

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 589 153**

51 Int. Cl.:

F25D 13/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.06.2009 E 09370011 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.07.2016 EP 2138783**

54 Título: **Procedimiento continuo para la congelación individual de productos e instalación para la puesta en marcha del procedimiento**

30 Prioridad:

27.06.2008 FR 0803628

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

10.11.2016

73 Titular/es:

**BONDUELLE (100.0%)
La Woestyne
59173 Renescure, FR**

72 Inventor/es:

**MAUREAUX, ALAIN;
DUPONT, LAURENT;
ALBINO, LIONEL;
GRIMAUD, GILLES;
LUCHINI, FRANÇOIS y
RENOULEAUD, MYRIAM**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 589 153 T3

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

DESCRIPCIÓN

Procedimiento continuo para la congelación individual de productos e instalación para la puesta en marcha del procedimiento

5 La presente invención concierne a un procedimiento continuo para la congelación individual de productos así como a una instalación para la puesta en marcha del procedimiento.

Ésta encontrará una aplicación particular en el dominio alimentario, en particular, agroalimentario, para la congelación individualizada o en trozos, por ejemplo, de frutas y legumbres. Este tipo de congelación es conocido en la técnica bajo la abreviación IQF, del inglés "*Individually Quick Frozen*".

10 Actualmente, los productos individualizados o en trozos pueden ser congelados dentro de túneles denominados de lecho fluidizado.

En los congeladores de lecho fluidizado actuales, el aire frío atraviesa en circuito cerrado y en sentido ascendente, una capa de producto con un caudal determinado para mantenerla en suspensión y fluidizarla. Para velocidades de aire de 2 a 3 m/s, los coeficientes de convección alcanzan de 30 a 60 W.m⁻².°C⁻¹.

15 Por ejemplo, para productos del tipo judía verde, para una congelación IQF en el corazón, hace falta de 7 a 9 min con velocidades de aire limitado a aproximadamente 2 m/s. Los tiempos de pasaje son de este modo largos, por el hecho de la limitación de los coeficientes de transferencia. Esto acarrea una congelación relativamente lenta de los productos.

20 Unos estudios han mostrado que la calidad de congelación era dependiente de la velocidad de congelación. Cuanto más lenta es la congelación, mayor es la formación de cristales extracelulares que desgarran las paredes celulares de los productos alimentarios.

Estas desgarraduras de las paredes celulares conducen a una bajada de la turgencia y a una exudación durante la descongelación y, como consecuencia, a una pérdida de calidad organoléptica, tal como el color, la textura, el aspecto o, aún más, el gusto.

25 Se conoce, sin embargo, del documento RU 203 63 96 un procedimiento y una instalación para la congelación individual de frutas y de legumbres. Se hacen avanzar los productos mediante un soporte, a saber, la cinta de un transportador, y experimentan sucesivamente una congelación en lecho fluidizado y una congelación en lecho fijo. La congelación en lecho fluidizado se realiza sometiendo a los productos a un flujo de aire frío ascendente, sobre una primera sección de la longitud del transportador, mientras que la etapa de congelación en lecho fijo se realiza sometiendo a dicha capa de productos a un flujo de aire frío descendente. La velocidad del flujo descendente es superior a la velocidad del flujo de aire frío ascendente. La congelación de los productos es de velocidad superior a la de un túnel de lecho fluidizado simple.

35 Se conoce del documento US – 3.864.931 un procedimiento y una instalación para la congelación de productos. Los productos a congelar son colocados según una capa sobre el soporte de un transportador que provoca el avance de los productos. Sobre una primera sección del transportador se aplica un primer flujo de aire frío ascendente, siguiendo diferentes posiciones separadas del soporte, con el fin de formar unos canales de congelación en dichas posiciones separadas. Sobre la segunda sección del transportador, se aplica un segundo flujo de aire frío, descendente, con el fin de obtener la congelación final de los productos.

Las instalaciones del documento RU 203 63 96 o US 3.864.931 necesitan sin embargo de deber controlar de manera totalmente independiente dos flujos de aire frío.

40 El objetivo de la presente invención es proponer una instalación para la congelación individual continua de productos que comprende una sección de congelación de lecho fluidizado y una sección de congelación de lecho fijo, de concepción menos onerosa y compleja que las instalaciones de la técnica.

Otro objetivo de la invención es proponer una instalación que puede ser obtenida modificando los túneles IQF existentes, sin disminución de su capacidad, y a un coste razonable.

45 Otro objetivo de la invención es proponer una instalación que permite tratar de forma continua un volumen importante de productos.

Otro objetivo de la invención es proponer una instalación como tal, reversible, pudiendo dicha sección de lecho fijo convertirse en una sección de lecho fluidizado.

La invención concierne a una instalación para la congelación individual de productos que comprende:

- una sección de congelación de lecho fluidizado equipado de medios para poner una capa de productos en suspensión dinámica bajo la sustentación de un flujo de aire frigoportador de velocidad V_1 , con el fin de obtener una congelación de los productos en su periferia,

5 - una sección de congelación de lecho fijo que comprende un soporte y medios para empujar la capa de productos contra el soporte bajo el esfuerzo de un flujo de aire frigoportador de velocidad V_2 , superior a V_1 , con el fin de obtener la congelación total en el corazón de los productos,

- medios de transporte para el avance de la capa de productos a través de dicha sección de congelación de lecho fluidizado y de dicha sección de congelación de lecho fijo.

10 Según la instalación conforme a la invención, la sección de congelación de lecho fijo presenta un transportador para el avance de los productos, constituyendo dicho transportador dicho soporte sobre el cual se empuja la capa de productos bajo el esfuerzo del flujo frigoportador de velocidad V_2 , siendo ascendente el flujo de aire frigoportador de velocidad V_2 de manera tal que se empujan los productos contra la superficie inferior de la cinta del transportador, bajo la sustentación de dicho flujo.

15 De manera opcional, con el fin de que dicha instalación sea reversible, la sección de congelación de lecho fijo de la instalación presenta, además del transportador, denominado primer transportador, un segundo transportador, posicionado inferior con respecto a dicho primer transportador, permitiendo transformar dicha sección en sección de lecho fluidizado.

La invención será mejor comprendida con la lectura de la descripción que sigue, acompañada de los dibujos anexos entre los cuales:

20 - la figura 1 es una vista esquemática simplificada del procedimiento para la congelación individualizada, conforme al estado de la técnica,

- la figura 2 es una vista esquemática que ilustra una instalación conforme a la invención según un primer modo de realización,

25 - la figura 3 es un diagrama Temperatura / Tiempo que ilustra la ganancia de tiempo del pasaje de la etapa de solidificación entre una congelación en lecho fijo y una congelación en lecho fluidizado de la técnica anterior.

La invención concierne a una instalación que permite la implementación de un procedimiento continuo para la congelación individual de productos.

30 Un procedimiento como tal implementado dentro del dominio agroalimentario encontrará una aplicación ventajosa para la conservación de frutas y / o legumbres individualizadas o en trozos, tales como, por ejemplo, judías verdes, calabacines, pimientos...

Según el procedimiento, en primer lugar se forma una capa de productos en movimiento continuo.

35 A continuación, en una primera fase, se somete la capa de productos a una etapa de congelación de tipo de lecho fluidizado en el transcurso de la cual la capa de producto se pone en suspensión dinámica bajo la sustentación de un flujo de aire frigoportador de velocidad V_1 , con el fin de obtener una congelación del agua de los productos en su periferia.

Después, en una segunda fase, consecutiva a la primera, se somete la capa de productos a una etapa de congelación de tipo de lecho fijo en el transcurso de la cual se empuja la capa de producto contra un soporte bajo el esfuerzo de un flujo de aire frigoportador de velocidad V_2 , superior a V_1 , con el fin de obtener la congelación total del agua dentro de los productos.

40 También, de manera ventajosa, la etapa de congelación de tipo de lecho fluidizado no permite obtener más que una congelación parcial del agua dentro de los productos. En el transcurso de esta etapa, los productos están en suspensión dinámica, es decir, constantemente en movimiento unos con respecto a los otros, permitiendo congelarlos en la superficie sin que estos se aglomeren. Al final de esta etapa de congelación en lecho fluidizado, se obtiene una formación de costra de los productos, evitando así la aglomeración de los productos en el transcurso de la etapa de congelación en lecho fijo.

45 Ventajosamente, la etapa de congelación en lecho fijo permite someter los productos a velocidades del flujo frigoportador superiores a las de la etapa de congelación en lecho fluidizado. Los coeficientes de convección son, por lo tanto, muy superiores a los de la etapa de congelación en lecho fluidizado, asegurando así una congelación rápida de los productos en el corazón.

50 Un procedimiento como tal es conocido en el estado de la técnica, ilustrado en la figura 1. Según este procedimiento del estado de la técnica, se realiza la congelación en lecho fluidizado sometiendo una capa de productos P bajo la sustentación de un flujo de aire frigoportador 23', ascendente, sobre una primera sección 2' de una instalación,

mientras que la etapa en lecho fijo es realizada sometiendo dicha capa a un flujo de aire frigoportador 34' descendente, sobre una segunda sección 3' de la instalación.

5 Según una primera característica opcional de la invención, la velocidad V1 en la etapa de congelación de tipo de lecho fluidizado puede estar ventajosamente comprendida entre 2 m/s y 3 m/s. La etapa de congelación en lecho fluidizado permite obtener la congelación del 20 al 50 % del agua dentro de los productos.

Según otra característica opcional, la velocidad V2 en la etapa de congelación de lecho fijo puede estar ventajosamente comprendida entre 3 m/s y 15 m/s, pudiendo así alcanzar los coeficientes de convección valores que pueden ir de $200 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{°C}^{-1}$ a $300 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{°C}^{-1}$.

10 Debe señalarse que las velocidades V1 y V2 se miden por debajo o por encima del lecho de productos. En el interior del lecho de productos, las velocidades son muy superiores y pueden aproximarse a 20 a 40 m/s según su densidad volumétrica aparente.

Ventajosamente, el control del procedimiento puede ser realizado mediante un seguimiento de los porcentajes del agua congelada en el transcurso del tiempo, en particular, puede ser realizado por tomas de muestras de productos al final de la etapa de congelación en lecho fluidificado.

15 La invención concierne igualmente a una instalación 1 para la implementación del procedimiento continuo para la congelación individual de productos.

La instalación 1 comprende:

- una primera sección 2 de congelación, de lecho fluidizado, equipado de medios 21, 22 para poner una capa de productos en suspensión dinámica bajo la sustentación de un flujo de aire frigoportador 23, de velocidad V1,

20 - una segunda sección 3 de congelación, de lecho fijo, que comprende un soporte 31 y medios 32,33 para empujar la capa de productos contra dicho soporte 31 bajo el esfuerzo de un flujo de aire frigoportador 34 de velocidad V2, superior a V1,

- medios de transporte 24, 25 para el transporte de la capa de productos a través de dicha sección de congelación de lecho fluidizado y de dicha sección (3) de congelación de lecho fijo,

25 Según un modo de realización, la velocidad V1 puede estar comprendida entre 2 m/s y 3 m/s; la velocidad V2, comprendida entre 3 m/s y 15 m/s. Estas velocidades son medidas por encima y por debajo del lecho de productos.

La sección 3 de congelación de lecho fijo presenta un transportador 35 para el avance de los productos, constituyendo dicho transportador dicho soporte 31 sobre el cual se empuja la capa de productos bajo el esfuerzo del flujo de aire frigoportador 34 de velocidad V2.

30 Según la invención, ilustrada más particularmente según el ejemplo de la figura 2, en la sección 3 de congelación de lecho fijo, el flujo de aire frigoportador 34 de velocidad V2 es ascendente de manera tal que se empujan los productos contra la superficie inferior de la cinta del transportador 35, bajo la sustentación de dicho flujo.

35 Dichos medios 32, 33 para empujar los productos contra el soporte 31 bajo el esfuerzo de un flujo de aire frigoportador de velocidad V2 pueden presentar, además de los medios 32 de ventilación y de los medios de refrigeración 33, una rejilla 37 para la distribución y la aceleración del flujo de aire generado por dichos medios 32 de ventilación.

40 Ventajosamente, cada sección de congelación denominada de lecho fluidizado o denominada de lecho fijo puede estar equipada con un transportador independiente con el fin de poder regular de forma independiente los tiempos de pasaje dentro de cada una de dichas secciones. Por ejemplo, el porcentaje de agua congelada dentro de los productos al final de dicha primera etapa de congelación de lecho fluidizado puede ser determinada por la regulación de la velocidad del transportador 24.

Se describe ahora en detalle el ejemplo de la figura 2.

La instalación 1 de este ejemplo comprende un túnel con una sección 2 de congelación de lecho fluidizado y una sección 3 de congelación de lecho fijo.

45 La sección 2 comprende un transportador 24, medios de ventilación 21 y medios de refrigeración 22, respectivamente constituidos por ventiladores y baterías de frío. Un circuito cerrado permite la circulación de un flujo de aire frigoportador. Este flujo de aire atraviesa en particular la cinta permeable del transportador 24 y permite poner en suspensión los productos bajo la sustentación de un flujo a una velocidad V1.

50 La suspensión es obtenida por sacudidas solamente, no quedando los productos más que temporalmente en altura, permitiendo al transportador hacer avanzar los productos en dirección de la sección 3 de congelación de lecho fijo.

La sección 3 de congelación de lecho fijo comprende un transportador inferior 39, un transportador 35 y una rejilla 37, así como medios 33 de refrigeración, con baterías de frío y medios de ventilación 32, con unos ventiladores.

5 Estos medios permiten la circulación de un flujo de aire ascendente 34, acelerado y repartido por la rejilla 37, que permite empujar los productos sobre la superficie inferior de la cinta del transportador superior 35. La velocidad V1 del flujo 34 es muy superior a la de la sección 2 de congelación en lecho fluidizado.

El transportador inferior 39 puede permitir transformar la sección 3 de lecho fijo en una sección de lecho fluidizado disminuyendo la velocidad de los ventiladores, lo que permite hacer la línea reversible.

Las características de la sección 3 pueden ser las siguientes:

- velocidad por encima de la rejilla: 11,5 m/s,
- 10 - velocidad bajo la grilla: 10,5 m/s (velocidad medida sin producto),
- tipo de rejilla: rejilla de hierro con perforaciones de 3 mm de diámetro,
- frío: 3,2 kW a -40°C,
- temperatura sobre batería con consigna a -40°C.

15 Un análisis comparativo ha sido efectuado por los inventores sobre judías verdes. Se ha sometido una primera muestra de judías verdes bajo la forma de una capa de espesor 5 cm, a una congelación tradicional IQF al corazón, denominado de lecho fluidizado, con velocidades del aire frigoportador del orden de 3,5 m/s. La curva 8 del diagrama de la figura 3 ilustra la evolución de la temperatura de las judías en función del tiempo, y más particularmente, el pasaje de la etapa de solidificación.

20 Se ha sometido una segunda muestra de judías verdes, bajo la forma de una capa de espesor 5 cm, a una congelación de tipo de lecho fijo, con velocidades del flujo de aire frigoportador del orden de 7 m/s, en las mismas condiciones de temperatura que la primera muestra. Se mide esta velocidad por encima y por debajo del lecho de productos. La curva 7 del diagrama de la figura 3 ilustra la evolución en el tiempo de la temperatura de las judías en función del tiempo, y más particularmente, el pasaje de la etapa de solidificación.

25 Tal como vuelve a salir de la figura 5, un análisis de las curvas 7 y 8 permite poner en evidencia una ganancia sustancial de tiempo 9 para el pasaje de la etapa de solidificación. Tal como se ilustra, esta ganancia de tiempo es del orden de 2 min.

30 Al nivel de las características organolépticas, las pruebas han permitido mostrar, además, que el procedimiento de congelación conforme a la invención permite congelar los productos, en particular las legumbres, percibidas, después de la congelación, como de mejor aspecto, más crocantes y de un gusto superior a las congeladas por los procedimientos de congelación tradicionales.

Naturalmente, se pueden considerar otros modos de realización y de implementación sin, sin embargo, salir del marco de la invención definida por las reivindicaciones siguientes.

REIVINDICACIONES

1. Instalación (1) para la congelación individual de productos de manera continua que comprende:
- 5 - una sección (2) de congelación de lecho fluidizado, equipado de medios (21, 22) para poner una capa de productos en suspensión dinámica bajo la sustentación de un flujo de aire frigoportador (23) de velocidad V1, con el fin de obtener una congelación de los productos en su periferia,
 - una sección (3) de congelación de lecho fijo que comprende un soporte (31) y medios (32,33) para empujar la capa de productos contra dicho soporte (31) bajo el esfuerzo de un flujo de aire frigoportador (34) de velocidad V2, superior a V1, con el fin de obtener la congelación total en el corazón de los productos,
 - 10 - medios de transporte (24, 35) para el transporte de la capa de productos a través de dicha sección (2) de congelación de lecho fluidizado y de dicha sección (3) de congelación de lecho fijo.
- caracterizado por que la sección (3) de congelación de lecho fijo presenta un transportador (35) para el avance de los productos, constituyendo dicho transportador dicho soporte (31) sobre el cual se empuja la capa de productos bajo el esfuerzo del flujo de aire frigoportador (34) de velocidad V2, siendo ascendente el flujo de aire frigoportador (34) de velocidad V2 de manera tal que se empujan los productos contra la superficie inferior de la cinta del transportador (35), bajo la sustentación de dicho flujo.
- 15
2. Instalación según la reivindicación 1, en la cual la velocidad V1 está comprendida entre 2 m/s y 3 m/s y en la cual la velocidad V2 está comprendida entre 3 m/s y 15 m/s.
3. Instalación según la reivindicación 1 ó 2, en la cual dichos medios (32, 33) para empujar los productos contra dicho soporte (31) bajo el esfuerzo de un flujo de aire frigoportador de velocidad V2 presentan, además de los medios (32) de ventilación y de los medios (33) de refrigeración, una rejilla (37) para la distribución y la aceleración del flujo de aire generado por dichos medios (32) de ventilación.
- 20
4. Instalación según una de las reivindicaciones 1 a 3, en la cual dicha sección (2) de lecho fluidizado permite obtener la congelación del 30 al 50 % del agua dentro de los productos.
5. Instalación según una de las reivindicaciones 1 a 4, en la cual, además del transportador (35), denominado primer transportador, la sección (3) de congelación de lecho fijo presenta un segundo transportador (39), posicionado por debajo de dicho primer transportador (35).
- 25

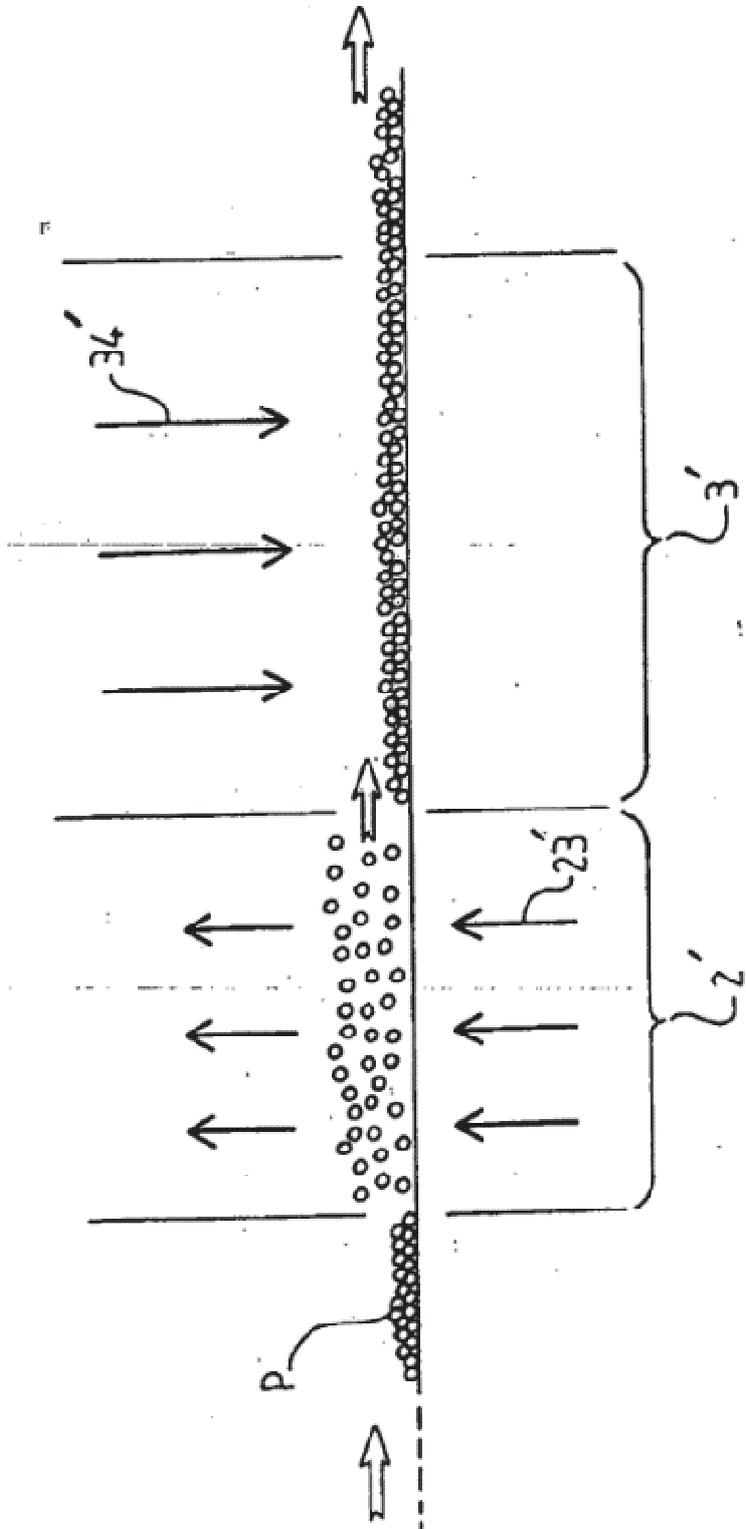


FIG.1 (E. T)

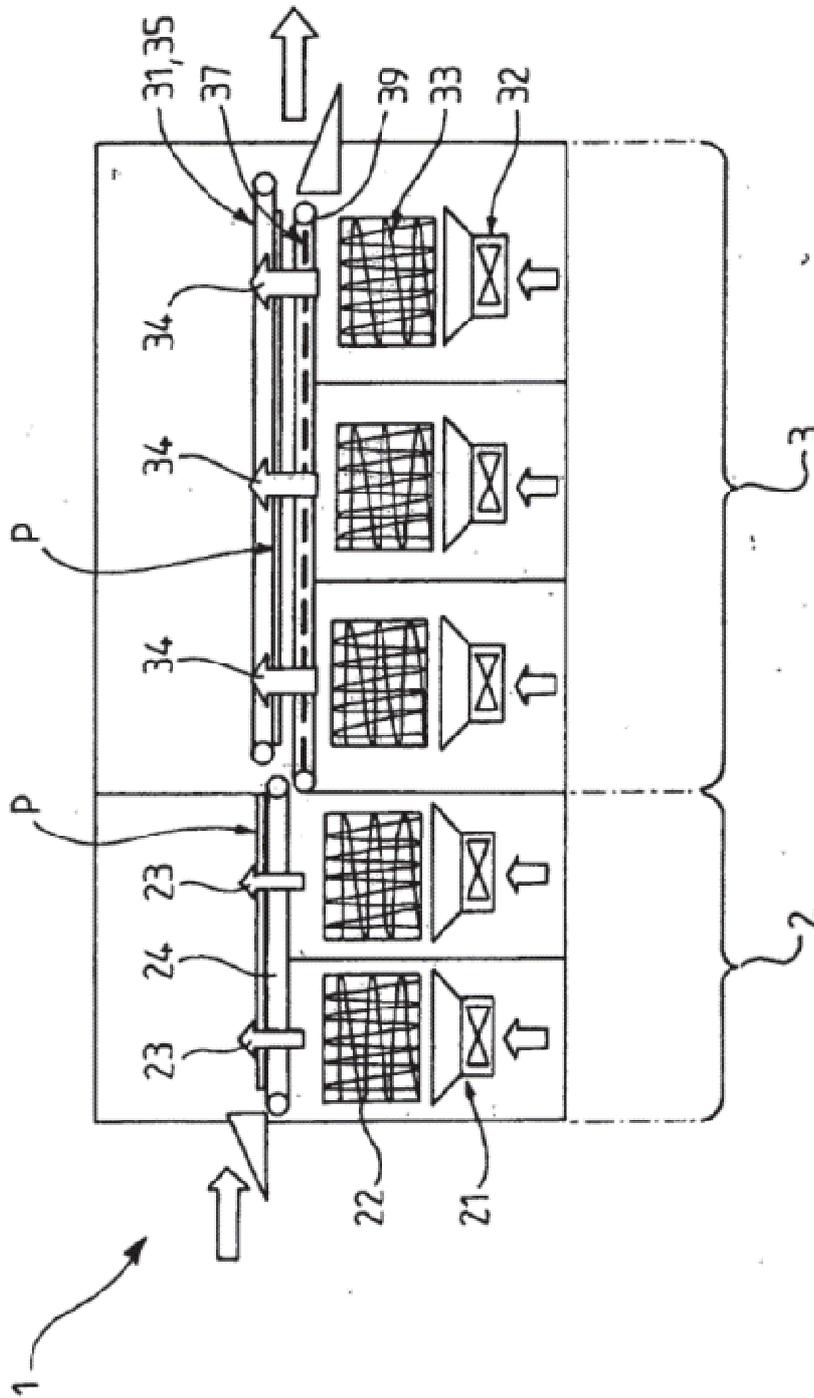


FIG.2

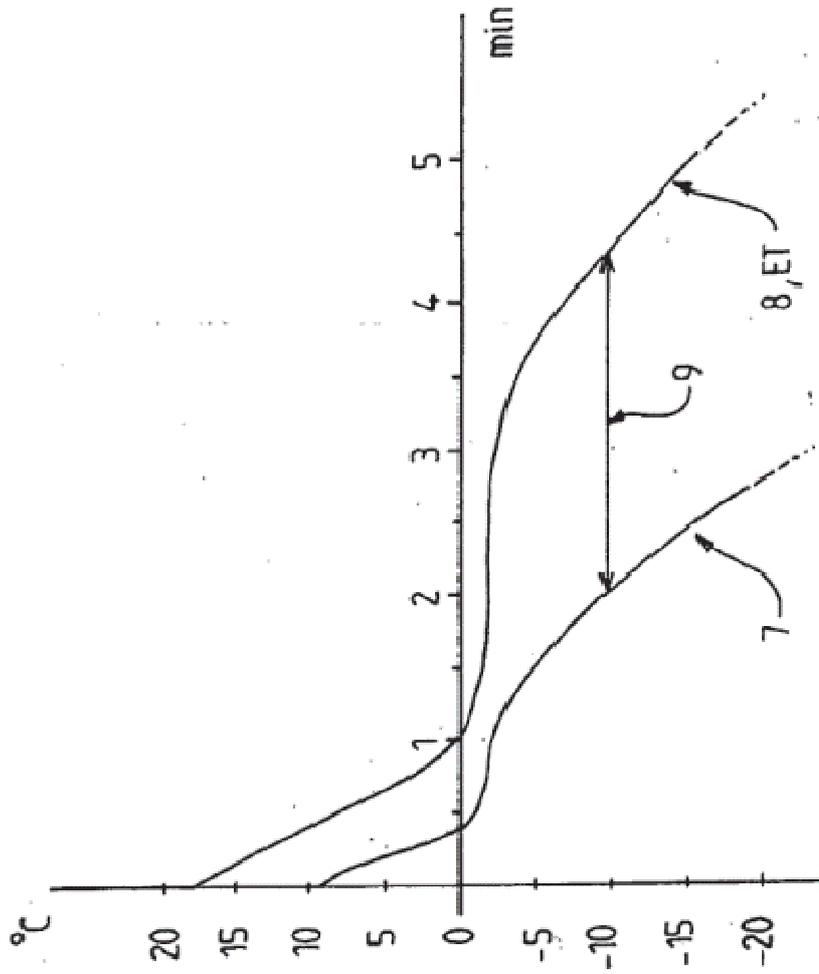


FIG. 3