



10 ES	11	456038	10 A I
	12	FECHA DE PRESENTACION	
		17 FEB. 1977	

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
P 26 06 612.6	19 de Febrero de 1.976	ALEMANIA

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	52 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	C08F	

64 TITULO DE LA INVENCION
PROCEDIMIENTO PARA ELIMINAR COMPONENTES EVAPORABLES DE SOLUCIONES O FUSIONES ALTAMENTE VISCOSAS DE SUSTANCIAS TERMOPLASTICAS.

71 SOLICITANTE (S)
BASF AKTIENGESELLSCHAFT

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
6700 Ludwigshafen, República Federal Alemana

72 INVENTOR (ES)
FETER FINK, Dr. HANS WILD, Dr. JOHANN ZIZLSPERGER, RUDI WILHELM REFFERT, Dr. GUNTER THIELEN.

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
GOMEZ-ACEBO

La invención se refiere a un procedimiento para eliminar componentes evaporables de soluciones o fusiones altamente viscosas de sustancias termoplásticas mediante evaporación continua a lo largo de una zona de desgasificación calentada.

5

Cuando se preparan sustancias termoplásticas por polimerización de monómeros o mezclas de monómeros en ausencia de disolventes o en solución, los polimerizados suelen obtenerse disueltos en las sustancias de partida monómeras, en los disolventes o en una mezcla de monómeros y disolvente. Por lo tanto, para obtener los polímeros es preciso eliminar los componentes volátiles de la mezcla de reacción, evaporándolos bajo suministro de calor en caso dado a presión reducida.

10

15

Ya se han propuesto numerosos procedimientos y dispositivos para eliminar componentes evaporables de tales soluciones o fusiones altamente viscosas de sustancias termoplásticas. De manera que se conocen amasadores evaporadores, extrusoras de evaporación, evaporadores de tubos, evaporadores de descompresión y combinaciones adecuadas que son más o menos apropiados para la gran variedad de termoplásticos.

20

25

Especialmente los termoplásticos sensibles a la temperatura o las mezclas, como p. ej. los polimerizados de estireno y α -metilstireno incluyendo los co o terpolimerizados del

estireno y/o α -metilestireno con acrilonitrilo y bien metacrilonitrilo sufren daños cuando se trabaja con procedimientos y dispositivos poco apropiados para eliminar los disolventes y monómeros sin reaccionar y cuando el templado de las soluciones o fusiones altamente viscosas de los plásticos no se realiza en forma suficientemente cuidadosa. Asi que a causa de una polimerización posterior y daños térmicos se pueden formar descoloraciones, productos de descomposición y oligómeros que son indeseados. En caso de que las soluciones contengan cauchos de injerto de efecto elastificante se pueden presentar reticulaciones posteriores o procesos de degradación durante la evaporación que perjudican asimismo las propiedades de producto.

Se conocen procedimientos que pretenden evitar estos inconvenientes; sin embargo, para determinados cometidos estos procedimientos son poco apropiados o completamente inapropiados. En segundo lugar no logran el efecto deseado que consiste en calentar cuidadosamente las soluciones o fusiones térmicamente sensibles.

Ya se ha propuesto aportar el calor necesario para la evaporación mediante intercambiadores de calor tubulares, fluyendo en este caso la solución o fusión termoplástica, altamente viscosa a través de los tubos que se calientan desde afuera

con un soporte de calor apropiado. Evaporando los componentes volátiles se forma en este procedimiento una mezcla bifásica que consta de la fusión del polimerizado y las burbujas de vapor de la fase volátil. Para separar esta mezcla en una fase
5 líquida y una vaporífica se emplea un recipiente de separación conectado a continuación que preferentemente se mantiene bajo presión reducida. En la patente británica 997 838, las publicaciones de solicitud de patente alemana DAS 12 31 898 y DOS 15 95 199 se describen algunos métodos y construcciones
10 especiales de procedimientos y dispositivos correspondientes.

Los intercambiadores de calor que suelen emplearse en estos procedimientos funcionan por lo general con diferencias de temperatura relativamente elevadas entre el medio de calefacción
15 y la solución o fusión de plástico altamente viscosa. Este método que se realiza en una etapa resulta ventajoso para algunas soluciones polímeras, mientras que para otras presenta graves inconvenientes. Puede tener lugar una polimerización posterior indeseada lo que puede llevar a cambios indeseados
20 en la composición del producto, sobre todo en la copolimerización. Especialmente cuando se eliminan componentes evaporables de soluciones o fusiones altamente viscosas de plásticos sensibles a la temperatura, en los procedimientos citados no se pueden evitar daños en el producto en el grado
25 deseado, al contrario se forman ya al poco rato productos de

descomposición y oligómeros.

Ya se ha intentado corregir este defecto eliminando los componentes volátiles de las soluciones que se obtienen en la copolimerización de estireno y acrilonitrilo durante la elaboración en dos etapas. En este método procesual descrito en la memoria de patente estadounidense 2 941 985 se evapora en el primer paso procesual la mayor parte del acrilonitrilo sin reaccionar de la solución polímera a una temperatura relativamente baja. Los componentes restantes se eliminan del polímero en un segundo paso procesual a temperatura considerablemente más elevada. Sin embargo, esta evaporación en dos etapas tiene la desventaja de que en la obtención de copolimerizados con un elevado contenido en acrilonitrilo resulta muy difícil eliminar el acrilonitrilo que es sumamente sensible a la temperatura en un grado tal en la primera etapa de evaporación que en la segunda ya no puedan formarse productos de descomposición que perjudican el aspecto del copolimerizado. Este procedimiento de dos etapas posee otro inconveniente que reside en que la solución polímera parcialmente desgasificada se enfría muy repentinamente debido a la temperatura de desgasificación relativamente baja en la primera etapa cuando es preciso evaporar cantidades de acrilonitrilo relativamente elevadas. Como consecuencia de este enfriamiento la viscosidad de la solución residual puede aumentarse en un grado

tal que ésta ya no sea lo suficientemente fluidizable para ser transportada a la segunda etapa de desgasificación.

En la publicación de solicitud de patente alemana
5 DOS 21 38 176 se describe un procedimiento de evaporación en una etapa que permite calentar las soluciones o fusiones de plástico térmicamente sensibles continua o gradualmente. Así se logra disminuir considerablemente los daños en el producto durante la descompresión frente a procedimientos
10 comparables, e impedir algunas otras desventajas mencionadas. Puesto que en el procedimiento citado también se trabaja con intercambiadores de calor tubulares que funcionan con diferencias de temperatura relativamente elevadas entre el producto y el medio de calefacción también se presenta en la
15 desgasificación - si bien en menor grado - el amarilleamiento indeseado y la descomposición de los productos.

Por lo tanto, el cometido de la presente invención consistió en desarrollar un procedimiento para eliminar componentes
20 evaporables de soluciones o fusiones altamente viscosas de sustancias termoplásticas con el cual se pudiesen evitar los inconvenientes conocidos y que permitiese eliminar en gran parte los componentes evaporables en forma simple y cuidadosa sin que se presenten cambios o daños en el pro-
25 ducto dignos de mencionar.

Este cometido se soluciona según la invención calentando en la zona de desgasificación las soluciones o fusiones altamente viscosas de las sustancias termoplásticas en delgadas capas de producto a la temperatura de desgasificación en forma simple y cuidadosa, realizándose la separación de la solución o fusión de plástico en las delgadas capas todavía bajo las condiciones térmicas de la solución o fusión afluyente y aportándose gran parte del calor de evaporación nuevamente durante la evaporación al producto en la zona de desgasificación.

10

El objeto de la invención es un procedimiento para eliminar componentes evaporables de soluciones o fusiones altamente viscosas de sustancias termoplásticas por evaporación continua a lo largo de una zona de desgasificación calentada y separación en una fase líquida y una vaporífica en un recipiente de separación conectado a continuación, calentándose la solución o fusión de plástico en la zona de desgasificación primero, bajo una presión superior a la presión de saturación de los componentes evaporables a la temperatura que predomina en cada caso, por intercambio indirecto de calor gradualmente a la temperatura de desgasificación, y evaporándose, a continuación, los componentes evaporables en la zona de desgasificación bajo una presión inferior a la presión de saturación de los componentes evaporables a la temperatura de desgasificación con lo que se forma un sistema bifásico de vapor

25

y fusión, eliminándose, luego, en el recipiente de separación conectado a continuación la fase vaporífica y descargándose, finalmente la fusión de plástico esencialmente exenta de los componentes evaporables. El procedimiento

5 está caracterizado porque la solución o fusión se calienta en finas capas de producto a la temperatura de desgasificación, realizándose la separación de la solución o fusión altamente viscosa en las capas delgadas todavía bajo las condiciones

10 térmicas de la solución o fusión afluyente, y calentándose las capas delgadas de producto gradualmente en dirección de flujo del producto de tal modo que la diferencia de temperatura entre el medio transmisor de calor y la solución o fusión de plástico siempre sea menor que 50°C, y que el calor necesario para la evaporación se suministre en gran

15 parte nuevamente al producto durante la evaporación en la zona de desgasificación.

Puesto que en el procedimiento de la invención se ajustan pequeñas diferencias de temperatura entre el producto y el

20 medio transmisor de calor tanto durante el calentamiento a la temperatura de desgasificación como durante la evaporación, que a su vez se debe a que se aporta el calor rápido y uniformemente a las soluciones o fusiones altamente viscosas de las sustancias termoplásticas, y se regula la temperatura

25 exactamente, así como a que se aporta el calor eliminado por

la evaporación en gran parte nuevamente al producto directamente durante la evaporación en la zona de desgasificación, es posible eliminar los componentes evaporables parcialmente o casi completamente bajo condiciones cuidadosas. Además,
5 el procedimiento es fácil de realizar, flexible y se puede aplicar en múltiples campos.

Por sustancias termoplásticas se entenderán dentro del marco de la presente invención todas las sustancias macromoleculares o mezclas de las mismas que al emplear presión y calor vuelven
10 plásticos y fluidizables. El término "sustancias macromoleculares" abarca todos los polimerizados que se obtienen esencialmente por homo o copolimerización, así como los policondensados y poliaductos. El peso molecular medio de las sustancias termoplásticas, que se determina sacando el promedio
15 numérico de mediciones de la presión osmótica, generalmente está comprendido entre aprox. 500 hasta aprox. 1 000 000, preferentemente entre 30 000 y 500 000.

20 El procedimiento de la invención es particularmente apropiado para eliminar componentes evaporables de soluciones o fusiones de polimerizados o mezclas de polimerizados térmicamente sensibles. Sean mencionados por ejemplo los homopolimerizados del butadieno, isopreno, isobutileno y/o de viniléteres, así
25 como los co y terpolimerizados de dichos monómeros entre sí

y/o con ésteres acrílicos, ésteres metacrílicos y/o monómeros monovinilaromáticos, tales como estireno o α -metilestireno. A ellos pertenecen también los polimerizados a bien mezclas de polimerizado que se obtienen en la polimerización de

5 acrilonitrilo o metacrilonitrilo o bien de mezclas conteniendo estos monómeros, tales como copolimerizados de estireno-acrilonitrilo o de butadieno-acrilonitrilo. Están comprendidos también las mezclas de polimerizado bifásicas, cuya fase dispersa consta de homo, co o terpolimerizados de efecto elastificante, en la mayoría de los casos injertados, p. ej. del butadieno, isopreno y/o ésteres acrílicos, mientras que la fase

10 coherente se compone de homo, co o terpolimerizados de monómeros olefínicamente insaturados, tales como estireno, α -metilestireno, acrilonitrilo, metacrilonitrilo, acrilatos o metacrilatos, especialmente de alcoholes con 1 a 8 átomos de carbono, anhídrido maléico etc. Las mezclas de polimerizado bifásicas también se conocen bajo el nombre de polimerizados SB, ABS o

15 ASA. El procedimiento es igualmente favorable para fusiones o soluciones de homopoliestireno o poli- α -metilestireno.

20

Las sustancias termoplásticas se obtienen según los procedimientos usuales haciendo reaccionar los monómeros o mezclas monómeras - en caso dado en presencia de iniciadores que forman radicales libres - en solución o ausencia de disolventes

25 y se obtienen generalmente como solución o fusión altamente

viscosa con una viscosidad comprendida entre 10^2 y 10^6 , y especialmente entre 10^3 y 10^5 Poise. Las viscosidades indicadas se refieren aqui a las condiciones térmicas y procesuales que predominan al entrar la solución o fusión en la zona de desgasificación. Las soluciones o fusiones pueden contener hasta 70 por ciento en peso en componentes evaporables. Estos últimos son especialmente monómeros restantes sin reaccionar, así como en caso dado disolventes o dispersantes. Por lo general, el contenido en componentes evaporables está comprendido entre 10 y 50 por ciento en peso, referido a la solución o fusión altamente viscosa. Según la invención, las soluciones o fusiones termoplásticas pueden librarse parcialmente o casi totalmente de los componentes evaporables. Cuando in este contexto se habla de eliminación casi total de componentes evaporables, esto significa que se eliminan en cuanto sea posible de las soluciones o fusiones viscosas, ascendiendo la proporción restante generalmente a menos del 0,5 por ciento en peso, preferentemente menos del 0,1 por ciento en peso, referido a la fusión.

Según la invención se eliminan los componentes evaporables de las soluciones o fusiones viscosas de las sustancias termoplásticas mediante evaporación continua a lo largo de una zona de desgasificación colocada verticalmente o casi verticalmente. Para ello se introduce la solución o fusión

en la zona de desgasificación bajo una presión superior a la presión de saturación de los componentes volátiles a la temperatura de desgasificación elegida. Primero se calentará la solución o fusión viscosa en la zona de desgasificación por intercambio indirecto de calor a la temperatura de desgasificación, aplicando una presión superior a la presión de saturación de los componentes volátiles a la temperatura de desgasificación. Alcanzada la temperatura de desgasificación, se evaporan los componentes evaporables de la solución o fusión a lo largo de la zona de desgasificación bajo una presión que es inferior a la presión de saturación de los componentes evaporables a la temperatura de desgasificación elegida. Esto se logra ajustando a la salida de la zona de desgasificación una presión que es inferior a la presión de saturación de los componentes evaporables a la temperatura de desgasificación elegida. Preferentemente, a la salida de la zona de desgasificación prevalecerá una presión que es igual o inferior a la presión atmosférica, siendo particularmente ventajoso trabajar a presión subatmosférica de por ejemplo 1 a aprox. 100 Torr.

20

La temperatura de desgasificación depende en primer lugar de la sustancia termoplástica empleada. Por lo general se halla por encima de la temperatura de fusión del plástico pero por debajo de la temperatura que produce daños en el producto. Dentro de este margen, la temperatura de desgasificación se mantendrá,

25

5 ventajosamente, lo más baja posible, pero también lo suficientemente elevada para que la fusión de sustancia termoplástica permanezca aún bien fluidizable y bombeable al abandonar la zona de desgasificación. Las temperaturas de desgasificación están comprendidas entre 180 y aprox. 350, preferentemente 200 y 280°C.

10 Al evaporar los componentes evaporables a lo largo de la zona de desgasificación calentada se forma allí una mezcla bifásica que consta de una fusión de la sustancia termoplástica como la fase líquida y de las burbujas de los componentes evaporados como la fase volátil. La mezcla bifásica se separa en la fase líquida y la vaporífera inmediatamente al salir de la zona de desgasificación en un recipiente de separación
15 conectado a continuación. Los componentes volátiles, evaporados se eliminan del recipiente de separación, convenientemente por succión o bombeo. La fusión de plástico total o parcialmente exenta de componentes volátiles se colecciona en el recipiente de separación, y se descarga mediante un equipo transportador usual, por ejemplo bombas de husillo etc.
20

Una característica esencial del procedimiento de la invención consiste en que la solución o fusión viscosa se calienta en la zona de desgasificación por intercambio indirecto de calor
25 en forma definida y controlada a la temperatura de desgasifi-

cación. Para calentar la solución o fusión de sustancias termoplásticas ésta se subdivide según la invención en delgadas capas de producto. Lo esencial es que la separación de la corriente de producto en delgadas capas se realice bajo las condiciones térmicas de la solución o fusión afluyente. Para ello es preciso que la temperatura que predomina en la primera etapa de la zona de desgasificación se mantenga prácticamente al nivel de la temperatura de la solución afluyente. Así se asegura que la transmisión de calor a las delgadas capas de producto durante todo el proceso de templado sea rápido y uniforme. En cambio, un "recinto de distribución interno" en el cual se subdivide la solución o bien fusión altamente viscosa ya bajo condiciones de templado en varios pequeños corrientes de producto no permite controlar la temperatura de manera que pueden producirse diferencias de temperatura relativamente grandes y, ante todo, el producto no se puede calentar en forma definida e igualada.

Las delgadas capas de producto de la solución o bien fusión altamente viscosa fluyen a través de la zona de intercambio de calor por zonas conductoras de producto. Estas zonas conductoras de producto están insertadas, por ejemplo en forma de canal plano, en bloques de metal de construcción segmental compuestas como unidades de montaje que sirven como medio transmisor de calor. El templado de los bloques metálicos se

puede efectuar mediante arbitrarios transmisores de calor primarios. Como tales entran en consideración todos los sistemas de calentamiento convencionales, p.ej. circuitos de calentamiento por vapor o líquido, barras de calentamiento eléctricas etc. La transmisión de calor a través de los bloques de metal se puede regular en forma óptima debido a su buena conductibilidad térmica.

Para lograr un templado lo más cuidadoso posible de la solución o bien fusión altamente viscosa se efectúa la transmisión de calor escalonadamente en varias zonas de templado, dispuestas en serie en la dirección de flujo del producto. La zona de intercambio de calor está subdividida como mínimo en dos, ventajosamente en tres o mas zonas de templado, preferentemente independientes entre si. La temperatura de los bloques de metal, que sirven para la transmisión de calor en las distintas zonas de templado, se regula aquí por vía de los portadores de calor primarios, de manera que la diferencia de temperatura entre el medio transmisor del calor y las delgadas capas de producto de la solución o bien fusión altamente viscosa en cualquier lugar de la zona de intercambio de calor sea inferior a 50°C. Preferentemente se mantienen diferencias de temperatura inferiores a 30°C y especialmente inferiores a 20°C. En la primera zona de templado deberá corresponder la temperatura de los bloques de metal prácticamente a la tempe-

ratura de la solución o fusión altamente viscosa afluyente. Ventajosamente se alimentará la solución o fusión altamente viscosa de las sustancias termoplásticas en la zona de desgasificación calentada con la temperatura de su producción.

5 Por lo general estará comprendida entre 50 y 200°C.

Resulta ventajoso que la capas de producto delgadas tengan un espesor de 0,5 a 4 mm, preferentemente 0,5 a 3 mm. De esta forma se logra templar también las sustancias termoplásticas que generalmente son malos conductores térmicos rápido y uniformemente por toda la sección transversal de la corriente de producto, y por lo tanto regular la temperatura exactamente, obteniéndose reducidas diferencias de temperatura.

10

Mediante el templado uniforme se logra, además, que la solución o bien fusión altamente viscosa fluya uniformemente, y se evita una distribución del tiempo de residencia indeseada en las distintas capas de producto.

15

El ancho de sección transversal de las capas de producto delgadas, que equivale al ancho de sección transversal de las zonas conductoras de producto en la zona de intercambio de calor es, al igual que la forma de la sección, ampliamente variable y se puede adaptar de esta manera a los correspondientes cometidos del procedimiento. Así es posible que la sección de las zonas conductoras de producto se ensanche o se

20

25

mantenga igual en la zona de intercambio de calor en la
dirección del flujo de la corriente. Las variaciones se
pueden realizar en forma continua o interrumpida, se pueden
extender a través de todas o sólo una parte de las zonas que
5 conducen el producto. El ancho de sección transversal de una
zona conductora de producto se puede modificar también varias
veces, por ejemplo, se puede, primero, estrechar y, a con-
tinuación, ensanchar. Aquí solamente es importante que el
espesor de capa de las capas de productos delgadas en las
10 zonas que conducen producto en la zona intercambiadora de
calor, sea siempre inferior a 4 mm. Claro está, sin embargo,
que la forma de todas las zonas conductores de producto es
igual visto por la sección transversal de todo el flujo de
producto, es decir por la sección transversal de la zona
15 de desgasificación.

Variando el ancho de la sección transversal y con ello de la
superficie de sección transversal de las zonas conductoras de
producto, se puede influir sobre la velocidad de flujo y
20 con ello el tiempo de residencia de la solución o fusión, que
por ejemplo puede regularse distintamente en las diferentes
zonas de templado. De esta forma se puede determinar especial-
mente la presión, en las zonas conductoras de producto del
intercambiador de calor. Así es posible figurar la presión
25 en las zonas conductoras de producto construyéndolas de tal

forma que la evaporación de los componentes volátiles, evaporables en las zonas conductoras, calentados comience en un lugar determinado en la zona de desgasificación. Esto se logra, por ejemplo, ensanchando esporádicamente la anchura transversal de las zonas conductoras de producto o estrechando continua o interrumpidamente y ensanchando a continuación las zonas conductoras de producto en la zona de desgasificación. Atendiendo a que por este ensanchamiento de las zonas conductoras de producto la presión de la solución o fusión altamente viscosa en la zona de desgasificación no pase por debajo de la presión de saturación de los componentes evaporables a la temperatura que prevalece en este lugar, está determinado exactamente el comienzo de evaporación en la zona de desgasificación. Esto trae consigno, entre otros, la ventaja que la temperatura de desgasificación se puede ajustar muy exacta y cuidadosamente por el templado gradual de la solución o fusión altamente viscosa.

Por lo demás, el comienzo de evaporación en la zona de desgasificación calentada se puede regular en la forma acostumbrada en procedimiento de esta índole, mediante la presión que rige a la salida de la zona de desgasificación, a saber la presión en el recipiente de separación conectado a continuación, tomando en cuenta la presión y temperatura que prevalecen al introducir la solución o fusión altamente

viscosa en la zona de desgasificación.

Además, es una característica esencial del procedimiento de la invención que el calor necesario para la evaporación que siempre se elimina primeramente del producto a desgasificar, se suministra en su mayoría nuevamente al producto durante el proceso de evaporación a lo largo de la zona de desgasificación calentada. Así se evita que la fusión de plástico se enfríe demasiado durante la evaporación de los componentes evaporables y es posible trabajar a temperaturas de desgasificación bajas que son relativamente poco superiores a la temperatura final deseada para la fusión de plástico total o parcialmente exenta de los componentes evaporables. Ventajosamente se reeportará al producto durante la evaporación a lo largo de la zona de desgasificación, como mínimo, tanto calor desde afuera que la temperatura de la fusión no baje más de 30°C, especialmente no más de 20°C, durante la evaporación. Además de evitar así las elevadas temperaturas de producto al comienzo de la desgasificación que suelen presentarse en los procedimientos tradicionales, se pueden eliminar los componentes evaporables de las fusiones o soluciones altamente viscosas en forma especialmente cuidadosa por lo que el procedimiento de la invención se presta en especial para el post-tratamiento de soluciones o fusiones de sustancias plásticas sensibles a la temperatura.

El procedimiento de la invención es sumamente variable y puede adaptarse a diversas finalidades y funciones. En todo lo demás se realiza la evaporación continua en forma usual y puede modificarse y perfeccionarse mediante las medidas
5 descritas en la literatura, con tal que se observen las características esenciales de la invención arriba mencionadas. Por lo general, se continuará con la desgasificación hasta que la fusión de plástico contenga menos de 1% en peso, preferentemente menos de 0,1% en peso de componentes evaporables.

10

El procedimiento de la invención se ilustrará a continuación a base de un posible dispositivo.

15

20

25

Este dispositivo para eliminar componentes evaporables de soluciones o fusiones altamente viscosas de sustancias termoplásticas se compone en esencia de un dispositivo intercambiador de calor especial colocado verticalmente o casi verticalmente que está dotado en uno de sus extremos, en caso de disposición vertical el superior, de un cono distribuidor para el flujo de producto y en el otro extremo, en caso de disposición vertical el inferior, de un recipiente separador. Este recipiente separador posee en la parte superior una abertura de desgasificación para eliminar los componentes evaporables, volátiles y en la parte inferior una abertura de descarga para la fusión de plástico desgasificada. La abertura

de descarga está conectada con un equipo transportador para la fusión de plástico, por ejemplo, un par de ruedas dentadas, una extrusora etc. El recipiente separador como tal puede estar construido en cualquiera de las formas conocidas.

5

La parte del dispositivo en que se basa la invención es el dispositivo intercambiador de calor especial. Este dispositivo intercambiador de calor está constituido como mínimo por dos, preferentemente tres o más bloques de metal macizo montados como unidades de montaje y se puede descomponer en como mínimo 2, preferentemente 3 ó más segmentos. Los bloques de metal macizos están atravesados por canales en forma de ranuras, de curso paralelo, dispuestos preferentemente en dirección vertical, que sirven para la conducción del producto de la solución o fusión altamente viscosa. De curso perpendicular a estos canales de forma de ranura se han insertado en los bloques de metal macizo además pasos en forma de huecos dispuestos asimismo paralelos para la recepción del portador de calor primario. Los pasos huecos de todo el dispositivo se pueden subdividir aquí en como mínimo 2, preferentemente como mínimo 3 capas perpendiculares a la dirección de los canales en forma de ranura. Otra característica esencial es que el dispositivo se puede descomponer en segmentos, de tal forma que los canales en forma de ranura conductores de producto queden abiertos o se puedan recambiar, mientras que los segmentos en estado

10

15

20

25

ensamblado estén unidos entre si en forma conductora del calor.

5 Por la constitución de tales segmentos se puede abrir el dispositivo en cualquier momento por los canales en forma de ranura, que conducen el producto y antes de su nuevo ensamblado los canales en forma de ranura se pueden limpiar o recambiar. Esto es especialmente importante en el templado de plásticos térmicamente sensibles, que tienden fácilmente a descomponerse formando productos de sedimentación en forma de coque. Depen-
10 diendo de las finalidades o condiciones procesuales respectivas, las superficies de los canales en forma de ranura se pueden tratar también ulteriormente y bonificar en forma correspondiente. En las formas de construcción, en las cuales el dis-
15 positivo se puede descomponer en segmentos, de manera que queden abiertos los canales en forma de ranura conductores de producto, se pueden revestir los canales en forma conductora de calor con perfiles huecos de material resistente o fácil-
de limpiar. El empleo de perfiles huecos recambiables, por
20 ejemplo, en forma de chapas de un sólo uso, para el revestimiento de los canales en forma de ranura conductores de producto, resulta especialmente ventajoso cuando los productos de descomposición y sedimentación de los materiales sintéticos térmicamente sensibles son difíciles de eliminar mecánicamente
25 o cuando las soluciones o fusiones altamente viscosas a

templar contienen sustancias agresivas.

Los canales en forma de ranura conductores de producto del dispositivo intercambiador de calor, están construídas
5 de tal forma que su profundidad de sección transversal, es decir, la dirección de la menor extensión en la superficie de sección está comprendida por toda la longitud de los canales, preferentemente entre 0,5 y 4 mm y, en especial, entre 0,5 y 3 mm. El ancho y la forma de la sección trans-
10 versal de los canales en forma de ranura puede, por lo demás, ser variable y arbitrario y, en caso dado, puede cambiar en dirección del flujo del producto en forma continua a discontinua, por ejemplo ensancharse o primero estrecharse y luego ensancharse.

15

Los pasos huecos en los bloques metálicos que sirven para recibir el portador de calor primario pueden tener la forma de simples taladros o de tubos o bien serpentines de tubo incorporados por moldeado o colado. Su forma de construcción
20 viene determinada en primer lugar de la elección del portador de calor.

En lo que sigue se ilustrarán con más detalle algunas de las formas de construcción especiales de un dispositivo intercambiador de calor de esta categoría a base de los dibujos
25 adjuntos.

La Figura 1 muestra la construcción esquemática de un intercambiador de calor a emplear según la invención en estado desarmado, cuyos bloques metálicos están desarrollados en forma de placas. Los bloques metálicos (1) en forma de placa están dotados, con excepción del bloque final (2), en uno de los lados de varios canales (3) abiertos, planos, en forma de ranura. Los canales (3) en forma de ranura en un bloque metálico (1) en forma de placa están dispuestos paralelos entre si y muestran en el lado de alimentación del producto ventajosamente una cavidad de admisión (4) corta. De esta manera se garantiza la distribución igualada de la solución o fusión altamente viscosa afluyente del material termoplástico por todos los canales (3) en forma de ranura. La cavidad de admisión (4) no deberá extenderse hasta la zona templada de los bloques de metal (1) en forma de placa. En los bloques de metal (1,2) en forma de placa se han dispuesto además en sentido perpendicular a la dirección de los canales (3) en forma de ranura unos pasos huecos (5) para la recepción del portador de calor primario. Los pasos huecos (5) transcurren preferentemente paralelos entre si y están subdivididos en 3 capas (5a, 5b, 5c), que se pueden accionar a distintas temperaturas.

Los distintos bloques metálicos (1, 2) en forma de placa se montan en forma de unidades de montaje, tal y como está representado en la Figura 1 en vista lateral y en la Figura 2a en

vista en planta y se sujetan mediante medios correspondientes, tales como anclajes o bien tornillos de fijación, de manera que los canales (3) abiertos en forma de ranura de un bloque de metal (1) en forma de placa, en cada caso, forma con el dorso liso del bloque de metal (1, 2) en forma de placa adyacente unos canales en forma de ranura herméticos, cerrados para la conducción del producto.

Se obtiene así un intercambiador construido en forma de bloque que puede desarmarse fácilmente en los distintos bloques metálicos en forma de placa (1, 2) después del servicio, quedando así abiertos los canales en forma de ranura (3) que conducen el producto por lo que éstas se pueden limpiar o, en caso dado, tratar ulteriormente, p.ej. pulir o pasivar. Por lo tanto, en caso de tratarse de un intercambiador de calor construido en esta forma de bloques de metal en forma de placa, los bloques de metal (1, 2) son idénticos con los segmentos antes mencionados del intercambiador de calor, en los cuales se puede desarmar para dejar abiertos los canales conductores de producto.

El intercambiador de calor de la presente invención representado esquemáticamente en la Figura 1 y que consta de bloques de metal en forma de placa es muy flexible y se puede modificar o configurar en múltiples formas. Es una ventaja especial de este dispositivo que mediante pequeñas variaciones se puede adaptar

fácilmente a las condiciones de procedimiento especiales de cada caso.

De manera que también es posible que los bloques de metal
5 (1) en forma de placa, que se encuentran en el centro, estén
dotados en ambos lados, de los canales (3) abiertos en forma
de ranura. En este caso el bloque final (2) en forma de placa
también puede llevar en el lado interior unos canales (3) en
forma de ranura. Los bloques de metal (1) en forma de placa, que
10 poseen en ambos lados canales (3) en forma de ranura conductores
de producto, se pueden montar juntos, de manera que se sumen las
profundidades de la ranura, tal y como se ha dibujado en la
Figura 2b en planta. Esto puede ser ventajoso, por ejemplo, cuando
15 se exigen tiempos de residencia relativamente largos de los
productos en el intercambiador de calor. Asimismo es posible,
insertar placas planas, paralelas (6) entre los bloques metálicos
(1) que están dotados en ambos lados de los canales (3) al montar
los bloques tal y como demuestra la Figura 2c. Estas placas
planas paralelas (6) pueden ser del mismo material o de un
20 material distinto al de los bloques de metal (1) y servir, por
ejemplo, como elementos de hermetización especiales entre los
distintos segmentos. Además puede ser ventajoso que las placas
(6) planas paralelas introducidas estén constituidas, de manera
que permitan un tratamiento adicional del producto, por ejemplo,
25 de manera que accionen como emisoras de sonido o radiadores y/o

que contengan elementos de medición, por ejemplo, transmisores para medir la presión y la temperatura de flujo del producto.

5 Otras disposiciones de los canales (3) en forma de ranura conductores del producto, también son posibles sin que sea necesario abandonar la idea objeto de la invención del dispositivo intercambiador de calor descrito. Una disposición tal está representada, por ejemplo, en la Figura 3. Aquí se han unido los canales (3) en forma de ranura en los bloques de metal (1) en
10 forma de placa de tal manera entre si que por todo el intercambiador de calor pase tan sólo un flujo de producto. Dada tal conexión de los canales (3) conductores de producto, se pueden templar independientemente cada uno de los bloques de metal (1, 2) en forma de placa. También es posible variar la forma
15 y el ancho de sección transversal de los canales (3) en forma de ranura en el dispositivo intercambiador de calor según la presente invención constituido de los bloques de metal (1,2) en forma de placa, que pueden ser contruidos y modificados arbitrariamente. Dependiendo de las exigencias procesuales
20 correspondientes, los canales (3) pueden tener la misma sección transversal después de la cavidad de entrada (4), o se puede variar la sección una o más veces continua o esporádicamente. De esta manera es posible influir sobre el tiempo de residencia del producto y especialmente la presión en el
25 intercambiador de calor. También es posible establecer diferentes

condiciones en las distintas zonas de templado. Los canales (3) en forma de ranura pueden ser rectangulares o redondeados y, como ya se ha mencionado, estar revestidos de perfiles huecos de pared delgada, que pueden ser abiertos o cerrados, en forma térmicamente conductora.

En la Figura 4 se ha representado en sección transversal otra forma de construcción posible del intercambiador de calor de la presente invención. En los distintos bloques de metal (7) macizos, se han insertado pasos (5) huecos, de curso horizontal, paralelos entre si, para la recepción del portador de calor primario. Los pasos (5) huecos de los distintos bloques de metal (7) macizos se pueden agrupar formando zonas separadas, con lo que los distintos bloques de metal macizo (7) se pueden templar en forma diferente. Perpendicularmente a los pasos (5) y en sentido vertical se han dotado los bloques de metal (7) macizos de taladros (8) continuos. Estos taladros (8) de curso paralelo entre si se han dispuesto en los distintos bloques de metal (7) siempre en igual forma, de manera que al superponerse los bloques de metal (7) macizos, tal y como se realiza durante el montaje del intercambiador de calor, los taladros verticales (8) de los distintos bloques de metal (7) se encuentren justamente superpuestos, de manera que los taladros verticales (8) atraviesen el intercambiador de calor montado en toda su longitud. En estado montado se sujetan los bloques de metal (7)

macizos con los medios correspondientes, tales como anclajes o bien tornillos de tracción. En el montaje puede ser recomendable colocar entre los distintos bloques de metal (7) macizos capas intermedias delgadas de materiales aislantes al calor para
5 aislar mejor los bloques de metal (7) entre sí que se han de templar distintamente.

En los taladros (8) de los bloques de metal (7) macizos montados se han introducido barras de metal (9) que contienen un perfil
10 hueco y conductor de calor. Como las barras de metal (9) que llevan el perfil hueco sirven para conducir la solución o fusión altamente viscosa a templar, estos perfiles huecos (10) de las barras de metal (9) se han construido como canales en forma de ranura. Una barra de metal (9) puede contener uno
15 a varios canales de perfil hueco (10) en forma de ranura cuya forma es esencialmente arbitraria, observándose, sin embargo, que las cavidades de la ranuras sean preferentemente de entre 0,5 y 4 mm. La Figura 5 muestra en planta formas de construcción posibles de las barras de metal (9) que contienen el
20 perfil hueco. Para limpiar los canales en forma de ranura a través de los cuales pasa el producto, las barras de metal conteniendo los perfiles huecos se pueden sacar fácilmente ^{3/4} presión de los taladros (8) y ser reemplazados por otros nuevos. Los segmentos anteriormente mencionados, en los que, según la pre-
25 sente invención, se ha de descomponer el intercambiador de

calor, son en este caso, por lo tanto, las barras de metal (9) conteniendo el perfil hueco, por una parte, así como los bloques de metal (7) macizos por la otra parte.

5 Como las barras de metal (9) conteniendo el perfil hueco se re-
cambian al ensuciarse, constituyendo, por lo tanto, simplemente
piezas de desgaste se fabricarán, por regla general, de un
metal lo más barato posible, por ejemplo, de aleación de aluminio.
Preferentemente se emplearán materiales blandos, fácilmente
10 deformables, que se pueden introducir fácilmente a presión en
los taladros (8) de los bloques de metal (7) en forma conductora
de calor. Las barras (9) conteniendo el perfil hueco se pueden
fabricar según los procedimientos convencionales, por ejemplo,
por extrusión.

15

La Figura 6 representa esquemáticamente una forma de con-
strucción posible de todo el dispositivo de desgasificación.
Un intercambiador de calor de disposición vertical, por ejemplo
de la categoría representada en las Figuras 1 y 2 que se com-
pone de bloques metálicos (1, 2) en forma de placa montados
20 como unidades de montaje con los canales (3) en forma de
ranura que conducen el producto y los tubos (5) que conducen
el medio calorífico, se encuentra colocado por brida, sobre un re-
cipiente separador (11), y está dotado en el lado por donde
25 entra el producto de un cono distribuidor (12). La solución o

fusión altamente viscosa entra por la boca (13) en el cono distribuidor (12) donde se distribuye uniformemente por los canales (3) en forma de ranura del intercambiador de calor antes de realizar el templado propiamente dicho. La mezcla bifásica
5 que se forma en el intercambiador de calor entra por los canales (3) en el recipiente separador (11) del cual se eliminan con bomba a través de la abertura de desgasificación (14) los componentes volátiles de la solución o fusión de plástico que han entrado en la cámara de evaporación, aplicándose preferente-
10 mente un vacío. La fusión de plástico total o parcialmente liberada de los componentes evaporables se acumula en el fondo del recipiente (11) y de descarga de allí por la salida (15) del dispositivo de desgasificación con la ayuda de una bomba de husillo (16).

15 El procedimiento y el dispositivo de la presente invención tienen muchas ventajas frente a los procedimientos y dispositivos convencionales para eliminar componentes evaporables de soluciones o fusiones altamente viscosas de termoplásticos
20 por evaporación continua a lo largo de una zona de desgasificación calentada. Así es posible templar la solución o fusión termoplástica altamente viscosa rápida y uniformemente bajo condiciones cuidadosas y definidas, por lo que la solución o fusión termoplástica puede transformarse en un estado apropiado
25 para el tratamiento ulterior o posterior de los productos,

sin exponerlos excesivamente al calor o dañarlos, en los aparatos y dispositivos convencionales. Además, debido a su flexibilidad y variabilidad, el procedimiento y dispositivo de la invención se pueden adaptar óptimamente a los aparatos y máquinas en sí conocidos, conectados a continuación para el tratamiento ulterior de los productos.

Los porcentajes mencionados en los ejemplos se refieren al peso.

10

Ejemplo

Una instalación de desgasificación según la Figura 6 está provista de un dispositivo intercambiador de calor según la Fig. 1. El conjunto de placas consta de 13 placas de aleación de aluminio que tienen una anchura de 48 cm y una altura de 110 cm y que están dotadas con 5 agujas de calefacción respectivamente que constan de tubos de acero con un diámetro inferior de 1,2 cm, tal y como se demuestra esquemáticamente en la Figura 6. 12 de las placas poseen cada vez 9 canales abiertos, dispuestos perpendicularmente a las agujas de calefacción, y que son 0,2 cm de profundos, 2 cm de anchos y 110 cm de largos. Los últimos 5 cm de uno de los extremos de todos los canales se han ensanchado continuamente de 0,2 cm a 0,8 cm de profundidad y constituyen la entrada de producto. La placa 13 es la final del conjunto y no posee canales.

25

Cada aguja de calefacción está unida con las agujas idénticas de las otras placas mediante un conducto principal en la parte de entrada y salida, de manera que resultan 5 zonas de calefacción que pueden calentarse separadamente.

5

El conjunto de placas está dotado en la entrada de un cono conductor de producto, y se ha montado por brida herméticamente sobre un recipiente colector del cual se eliminan los disolventes y monómeros evaporables aplicando una depresión y se descargan en el fondo la fusión de plástico viscosa mediante una bomba de husillo.

10

Para realizar el procedimiento de la invención se cargan las 5 agujas de calefacción del conjunto de placas, visto en dirección de flujo del producto, con un líquido portador de calor de 145°C, 185°C, 225°C y las dos últimas 260°C cada una.

15

De una zona de polimerización en continuo se descarga por hora a 145°C unos 193 kg de una solución de copolimerizado de estireno-acrilonitrilo al 55% y se introducen bajo una presión de 25 atmósferas de sobrepresión en el cono distribuidor (12) del dispositivo. Los componentes volátiles, evaporables de la solución se componen de un 36% de etilbenceno, un 48% de estireno y un 16% de acrilonitrilo (por cientos en peso) se eliminan aplicando una depresión constante de 18 Torr por la

25

abertura de desgasificación (14) y se recuperan en instalaciones de condensación conectados a continuación.

5 El producto sólido sale en forma de espuma de las ranuras conductoras de producto (3) a 246°C y funde en el fondo del recipiente colector (11).

Por hora se descargan 106 kg de copolimerizado fundido con la ayuda de la bomba de husillo.

10

Los cuerpos de ensayo que se fabrican de este material por colado son tan sólo ligeramente amarillentos y son prácticamente exentos de puntitos negros de suciedad.

15 La determinación constante de los contenidos restantes en disolvente que se realiza por cromatografía en gas da los siguientes valores: un 0,04 - 0,06% para estireno y etilbenceno y solamente trazos de acrilonitrilo. Por lo tanto, se midieron temperaturas de plastificación en las mismas pruebas de 107,5°C
20 a 108°C (según Vicat/B, conforme a la norma DIN 53 460).

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles
25 de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.

Reivindicación

1.-Procedimiento para eliminar componentes evaporables de soluciones
o fusiones altamente viscosas de sustancias termoplásticas por
evaporación continua a lo largo de una zona de desgasificación
5 calentada y separación en una fase líquida y una vaporífica en
un recipiente separador conecta^{do}a continuación, caracterizado por-
que primero se calienta la solución o fusión de plástico en la
zona de desgasificación gradualmente bajo una presión superior
a la presión de saturación de los componentes evaporables a la
10 temperatura que predomina en cada caso, por intercambio in-
directo de calor a la temperatura de desgasificación y, a
continuación, se evaporan los componentes evaporables en la
zona de desgasificación bajo una presión inferior a la presión
de saturación de los componentes evaporables a la temperatura
15 de desgasificación, formándose un sistema bifásico de vapor y
fusión, se elimina, luego la fase vaporífica en el recipiente
separador conectado a continuación y se descarga la fusión de
plástico esencialmente exenta de los componentes evaporables,
calentándose la solución o fusión altamente viscosa de las
20 sustancias termoplásticas en este procedimiento en delgadas capas
de producto de un espesor de 0,5 a 4 mm a la temperatura de des-
gasificación, realizándose la separación de la solución o fu-
sión altamente viscosa en las delgadas capas de producto aún
bajo las condiciones térmicas de la solución o fusión afluente
25 y el calentamiento de las pequeñas capas de producto gradual-

mente en dirección de flujo del producto de tal forma que la diferencia de temperatura entre el medio transmisor de calor y la solución o fusión de plástico siempre sea menor que 50º C y que el calor necesario para la evaporación se aporte en su mayoría nuevamente al producto durante la evaporación a lo largo de la zona de desgasificación.

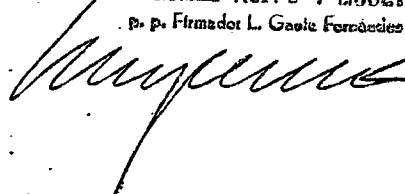
2.- Procedimiento para eliminar componentes evaporables de soluciones o fusiones altamente viscosas de sustancias tamoplásticas., tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en el dibujo adjunto.

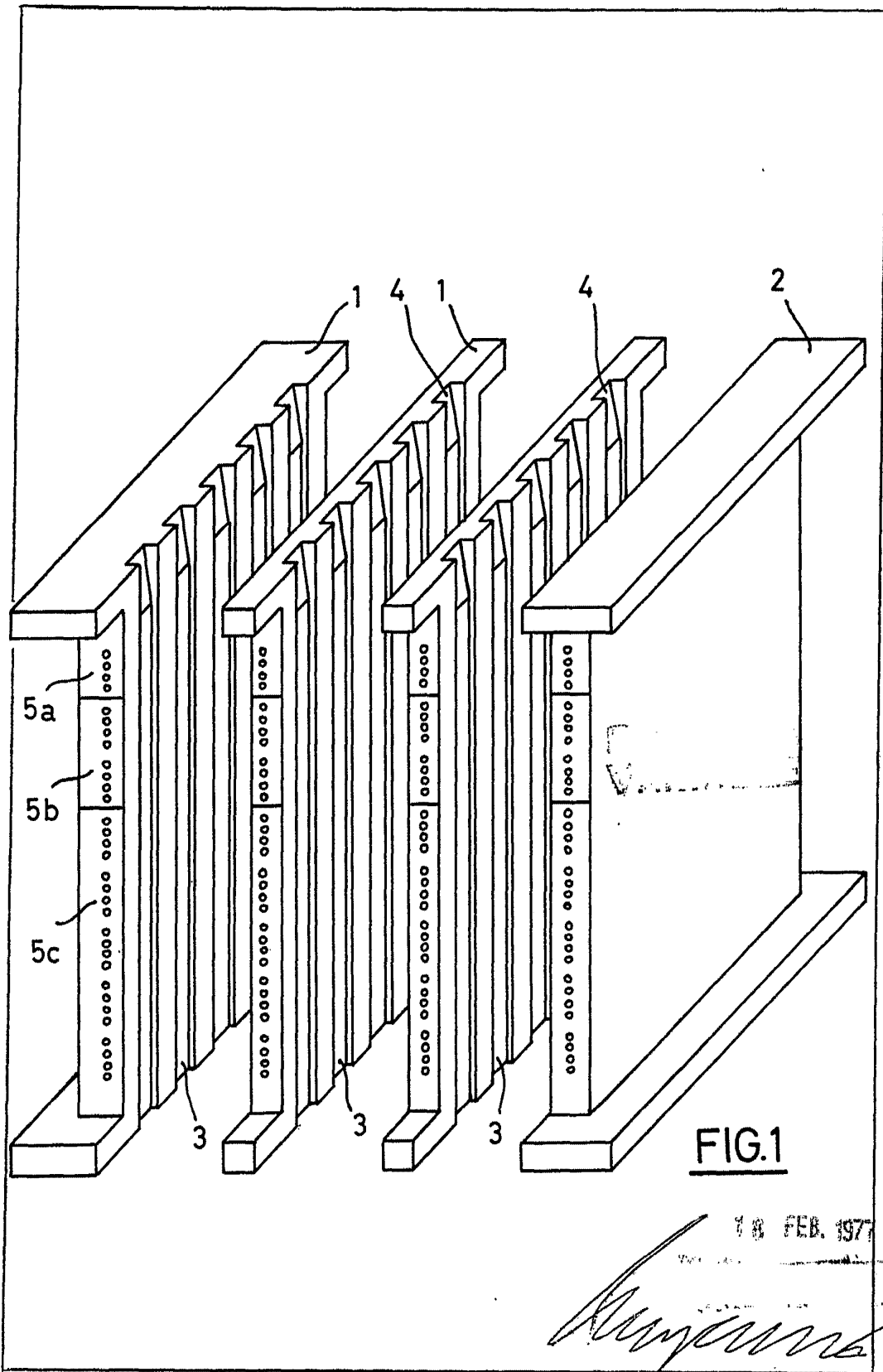
10 Esta Memoria consta de 36 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 18 FEB. 1977

BASF Aktiengesellschaft.

L. GONZÁLEZ AGUIRRE Y ISIBET
P. P. Firmador L. Gole Fernández





18 FEB. 1977

Handwritten signature

FIG. 2a

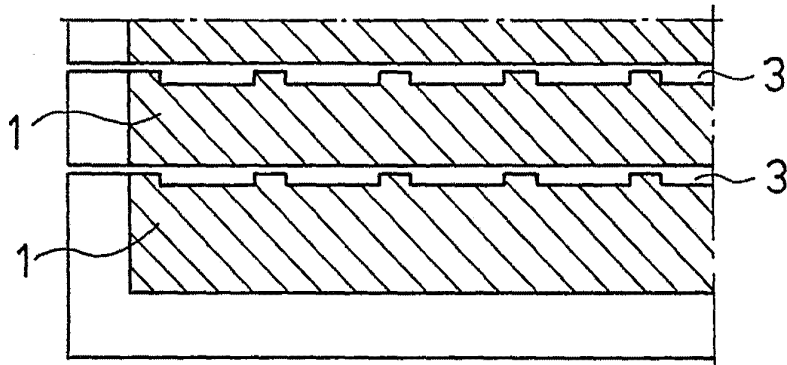


FIG. 2b

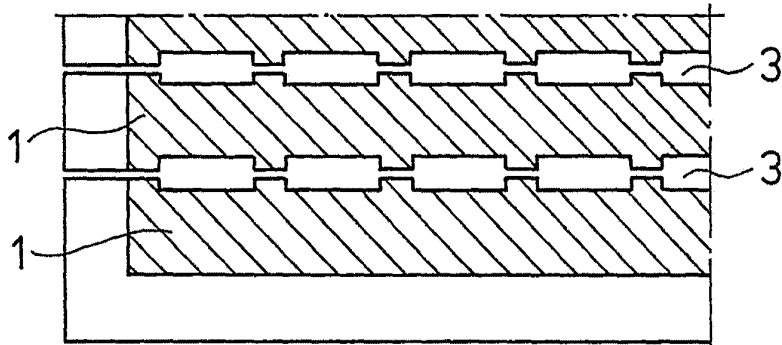
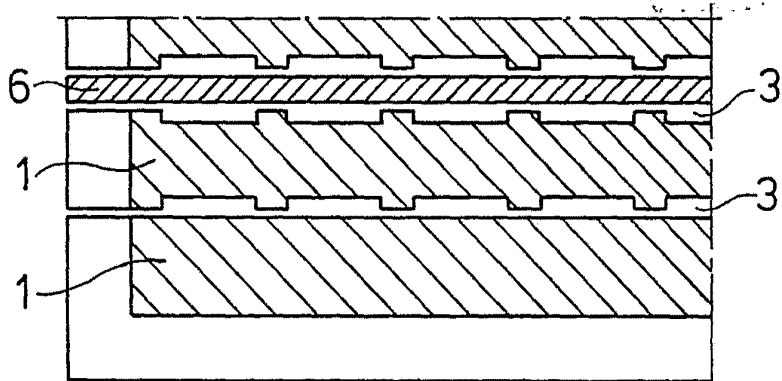
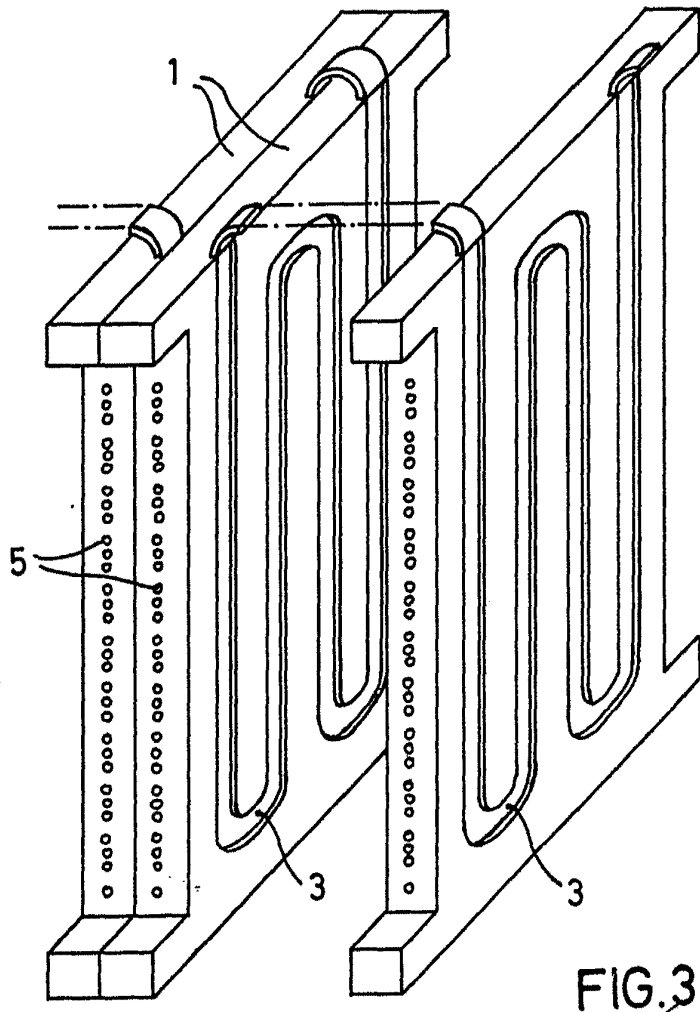


FIG. 2c



18 FEB. 1977

[Handwritten signature]



ESCALA
VARIA
18 FEB. 1977
Madrid

FIG. 3

[Handwritten signature]

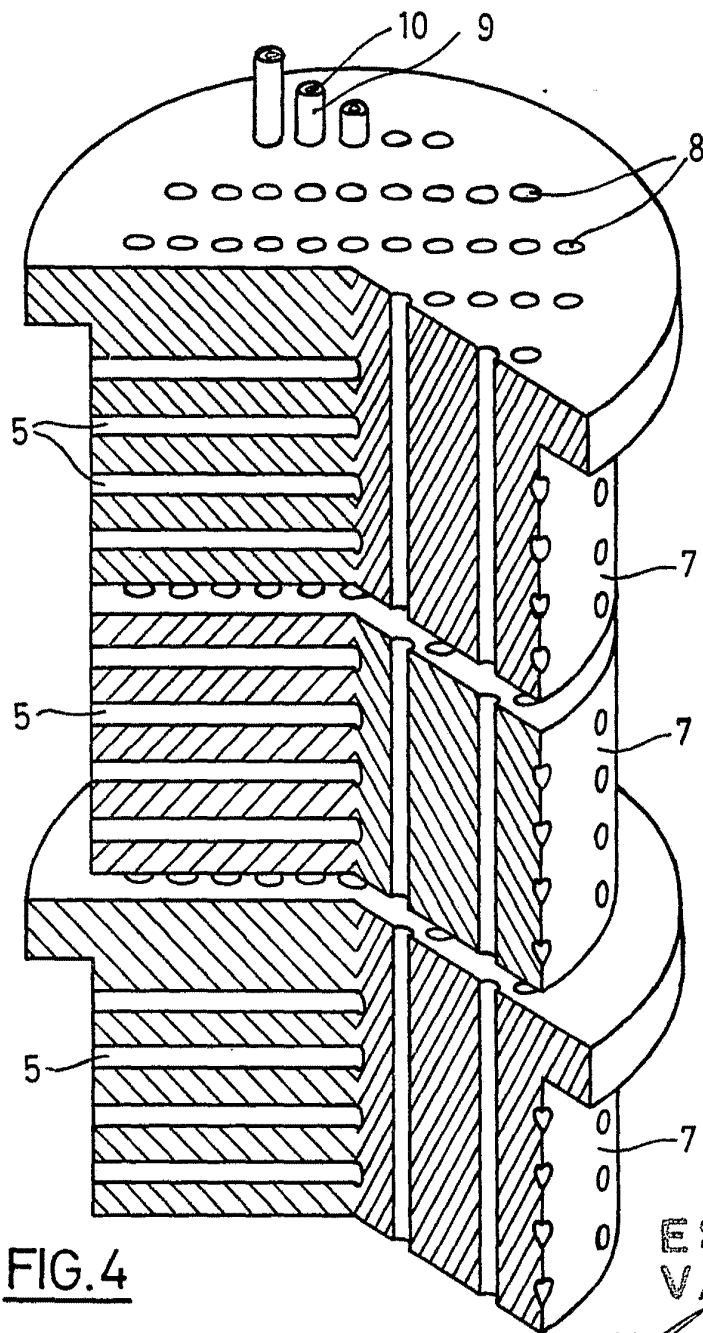
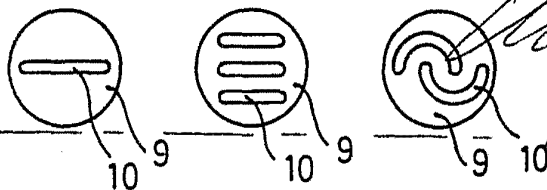


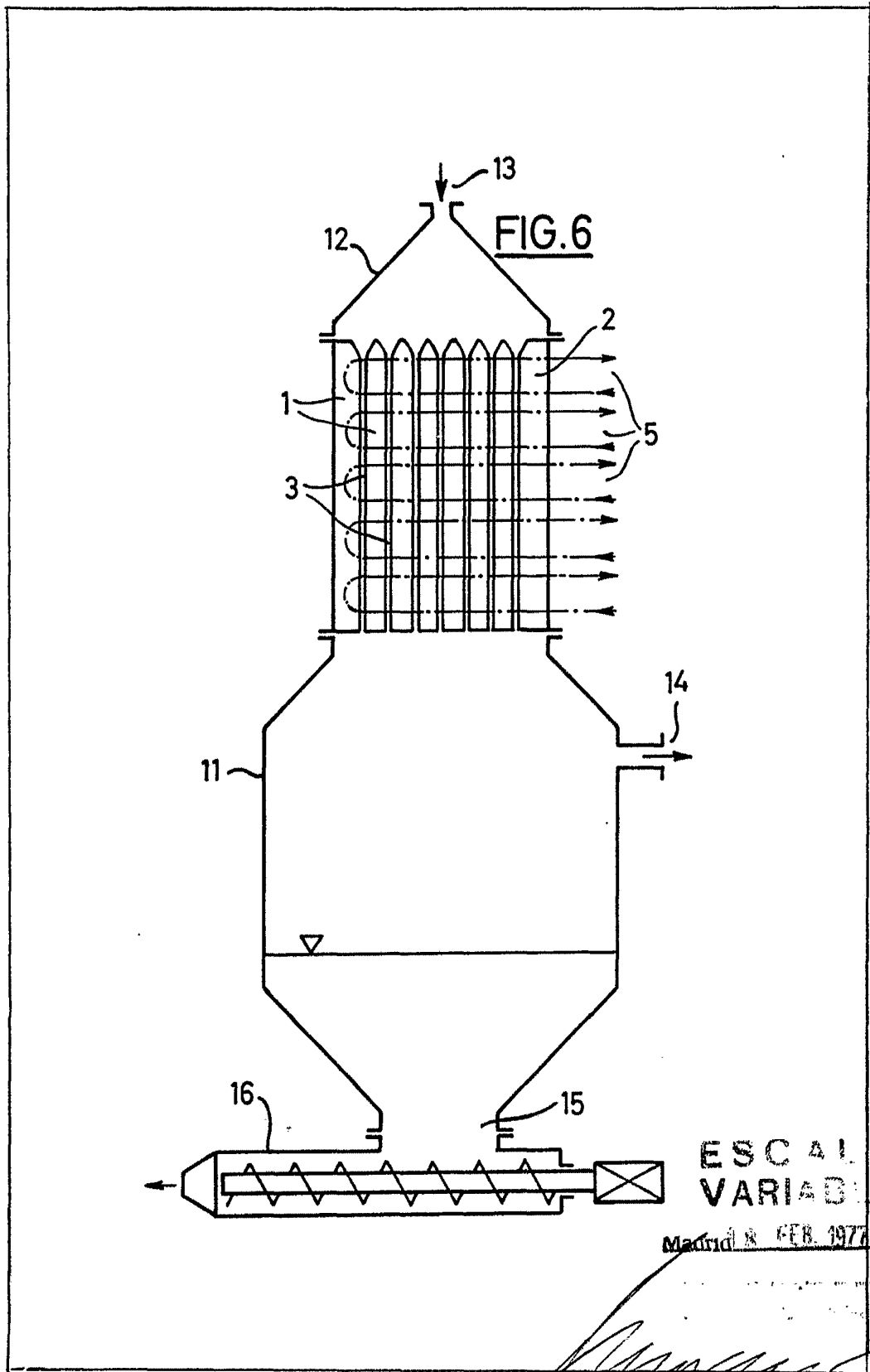
FIG.4

FIG.5

ESCALA
VARIABLE
18 FEB. 1977

Madrid





ESCALA
VARIABLE

Madrid 8 FEB 1977

[Handwritten signature]