figuras 8a y 8b representan curvas de monitorización para la acidificación del medio de cultivo del cultivo FMD-0046, las figuras 9a y 9b representan curvas de monitorización para la acidificación del medio de cultivo del cultivo R-604, las figuras 10a y 10b representan curvas de monitorización para la acidificación del medio de cultivo del cultivo SSC-1 y las figuras 11a y 11b representan curvas de monitorización para la acidificación del medio de cultivo del cultivo YF-L703 a 44 °C, después de la descongelación de los fermentos congelados al baño maría.

25 [0092] Las monitorizaciones de acidificación para las varias cepas evaluadas permiten deducir que no hay efecto significativo de la duración del almacenamiento a baja temperatura de los fermentos después de la descongelación en los niveles de rendimiento de la actividad de acidificación, en las condiciones de funcionamiento usadas.

REIVINDICACIONES

1. Proceso de inoculación continua de un producto alimenticio, en particular, un producto lácteo, con fermentos, **caracterizado por** los pasos siguientes:
 - los fermentos concentrados congelados se descongelan mediante un dispositivo de microondas o un dispositivo de descongelación al baño maría, que actúa en un contenedor que contiene fermentos concentrados congelados (E05),
 - los fermentos concentrados descongelados son continuamente inyectados, del contenedor a un flujo del líquido que va a ser inoculado (E07, E08).
2. Proceso de inoculación continua de un producto alimenticio con fermentos, según la reivindicación 1, donde el contenedor que contiene los fermentos concentrados congelados se almacena a una temperatura de -20 a -70 °C antes de la descongelación de los mismos (E03).
3. Proceso de inoculación, según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, donde el contenedor se pesa continuamente para determinar, durante el vaciado, el volumen restante en el contenedor pesado (E09, E10).
4. Proceso de inoculación, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde la inyección se realiza vía medios de conexión, que se cambian según los fermentos usados.
5. Proceso de inoculación, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde el contenedor se coloca en una cámara de inoculación a una presión por encima de la presión atmosférica.
6. Proceso de inoculación, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, donde varios contenedores se colocan en disposición paralela, uno de ellos se vacía mientras al menos otro está en espera.
7. Proceso de inoculación, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, donde se regula la velocidad de flujo de los fermentos inyectados en forma líquida.
8. Proceso de inoculación, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, donde el tiempo de descongelación de los fermentos concentrados congelados utilizando el dispositivo de descongelación al baño maría es de 15 a 300 minutos.
9. Proceso de inoculación, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, donde la temperatura del baño maría en el dispositivo de descongelación al baño maría es de 15 °C a 45 °C.
10. Proceso de inoculación, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, donde el tiempo de descongelación de los fermentos concentrados congelados utilizando el dispositivo de microondas es de 10 a 60 minutos.
11. Proceso de inoculación, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, donde los fermentos concentrados congelados se agitan durante la descongelación.
12. Proceso de inoculación, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, donde los fermentos líquidos descongelados se mantienen a una temperatura que varía entre 2 y 12 °C.
13. Proceso de inoculación, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, donde los fermentos líquidos descongelados se homogeneizan durante el vaciado.
14. Proceso de inoculación, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, donde la homogeneización comprende el mezclado.
15. Equipo (1) de inoculación continua de fermentos en un líquido que va a ser inoculado, los fermentos se originan de fermentos concentrados congelados, que comprenden una cámara (2, 20) para la descongelación de un contenedor que comprende fermentos concentrados congelados (Cfc), dicha cámara comprende un dispositivo de microondas o un dispositivo de descongelación al baño maría, una cámara de inoculación (3) provista de medios de soporte (4) para la instalación de al menos dos contenedores de fermentos descongelados (Cfc1 y Cfc2) y de al menos un dispositivo de pesaje (5) capaz de determinar continuamente el volumen restante en el contenedor estando vaciado, el equipo (1) también incluye un circuito de inyección (7) que conecta los contenedores (Cfc1 y Cfc2) a un circuito (10) para la alimentación continua del líquido que va a ser inoculado, el circuito de inyección (7) comprende una válvula (8) que permite el cambio de un contenedor (Cfc1) a otro contenedor (Cfc2) y medios (9) para regular la velocidad de flujo de los fermentos en forma líquida.
16. Equipo, según la reivindicación 15, donde dicha cámara de descongelación (2) comprende medios para la agitación del contenedor (Cfc) que son capaces de distribuir uniformemente el calor durante la descongelación.

17. Equipo, según cualquiera de las reivindicaciones 15 y 16, donde dicha cámara de inoculación (3) comprende medios de refrigeración y medios para mantener la presión por encima de la presión atmosférica.

5 18. Equipo, según cualquiera de las reivindicaciones 15 a 17, donde dicha cámara de inoculación (3) comprende medios (6) para la homogeneización de al menos un contenedor

FIG.1

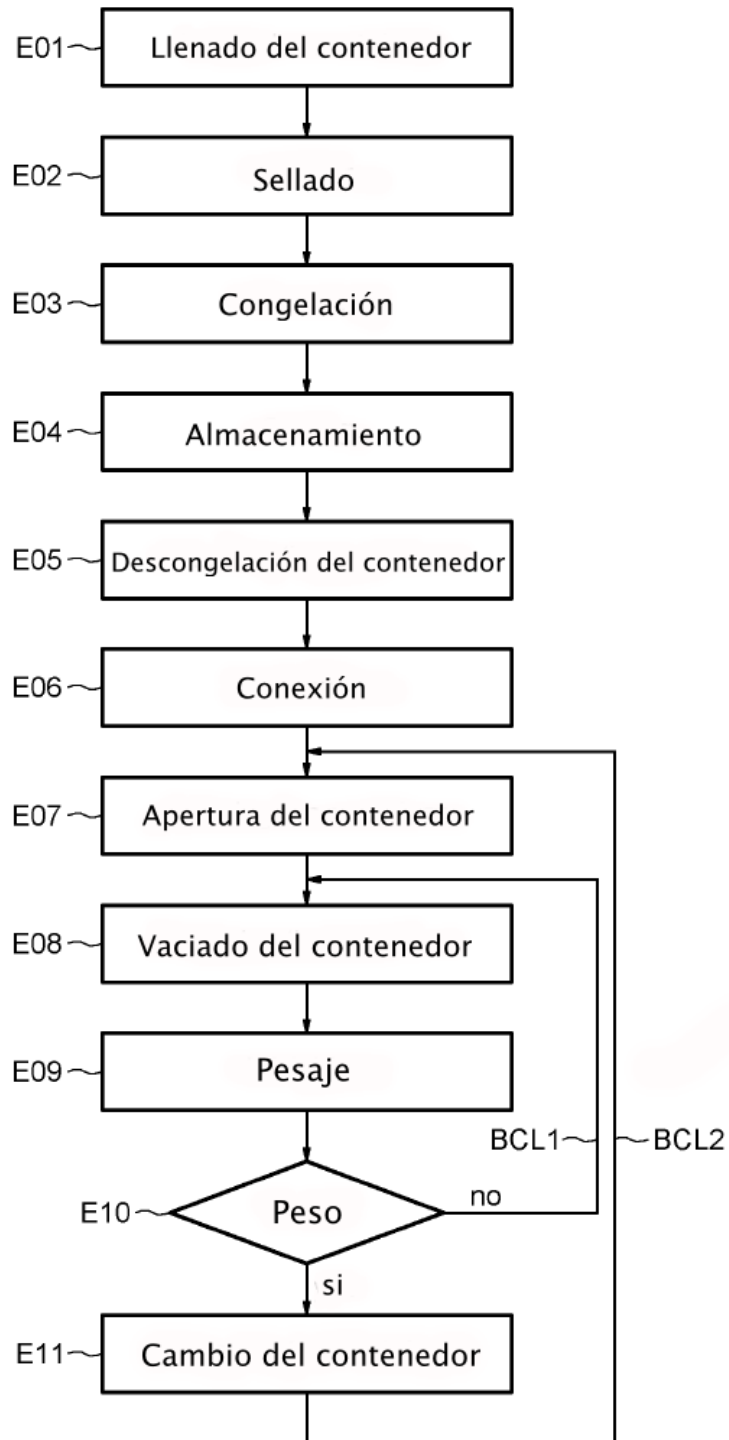


FIG.2

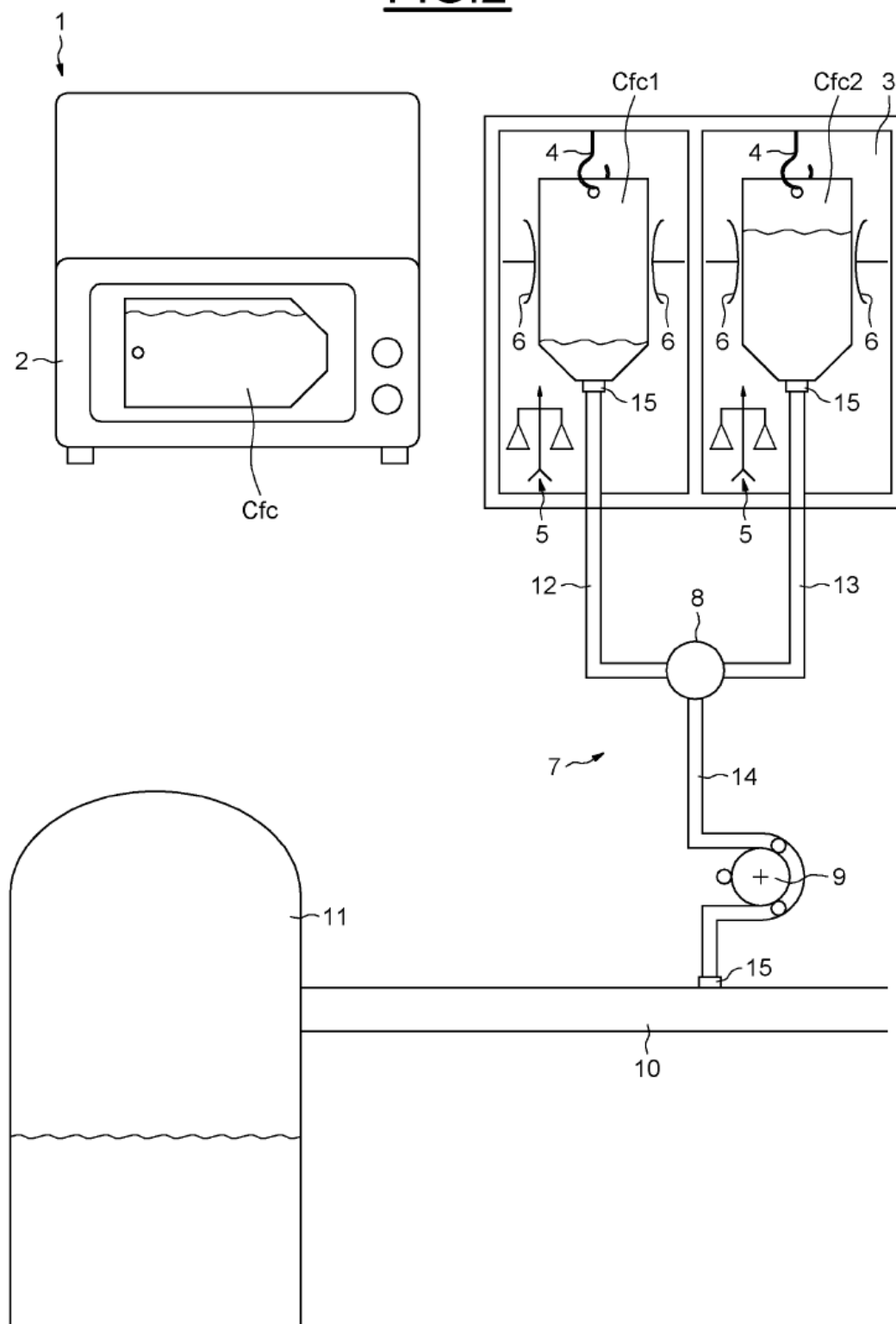


FIG.3

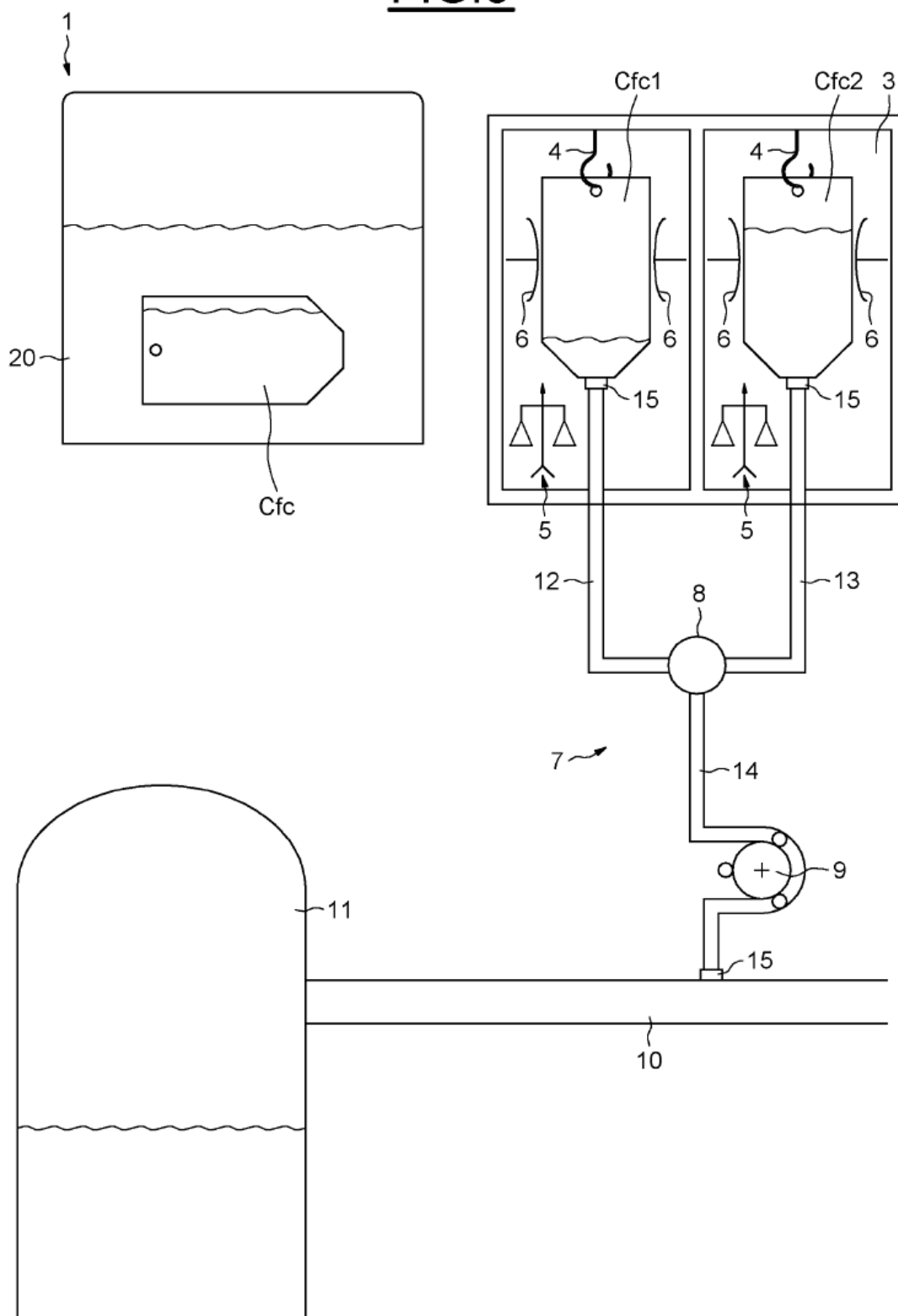


FIG.4

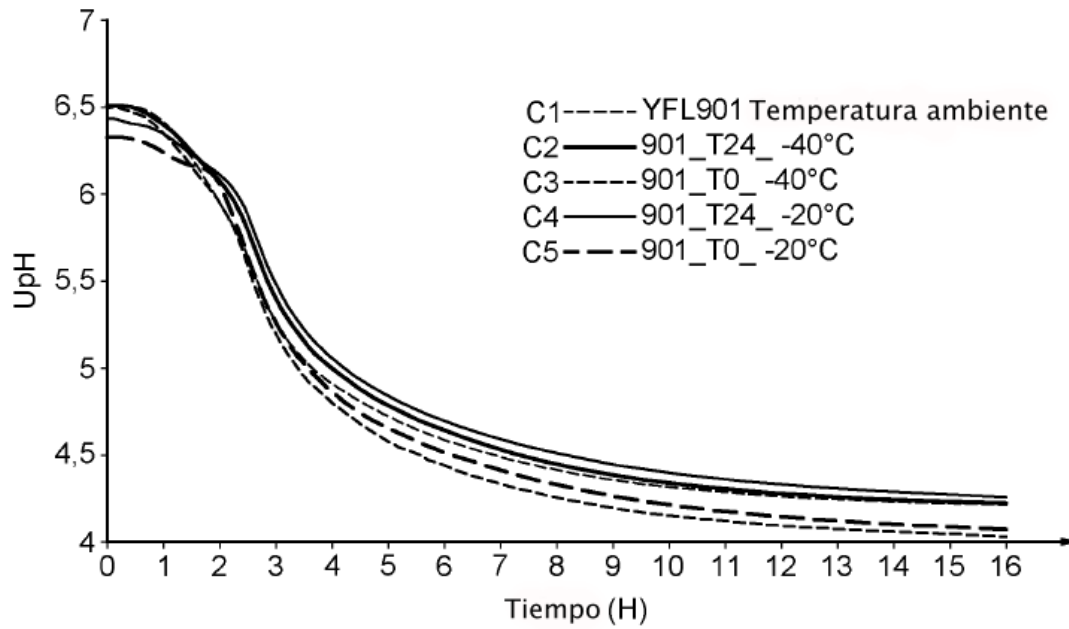


FIG.5

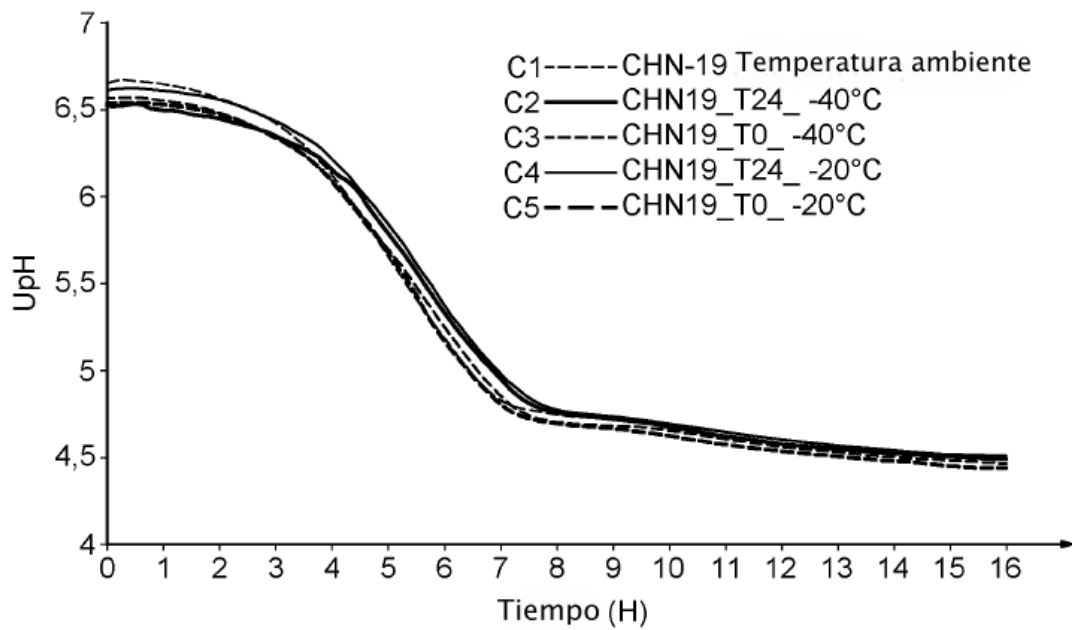


FIG.6

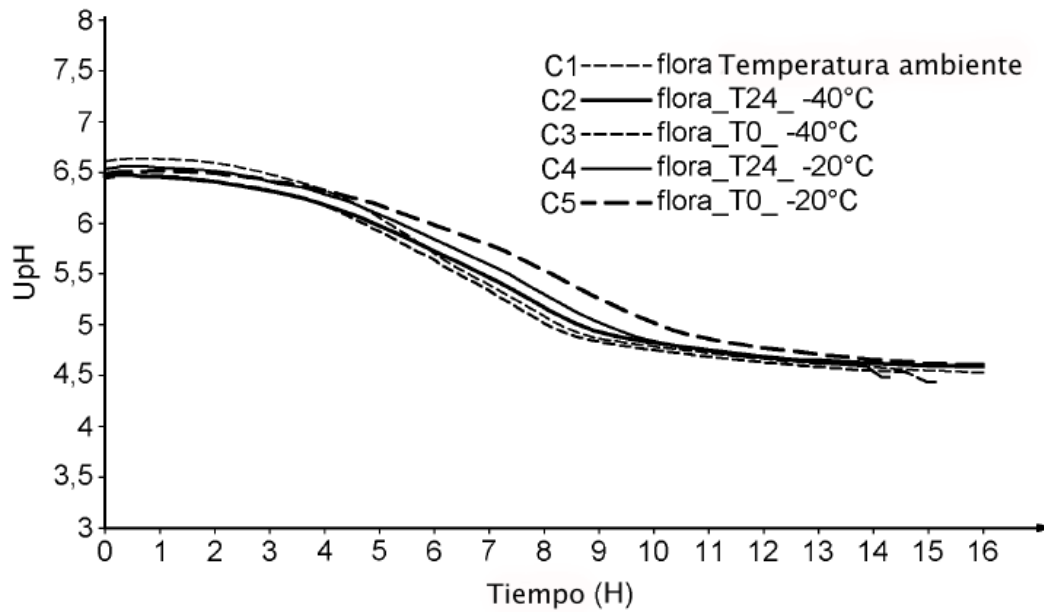


FIG.7

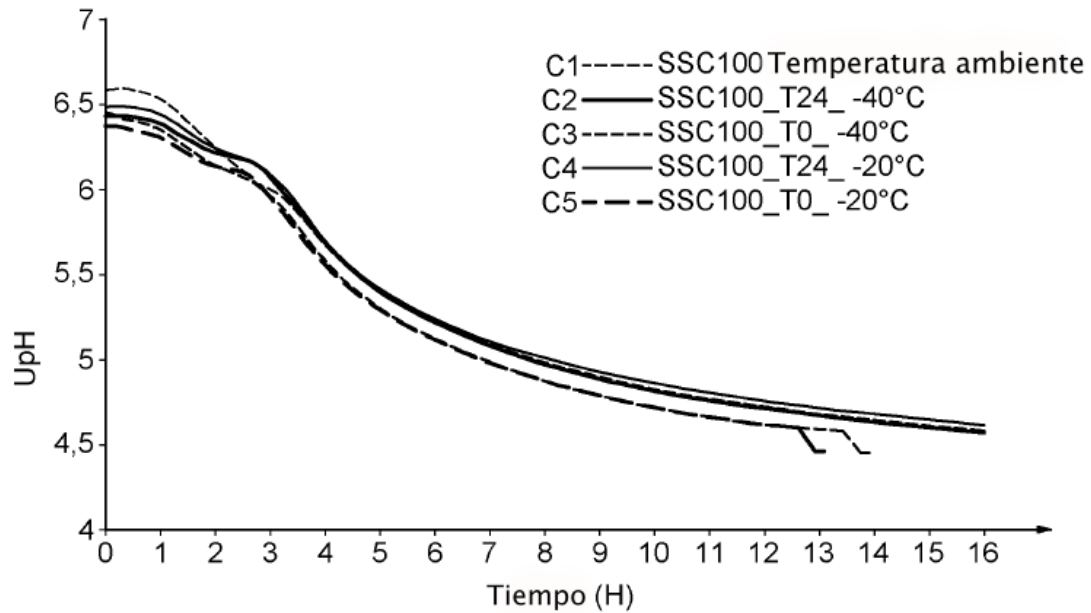


FIG.8a

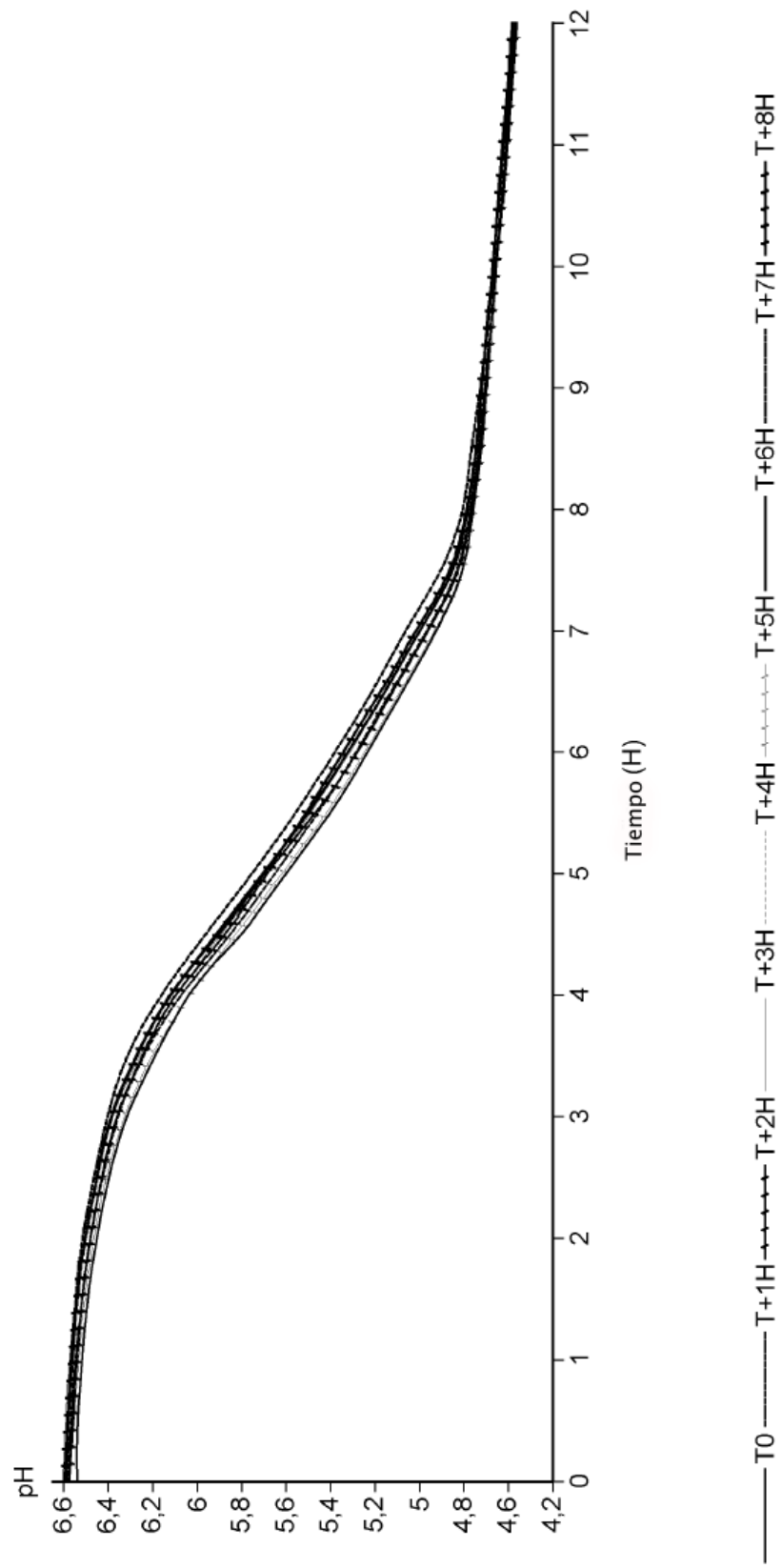


FIG.8b

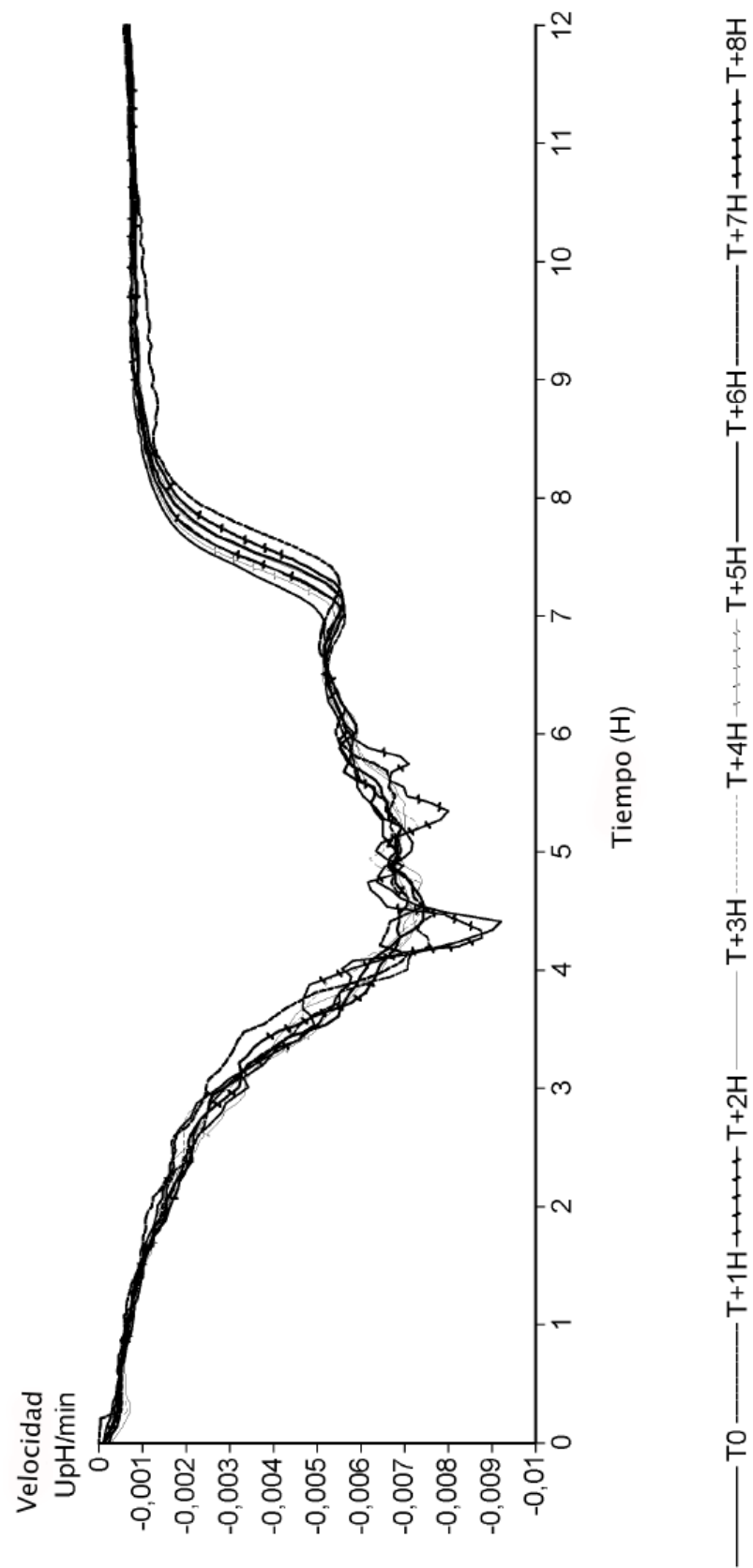


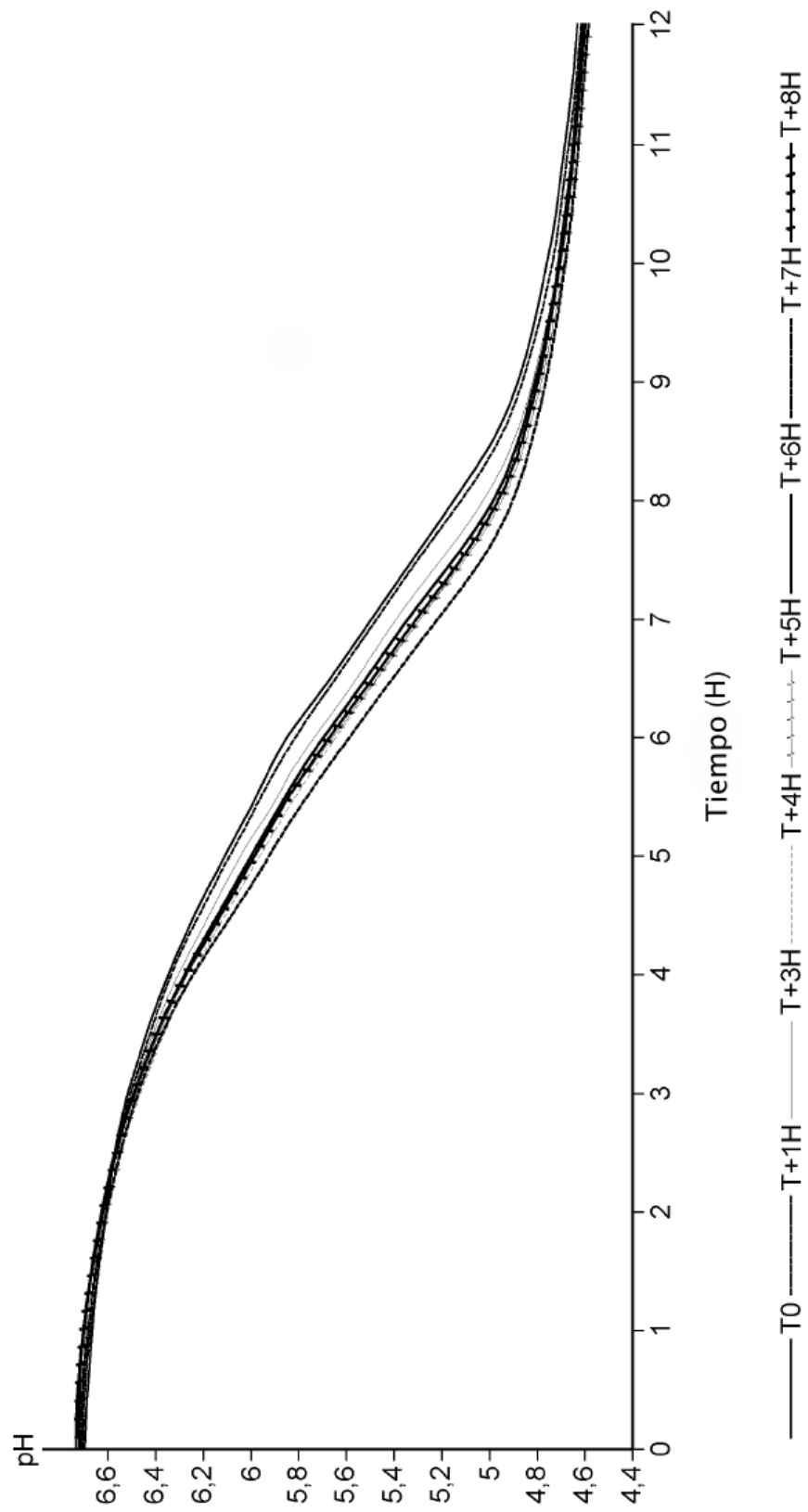
FIG.9a

FIG.9b

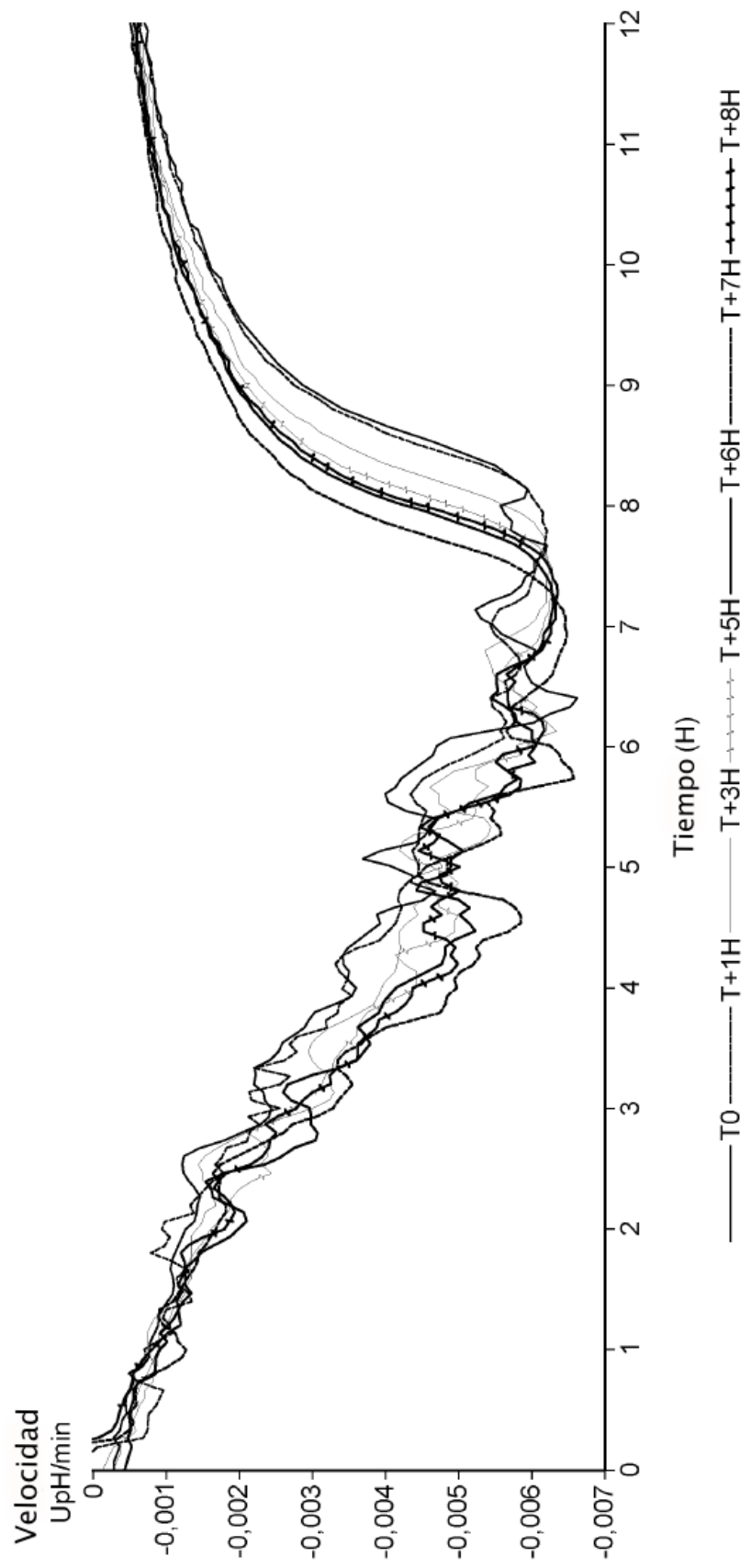


FIG.10a

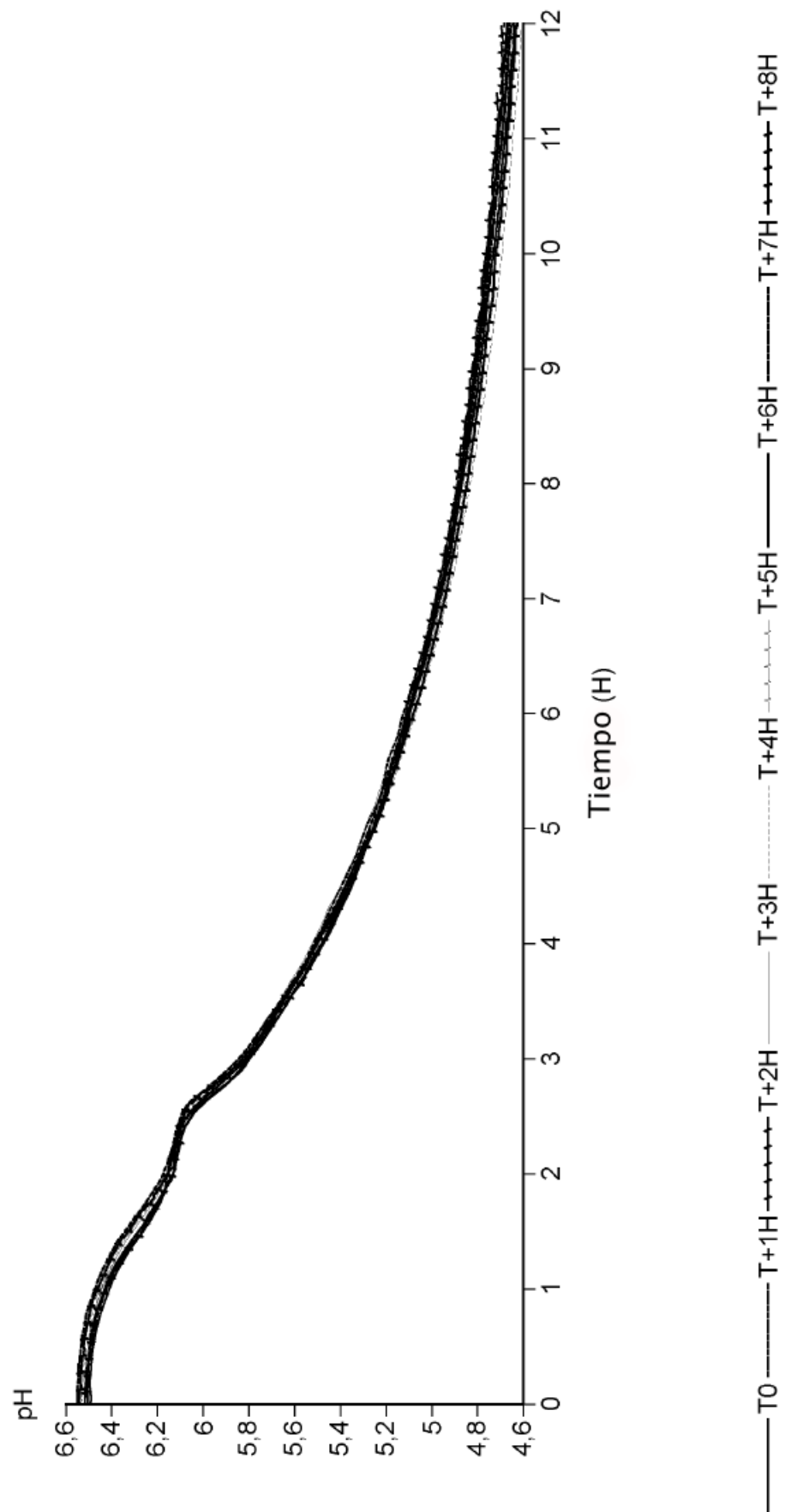


FIG.10b

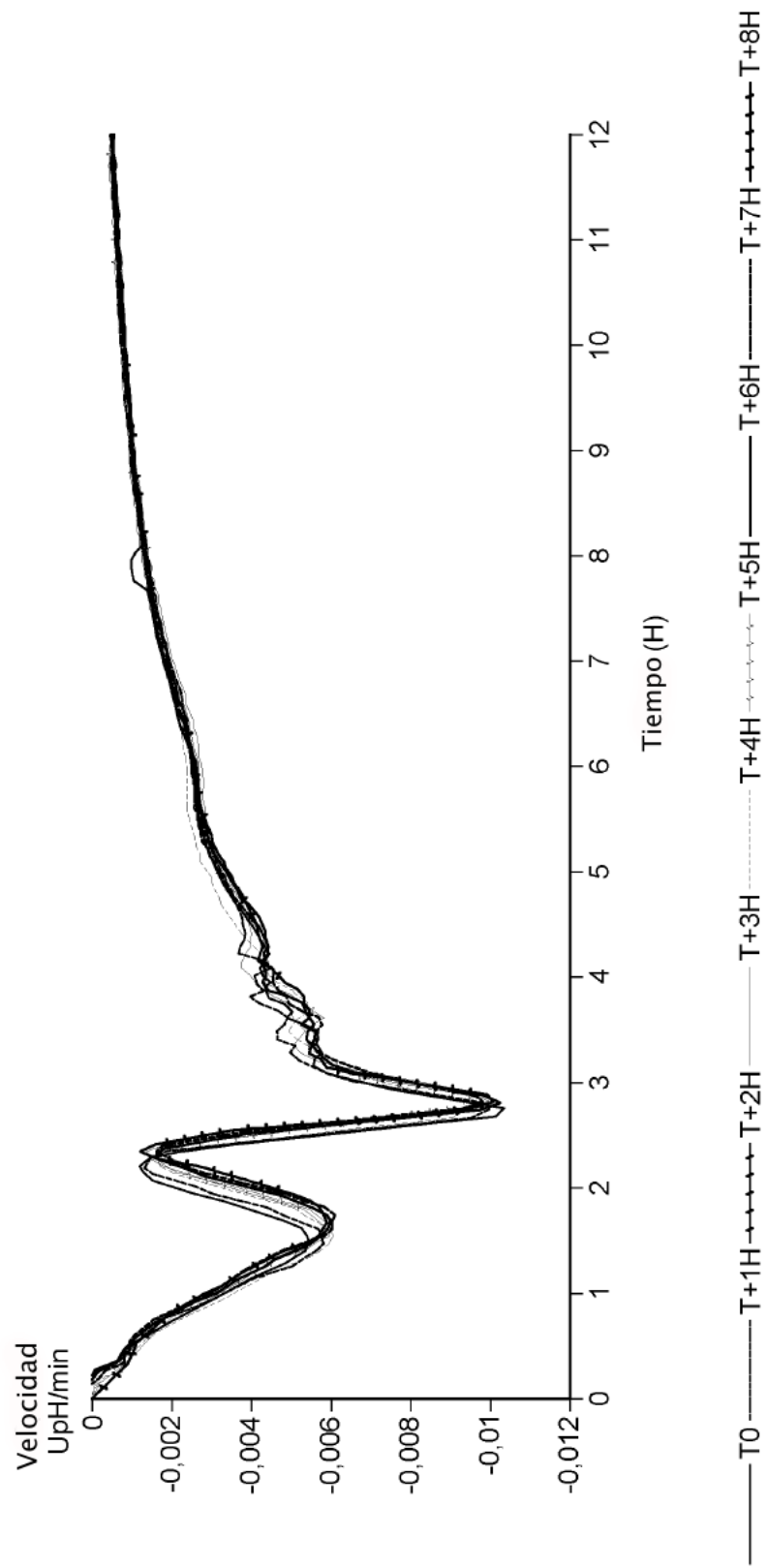


FIG.11a

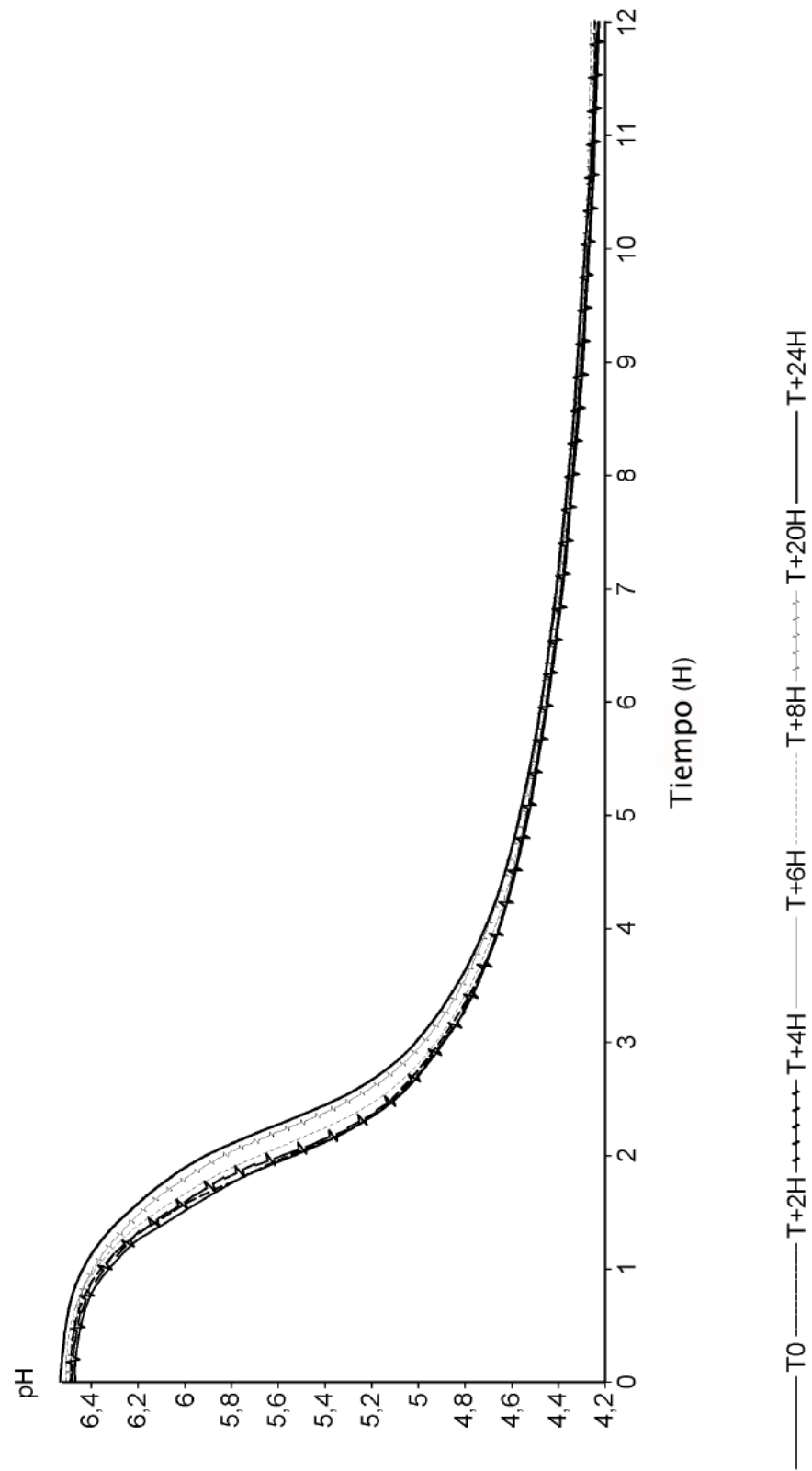


FIG.11b

