(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 539 628**

(51) Int. CI.:

B29C 47/62 (2006.01)
A23G 9/16 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.01.2004 E 04700667 (1)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.04.2015 EP 1590158**

(54) Título: **Transportador de tornillo para utilizar como rascador de superficies en unidades de refrigeración y congelación**

(30) Prioridad:

10.01.2003 DK 200300022

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.07.2015

(73) Titular/es:

TETRA LAVAL HOLDINGS & FINANCE S.A. (100.0%)
AVENUE GÉNÉRAL-GUISAN 70
1009 PULLY, CH

(72) Inventor/es:

RASMUSSEN, HENRIK GULDMANN

(74) Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

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

Transportador de tornillo para utilizar como rascador de superficies en unidades de refrigeración y congelación

El presente invento se refiere a un congelador de flujo continuo que comprende un tornillo transportador para el transporte de masas de elevada viscosidad y a un aparato con tal tornillo transportador, preferiblemente para la producción de una masa de crema de helado y más específicamente, una producción en la que el material en forma de la así denominada mezcla con un contenido de aire sustancial es en primer lugar enfriado a una temperatura de formación ordinaria típica de -5º C y a continuación es conducido adicionalmente a través de un congelador de flujo continuo con un tornillo transportador de rascado, en el que se pretende enfriar la masa a una temperatura de -15º C o inferior como preparación para la extrusión de la masa para la formación de los cuerpos de crema de helado para envasado y almacenamiento final.

ANTECEDENTES DEL INVENTO

Mediante el uso de un congelador de flujo continuo para este propósito, se forma una capa de hielo sobre la pared interior del cilindro de congelación del congelador de flujo continuo, que ha de ser rascada por medio del tornillo transportador que está girando en el cilindro de congelación y al mismo tiempo crea un transporte positivo de la masa de crema de helado a través del cilindro de congelación. El resultado del uso de tal tornillo transportador conocido para el enfriamiento adicional no es, sin embargo, positivo ya que, con el fin de realizar el rascado y el transporte de la masa de crema de helado, es necesario añadir tal cantidad de energía que el congelador resultará ineficiente debido al rascado, amasado y energía de bombeo añadidos, lo que da como resultado una generación de calor en la masa de crema de helado. Esta generación de calor es contrarrestada utilizando temperaturas más bajas para congelar hielo sobre la pared interior del cilindro con el resultado de que la formación de la capa de hielo es incrementada de modo que de nuevo se requiere más energía con el fin de realizar la función de rascado.

Los congeladores de flujo continuo que trabajan de este modo, son conocidos por la literatura, véase el documento WO 00/72697 que describe un congelador de flujo continuo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, el documento DE-A-39 18 268 y el documento WO 97/26800, pero son raramente utilizados en la práctica en tanto en cuanto se relacionan con la crema de helado ya que se ha encontrado que el proceso implica problemas muy esenciales. En un nivel principal, el tipo de proceso es muy atractivo ya que idealmente sería posible formar y envasar cuerpos de hielo directamente para el almacenamiento final sin el uso convencional de un sistema de congelación temporal y costoso entre el puesto de envasado y el almacenamiento final. Además, un enfriamiento intensivo de la masa posibilitará una calidad de producto mejorada, en particular cuando se están produciendo productos en bloque mayores.

El punto de partida del invento es un congelador convencional de flujo continuo que tiene un tornillo transportador de rascado, accionado dimensionado para el transporte adicional del flujo desde el congelador de flujo continuo convencional precedente que enfría la masa a aproximadamente -5º C. Se utilizó una mezcla estándar de crema de helado con un así llamado exceso (grado de hinchado) de 100%, es decir el volumen del aire añadido a la mezcla líquida en porcentaje del volumen de la mezcla líquida, y en el subsiguiente congelador de flujo continuo, que debería enfriar la crema de helado desde el primer congelador de flujo continuo adicionalmente a aproximadamente -15º C, se utilizó una temperatura de evaporación de aproximadamente -40º C.

La mayor viscosidad de la crema de helado en el subsiguiente congelador de flujo continuo debido a la menor temperatura causó varios problemas. La energía mecánica, que debe ser utilizada con el fin de accionar el tornillo transportador alrededor, resulta sustancialmente más elevada que para el congelador de flujo continuo precedente en el que la temperatura de la masa de crema de helado es mayor y el motor que acciona el tornillo transportador ha de producir por ello un par mayor. La energía mecánica es depositada en la masa de crema de helado que por ello debe ser enfriada adicionalmente y provoca un mayor consumo de energía para enfriar, así como una limitación de la capacidad del subsiguiente congelador de flujo continuo. Además, la presión de entrada del subsiguiente congelador de flujo continuo debe ser elevada, del orden de 12-14 bares, con el fin de que la masa de crema de helado sea alimentada a él, lo que plantea fuertes exigencias o demandas sobre tuberías, juntas, etc., sometiendo a tensión el congelador de flujo continuo precedente, que debe entregar la presión elevada así como reduce la calidad del producto ya que la presión elevada causa un descenso del punto de fusión de la masa de crema de helado que promueve el desarrollo de cristales de hielo en la masa de crema de helado y reduce el exceso de la crema de helado. Además, unos experimentos han mostrado que la cantidad de descarga por unidad de tiempo para el subsiguiente congelador de flujo continuo presentaba fluctuaciones, lo que es inconveniente para el proceso de fabricación adicional para la masa de crema de helado, y que el grado de hinchado ha disminuido desde la entrada a la salida durante la creación de cavidades o bolsas de aire mayores en la masa de crema de helado.

Es por ello un objeto del presente invento proporcionar un congelador de flujo continuo provisto de un tornillo transportador y un transportador con tal tornillo transportador, que puede transportar masas de elevada viscosidad tales como masa de crema de helado mediante el uso de una energía de transporte inferior.

Es otro objeto del invento proporcionar tal tornillo transportador en el que la succión de entrada en el extremo de entrada es incrementada de modo que la presión de alimentación puede ser reducida.

Además, es un objeto del presente invento proporcionar un aparato para hacer crema de helado que comprende un congelador de flujo continuo con un tornillo transportador que puede transportar masa de crema de helado de viscosidad elevada mediante el uso de una energía de transporte reducida comparado con aparatos conocidos con tornillos transportadores.

Es aún otro objeto del invento proporcionar tal aparato en el que la succión de entrada en el extremo de entrada del tornillo transportador es incrementada de modo que la presión de alimentación puede ser reducida comparado con los aparatos conocidos.

En general es un objeto del invento mejorar la eficiencia de tal tornillo transportador y de tal aparato y facilitar o eliminar una o más de las desventajas descritas anteriormente.

Mediante el invento es proporcionado un congelador de flujo continuo provisto con un tornillo transportador que tiene una pluralidad de filetes de tornillo en el que al menos dos filetes del tornillo se extienden desde una parte de entrada del tornillo transportador, en el que los bordes exteriores de los dos filetes de tornillo se extienden en una distancia radial diferente desde el eje longitudinal. Por ello, el filete de tornillo radialmente más corto ayuda con el transporte de una parte de la masa sin afectar a la masa total y especialmente sin afectar a la capa de hielo, que mediante el uso del tornillo transportador en un congelador de flujo continuo es creada en la pared interior del cilindro del congelador. Se ha mostrado que mediante el transporte de una masa de elevada viscosidad, se ha utilizado una energía de transporte inferior mediante este tipo de tornillo transportador de una masa de elevada viscosidad, se ha utilizado una energía de transporte menor mediante este tipo de tornillo transportador que por cualquier otro tipo. El efecto es mostrado especialmente mediante el uso de un congelador de flujo continuo que enfría más una masa de crema de helado ya congelada, pero también se ha mostrado por transporte de otras masas de viscosidad elevada en las que la resistencia contra el transporte de la masa es más elevada en la pared del cilindro a la que se une la masa. La presión de entrada por el congelador de flujo pasante, que se ha utilizado para el experimento, podría ser reducida a 4-6 bares comparada con los 12-14 bares anteriores.

Los tornillos transportadores con varios filetes de tornillo de los que algunos tienen una extensión radial más corta son conocidos a partir de las máquinas extrusoras como se ha descrito en los documentos US 3 701 512, GB 2 262 905, US 6 132 075 y US 5 141 326 en los que los filetes del tornillo están dispuestos en una zona de compresión o de salida con casi otro efecto que el conseguido con el presente invento.

El cumplimiento de los otros objetos del invento y otras ventajas aparecerán por ello a partir de la siguiente descripción.

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL INVENTO

De acuerdo con la reivindicación 1, el presente invento se refiere a un congelador de flujo continuo que comprende un tornillo transportador que tiene una pluralidad de filetes de tornillo cada uno de los cuales se extiende en un trayecto helicoidal alrededor de un eje longitudinal, al menos dos filetes del tornillo transportador del tornillo se extienden desde una parte de extremo de entrada del tornillo transportador, en el que los bordes exteriores de los dos filetes del tornillo se extienden en una distancia radial diferente desde el eje longitudinal. Preferiblemente, dichos dos filetes del tornillo se extienden sustancialmente desde la misma posición longitudinal del tornillo transportador. Se prefiere que uno o más filetes del tornillo que se extienden en una distancia radial inferior del eje longitudinal del tornillo transportador se extiendan desde la parte de extremo de entrada y a lo largo del tornillo transportador para entre un 5% y un 65%, preferiblemente entre un 7% y un 50% de la longitud total del mismo.

Los filetes del tornillo están típicamente sujetos a un núcleo cerrado interior que puede ser de forma cilíndrica pero también de otra forma, por ejemplo troncocónica, con el fin de variar el área en sección transversal abierta y por ello la velocidad de transporte. El borde exterior de los filetes del tornillo se extenderá para los filetes del tornillo más largos normalmente a un radio que es constante a lo largo del eje longitudinal del tornillo transportador de modo que el tornillo transportador se ajuste a una cavidad cilíndrica, pero también este radio puede ser variado a lo largo del eje longitudinal de modo que el tornillo transportador por ejemplo se ajuste a una cavidad troncocónica para de este modo variar el área en sección transversal abierta así como el área de la superficie de la cavidad con la que la masa transportada llega a contacto durante el transporte. Lo último puede ser una ventaja si por ejemplo la transferencia de calor a través de la superficie ha de ser incrementada cerca del extremo de salida del tornillo transportador.

Con el fin de reducir la presión de entrada necesaria para un aparato de transporte con dicho tornillo transportador, es una ventaja que al menos dichos dos filetes del tornillo se extiendan sobre una parte de extremo de entrada del tornillo transportador de modo que los filetes del tornillo radialmente más cortos, por ejemplo de 0,85-0,98 veces el radio del filete más largo del tornillo, aumenta el transporte cerca del extremo de entrada y aumenta por ello la succión de entrada del aparato de transporte.

Es particularmente ventajoso que al menos tres filetes del tornillo se extiendan sobre la parte de extremo de entrada del tornillo transportador donde uno de al menos los tres filetes del tornillo se extienden en una distancia radial mayor desde el eje longitudinal que al menos los otros dos filetes del tornillo.

Al menos los dos filetes del tornillo que se extienden en una distancia radial inferior desde el eje longitudinal, se

extienden en una realización preferida desde la parte de extremo de entrada y en distancias longitudinales diferentes desde la parte de extremo de entrada de modo que ayudan al transporte, que es realizado por estos filetes del tornillo más cortos, disminuye gradualmente desde el extremo de entrada y que el mezclado de la masa a alguna distancia dentro del aparato de transporte por ello es aumentado con una homogeneidad incrementada de la masa como resultado. Los filetes del tornillo radialmente más cortos realizan preferiblemente el transporte de la masa de crema de helado más caliente con la viscosidad menor y cuando la temperatura desciende desde el extremo de entrada hacia el extremo de salida la cantidad de la masa de crema de helado con viscosidad menor es reducida y por ello la cantidad que ha de ser transportada por los filetes del tornillo radialmente más cortos. La diferencia en la extensión de los filetes del tornillo desde la parte del extremo de entrada asciende en una realización preferida del invento desde un 8% a un 50%, preferiblemente desde un 12% a un 40% de la longitud total del tornillo transportador por lo que está comprendida la parte del tornillo transportador que está en contacto con la masa que está siendo transportada.

Ha parecido ser ventajoso que el paso de los filetes del tornillo en el extremo de entrada del tornillo transportador sea relativamente elevado, es decir, de 0,9 a 1,4, preferiblemente de 1,1 a 1,3 de modo distinto al paso normal de los filetes del tornillo de tales tornillos transportadores de 0,5 a 1, donde el paso está dado como la relación de la longitud de una vuelta en la dirección longitudinal del tornillo transportador y el diámetro exterior de los filetes del tornillo más largos. Con un paso de tornillo elevado, se consigue una longitud de transporte mayor por rotación del tornillo transportador y la frecuencia de rascado es reducida por unidad de longitud que es transportada la masa. La velocidad de rotación puede por ello ser también inferior con el fin de transportar un volumen dado de la masa.

Para tornillos transportadores utilizados en conexión con congeladores de flujo continuo, es común utilizar una rotación del orden de 100-1000 revoluciones o rotaciones por minuto, menor para cilindro mayores y mayor para cilindros con un menor diámetro. Para un tornillo transportador representativo con un diámetro interior del tornillo de 105 mm, la velocidad estará normalmente entre 200-600 revoluciones por minuto que con un paso de tornillo típico de entre una vez y media el diámetro exterior del tornillo dará como resultado una velocidad de rascado axial de 1-3,5 m/s.

Con el invento se ha encontrado que es posible y óptimo operar con un número de rotaciones tan bajo como de 10-50 revoluciones por minuto, preferiblemente con 20-35 revoluciones por minuto, así como con un paso de tornillo que es inusualmente elevado. La velocidad de rascado tendrá por ello un valor reducido de solamente 1-10% del valor convencional, pero se ha encontrado que en retorno es entonces posible realizar el proceso en la práctica. Más específicamente, se refiere a un compromiso prácticamente utilizable entre la potencia de la energía suministrada que es suficiente para el transporte y el rascado sin causar el calor indeseado. Es un resultado sorprendente que la velocidad de rascado baja y la frecuencia de rascado baja asociada es suficiente con el fin de mantener la superficie del intercambiador de calor libre en tal magnitud que es posible operar con una eficiencia prácticamente aceptable del intercambiador de calor.

Ha de observarse además que puede ser ventajoso utilizar un agente refrigerante con una temperatura de evaporación que es inferior que los aproximadamente -30º C que para el experto en la técnica parecerá como una temperatura de evaporación mínima en conexión con congeladores de flujo continuo para crema de helado; se ha encontrado previamente que a temperaturas aún inferiores, tendrá lugar una congelación demasiado intensa de la crema de helado sobre el intercambiador de calor. Aparentemente es una paradoja que con el invento y el rascado reducido asociado, es posible operar eficientemente con temperaturas de congelación de -40º C y más frías, por ejemplo por debajo de -100º C, y preferiblemente en el intervalo de -50º C a -60º C con el fin de conseguir una buena eficiencia para congelar la masa a aproximadamente -10º C a -20º C. El uso del tornillo transportador en un congelador de flujo continuo muestra, sin embargo, que exactamente esto es hecho posible con el congelador de flujo continuo que comprende un tornillo transportador de acuerdo con el invento.

Se ha mostrado además que es ventajoso que el paso de los filetes del tornillo sea reducido a lo largo de la dirección longitudinal del tornillo transportador de 0,7 a 1, preferiblemente de 0,8 a 0,9 en un extremo exterior del tornillo transportador. Por ello, la presión aumenta algo hacia el extremo de salida, y la masa de crema de helado u otra masa, que es transportada por medio del tornillo transportador, obtiene una presión adecuada en el extremo de salida para alimentarla a las siguientes máquinas de fabricación tales como aparatos extrusores. Un efecto similar puede ser conseguido, como se ha mencionado previamente, aumentando el diámetro del núcleo del tornillo transportador pero en cuanto a la fabricación, se prefiere en su lugar reducir el paso de los filetes del tornillo.

Fundamentalmente, con el fin de conseguir un rascado completo de la superficie interior de un cilindro congelador por rotación del tornillo transportador, es ventajoso que en cualquier lugar a lo largo de la dirección longitudinal del tornillo transportador, al menos un filete del tornillo se extienda a un radio dado más elevado.

Si el tornillo transportador está hecho de tal modo que los filetes del tornillo que se extienden a la mayor distancia radial desde el eje longitudinal progresan de manera discontinua en la dirección longitudinal de modo que existe una abertura que se extiende periféricamente entre estos filetes de tornillo al menos en una posición a lo largo de la dirección longitudinal, se ha encontrado que fluctuaciones en la cantidad de descarga por unidad de tiempo pueden ser reducidas y realmente completamente eliminadas. El uso de aberturas en los filetes del tornillo es conocido a partir de un extrusor, que está descrito en el documento WO 00/44548. Se ha encontrado por el presente invento que es adecuado con desde dos a ocho de tales aberturas en la longitud completa del tornillo transportador, preferiblemente de tres a seis. Otro modo

de estimar cuantas aberturas es ventajoso prever, es una distancia media en la dirección longitudinal entre las aberturas de desde 1 a 4 veces el diámetro exterior del tornillo, preferiblemente desde 1,5 a 2,5. El efecto de las aberturas es que la diferencia de presión entre el lado de presión y el lado de succión de los filetes del tornillo es igualada lo que se ha encontrado que da una distribución de presión más uniforme en la masa. La elevada viscosidad de la masa da como resultado en que las diferencias de presión en la masa transportada crean gradientes de presión local elevados en una mayor magnitud que para masas de baja viscosidad, ya que la masa no fluye inmediatamente debido al gradiente de presión y por ello se igualan.

Dicha o dichas aberturas se extienden en una realización preferida del invento sobre 120 a 240º de la periferia, preferiblemente sobre 150 a 210º de la periferia con el fin de conseguir el efecto óptimo de las aberturas.

El presente invento se refiere además a un congelador de flujo continuo que comprende un tornillo transportador para hacer crema de helado. El congelador de flujo continuo que tiene una superficie interior, que encierra estrechamente el tornillo transportador de acuerdo con el invento como se ha descrito anteriormente, medios de accionamiento para accionar una rotación del tornillo transportador alrededor de su eje longitudinal, medios de refrigeración para enfriar la superficie interior, y una entrada y salida para dirigir una masa de crema de helado al extremo de entrada del tornillo transportador y desde su extremo de salida, respectivamente.

Los medios de refrigeración están adaptados preferiblemente para enfriar una masa de crema de helado que fluye de modo continuo, que entra con una temperatura de desde -1º C a -10º C, con desde 4 a 25º C.

El método que es hecho posible por el invento puede ser también considerado como un invento en sí mismo.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

El invento está ilustrado por un ejemplo dado en el dibujo adjunto en el que:

La fig. 1 es un diagrama esquemático que ilustra una planta con un congelador de flujo continuo de acuerdo con el invento.

La fig. 2 ilustra, visto desde los dos lados un tornillo transportador del congelador de flujo continuo de acuerdo con el invento,

La fig. 3 ilustra una sección transversal A-A del tornillo transportador ilustrado en la fig. 2,

La fig. 4 ilustra una sección transversal B-B del tornillo transportador ilustrado en la fig. 2,

La fig. 5 ilustra una sección de una sección transversal C-C del tornillo transportador ilustrado en la fig. 2,

La fig. 6 ilustra una vista en sección de una sección transversal D-D del tornillo transportador ilustrado en la fig.2, y

La fig. 7 ilustra una vista en perspectiva del tornillo transportador ilustrado en la fig. 2.

Todas las medidas en los dibujos están indicadas en milímetros.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE EJEMPLO DE REALIZACIÓN DEL INVENTO

La planta de fabricación para la producción de productos de crema de helado extruida, como se ha ilustrado esquemáticamente en la fig. 1, comprende un congelador 1 de flujo continuo precedente, que, desde una alimentación 2, es suministrado con una “mezcla” que pasa por una bomba 3 y un compartimiento 4 de mezclado en el que esta mezcla es mezclada con aire procedente de una fuente 5 de aire comprimido con el fin de conseguir un exceso de tradicionalmente alrededor del 100%. Esta sustancia de crema de helado preparada es enfriada en el congelador 1 de flujo continuo a una temperatura inferior a 0º C, tal como desde -2º C a -10º C, que es completamente normal para su posterior división en porciones y formación de la sustancia.

En conexión con el invento, la sustancia enfriada es transportada además mediante una tubería 6 a través de un congelador 7 de flujo continuo subsiguiente para una posterior extrusión a una temperatura de -12 a -25º C de modo que los cuerpos de hielo cortados puedan ser envasados para transferir directamente al almacenamiento de congelación. El congelador 7 de flujo continuo subsiguiente está transportando positivamente, es decir comprende un tornillo transportador 8 accionado por un motor, que está aquí designado con W (trabajo) para indicar que este accionamiento dará como resultado un cierto suministro de energía a la masa de crema de helado, parcialmente debido a la función de transporte y parcialmente debido al trabajo de rascado que ha de ser realizado por el tornillo transportador 8 para rascar la masa de crema de helado congelada, sólida. La masa de crema de helado es conducida a través de una tubería de salida 9 para otro trabajo tal como extrusión.

El tornillo transportador 8 está ilustrado en detalle en la fig. 2 y comprende en su extremo de entrada 10 un agujero central 11, ilustrado en sección B-B en la fig. 4 para asiento del tornillo transportador 8 y una ranura 12, ilustrada en la sección A-A en la fig. 3 para acoplamiento con el motor W. Un filete 13 del tornillo de rascado progresa desde el extremo

de entrada con un diámetro exterior de 105 mm y paralelo a éste progresan desde el extremo de entrada 10 otros tres filetes 14, 15, 16 del tornillo que ayudan con un diámetro exterior de 97,8 mm de modo que no alcanzan la pared del cilindro de congelación en el subsiguiente congelador 7 de flujo continuo.

La distancia en la dirección longitudinal del tornillo transportador 8 entre el comienzo de los filetes 13, 14, 15, 16 del tornillo y el extremo del último filete 20 del tornillo es de 738 mm. El primer filete 14 del tornillo que ayuda termina a 68 mm en la dirección longitudinal desde su comienzo, el segundo filete 15 del tornillo que ayuda termina a 188 mm en la dirección longitudinal desde su comienzo mientras que el tercer filete 16 del tornillo que ayuda termina a 298 mm en la dirección longitudinal desde su comienzo. El filete 13 del tornillo rascador está similarmente interrumpido a 298 mm en la dirección longitudinal desde su comienzo y va seguido por un segundo filete 17 del tornillo rascador que comienza a una distancia 10 mm más corta desde el extremo de entrada 10 que en la posición en la que termina el primer filete 13 del tornillo rascador pero con un desplazamiento de media vuelta de modo que ocurre una abertura que progresa periféricamente que se extiende sobre 180º. Los dos filetes 13, 17 del tornillo rascador se solapan de este modo entre sí en la dirección longitudinal, y la totalidad de la pared del cilindro congelador en el subsiguiente congelador 7 de flujo continuo es por ello rascada por un filete 13, 17 del tornillo.

El paso de los primeros filetes 13, 14, 15, 16 del tornillo es de 120 mm, es decir que una vuelta se extiende sobre 120 mm en la dirección longitudinal. El paso no dimensional es de 1,14 cuando el diámetro exterior del tornillo transportador 8 es de 105 mm. El segundo filete del tornillo rascador tiene un paso inferior, en particular de 112,5 mm o 1,07, y progresa sobre 122,5 mm donde después es sucedido por un tercer, un cuarto y un quinto filete 18, 19, 20 del tornillo rascador con pasos decrecientes de 1, 0,93 y 0,86, respectivamente donde cada filete 18, 19, 20 del tornillo se solapa al anterior por 10 mm pero de modo similar es hecho girar media vuelta en proporción a esto. Una sección transversal C-C de un filete 18 del tornillo rascador está ilustrada en la fig. 5 y el extremo del filete 15 de tornillo que ayuda está ilustrado en la fig. 6. Finalmente, el tornillo transportador 8 completo está ilustrado en una vista en perspectiva en la fig.7.

Los extremos de los filetes 13-20 del tornillo deberían estar redondeados cuidadosamente con el fin de impedir la creación de grandes gradientes de presión cerca de los extremos que de otro modo pueden dar como resultado que el aire sea extraído localmente de la masa de crema de helado con un menor grado de hinchado y mayores cavidades o bolsas de aire como consecuencia. Los filetes 13, 17, 18, 19, 20 del tornillo rascador pueden opcionalmente sobre el lado de presión, es decir el lado que está enfrente y rasca la superficie interior del cilindro de congelación, estar provisto con un saliente rascador con el fin de facilitar el rascado de hielo de la superficie. Se conoce un gran número de diseños de salientes de rascado en la literatura.

REIVINDICACIONES

1. Un congelador (7) de flujo continuo para enfriar adicionalmente una masa de crema de helado ya congelada, que comprende un tornillo transportador rascador (8) que tiene una pluralidad de filetes (13-20) del tornillo cada uno de los cuales se extiende en un trayecto helicoidal alrededor de un eje longitudinal, al menos dos filetes (13-16) del tornillo se extienden desde una parte de extremo de entrada del tornillo transportador, caracterizado por que los bordes exteriores de los dos filetes (13-16) del tornillo se extienden en una distancia radial diferente desde el eje longitudinal.

2. Un congelador de flujo continuo según la reivindicación 1, en el que al menos un filete (14-16) del tornillo que se extiende en una distancia radial inferior desde el eje longitudinal, se extiende desde la parte de extremo de entrada desde sustancialmente la misma posición longitudinal del tornillo transportador cuando el filete (13) del tornillo que se extiende en una distancia radial mayor desde el eje longitudinal.

3. Un congelador de flujo continuo según la reivindicación 1 ó 2, en el que uno o más filetes (14-16) del tornillo que se extienden en una distancia radial inferior desde el eje longitudinal, se extienden desde la parte de extremo de entrada y a lo largo del tornillo transportador para entre un 5% y un 65%, preferiblemente entre un 7% y un 50% de su longitud total.

4. Un congelador de flujo continuo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3,, en el que al menos dos filetes (14-16) del tornillo que se extienden en una distancia radial inferior desde el eje longitudinal, se extienden desde la parte de extremo de entrada y para distancias longitudinales diferentes desde la parte de extremo de entrada.

5. Un congelador de flujo continuo según la reivindicación 4, en el que la diferencia en la extensión desde la parte de extremo de entrada de dichos filetes (14-16) del tornillo asciende a desde un 8% a un 50%, preferiblemente desde un 12% a un 40% de la longitud total del tornillo transportador.

6. Un congelador de flujo continuo según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el paso de los filetes (13-16) del tornillo en el extremo de entrada del tornillo transportador es de 0,9 a 1,4, preferiblemente de 1,1-1,3.

7. Un congelador de flujo continuo según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el paso de los filetes (17-20) del tornillo es reducido a lo largo de la dirección longitudinal del tornillo transportador a 0,7 a 1, preferiblemente a 0,8 a 0,9 en un extremo de salida del tornillo transportador.

8. Un congelador de flujo continuo según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que en cualquier lugar a lo largo de la dirección longitudinal del tornillo transportador, al menos un filete (13, 17-20) del tornillo se extiende a un radio dado mayor, de modo que la pared interna completa de una cavidad cilíndrica en la que está situado el tornillo transportador, es rascada por rotación del tornillo transportador.

9. Un congelador de flujo continuo según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que los filetes (13, 17-20) del tornillo que se extienden a una distancia radial mayor desde el eje longitudinal progresan de manera discontinua en la dirección longitudinal, de modo que exista una abertura que se extiende periféricamente entre los filetes (13, 17-20) del tornillo al menos en una posición a lo largo de la dirección longitudinal.

10. Un congelador de flujo continuo según la reivindicación 9, en el que dicha abertura o aberturas se extienden sobre 120 a 240º de la periferia, probablemente sobre 150 a 210º de la periferia.

11. Un aparato para hacer crema de helado, que comprende un congelador de flujo continuo (7) según cualquiera de las reivindicaciones 1-10, teniendo dicho congelador de flujo continuo una superficie interior, que encierra estrechamente el tornillo transportador (8), medios de accionamiento (W) para accionar una rotación del tornillo transportador (8) alrededor de su eje longitudinal, medios de refrigeración para enfriar la superficie interior, y entrada (6) y salida (9) para dirigir una masa de crema de helado al extremo de entrada (10) del tornillo transportador (7) y desde su extremo de salida respectivamente.

12. Un aparato según la reivindicación 11, en el que los medios de enfriamiento están adaptados para enfriar una masa de crema de helado que fluye de modo continuo, que entra con una temperatura de -1º C a -10º C, con desde 4 a 25º C.

13. Un aparato según la reivindicación 11 ó 12, en el que los medios de accionamiento (W) están adaptados para accionar el tornillo transportador (8) con desde 10 a 50 revoluciones por minuto, preferiblemente con desde 20 a 35 revoluciones por minuto.

14. Un método para hacer masa de crema de helado, en el que la masa de crema de helado es enfriada a una temperatura inferior a 0º C, tal como desde -1º C a -10º C, donde después es alimentada a la entrada (6) de un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 11-13.

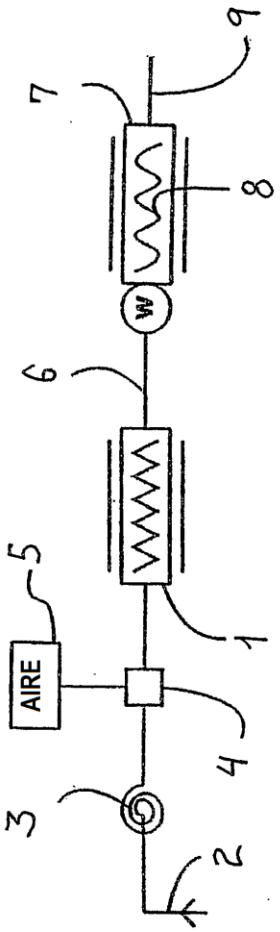

Fig. 1

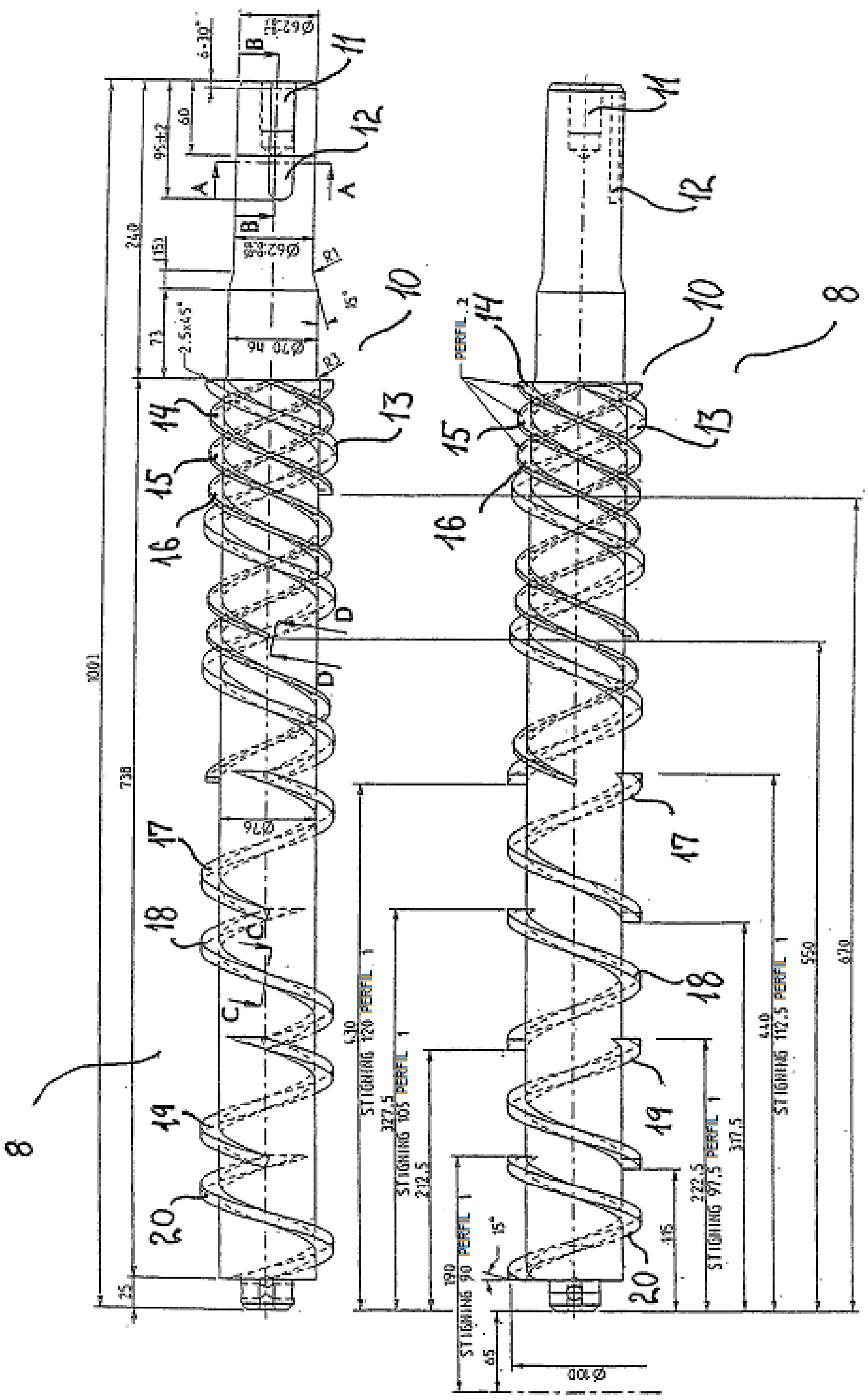
8
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
PERFIL 2
STIGNING 120 PERFIL 1
STIGNING 105 PERFIL 1
STIGNING 112,5 PERFIL 1
STIGNING 97,5 PERFIL 1
STIGNING 90 PERFIL 1

Fig. 2

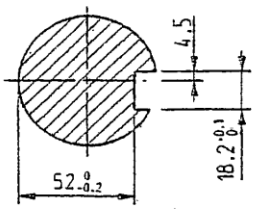

Fig. 3

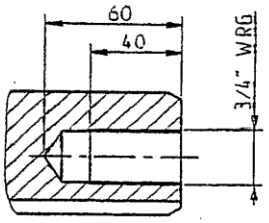

Fig. 4

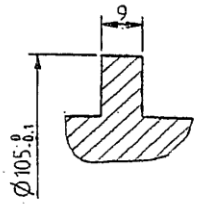

Fig. 5

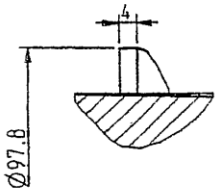

Fig. 6

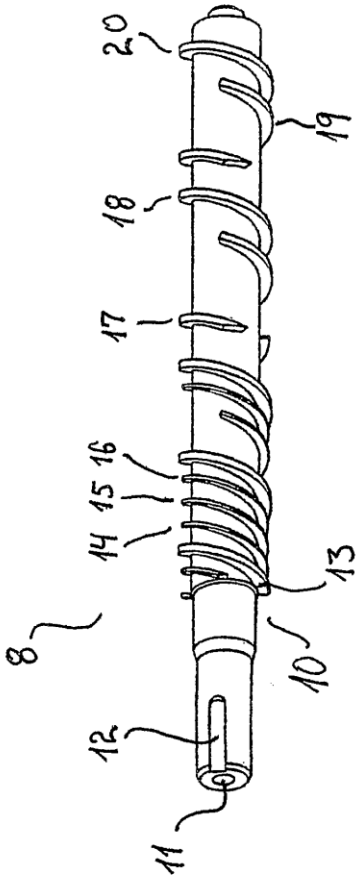

Fig. 7