



PATENTE DE INVENCION

10 ES	11 NUMERO	453915	12 A1
21	22 FECHA DE PRESENTACION	- 3 DIC. 1976	

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
P 25 55 079.2	6.12.75	República Federal Alemana.

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B29B	

64 TITULO DE LA INVENCION

PROCEDIMIENTO PARA TEMPLAR SOLUCIONES O FUSIONES ALTAMENTE VISCOSAS DE MATERIALES TERMOPLASTICOS.

71 SOLICITANTE (S)

BASF AKTIENGESELLSCHAFT.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

6700 Ludwigshafen , República Federal Alemana.

73 INVENTOR (ES)

Dr. GUNTER THIELEN , Dr. JOHANN ZIZLSPERGER, RUDI WILHELM REFFERT,
Dr. HANS WILD, PETER FINK.

74 TITULAR (ES)

75 REPRESENTANTE

GOMEZ-ACEBO.

La presente invención se refiere a un procedimiento para templar soluciones o fusiones altamente viscosas de materiales sintéticos termoplásticos bajo condiciones definidas y cuidadosas, en las cuales la solución o fusión altamente viscosa fluye en capas de producto delgadas a través de una zona de intercambio de calor.

Para muchos procedimientos de elaboración y de tratamiento ulterior de materiales sintéticos termoplásticos es necesario llevar las soluciones o fusiones polímeras de alta viscosidad mediante un definido tratamiento previo térmico a un estado, que permita la ulterior elaboración y tratamiento de los productos en forma conocida y usual. Ya se han descrito para ello numerosos procedimientos y dispositivos, que son más o menos adecuados para un gran número de materiales sintéticos termoplásticos con sus propiedades diferenciadas. Por ejemplo, es posible emplear extrusionadoras para templar soluciones o fusiones de polímero. Las extrusionadoras calentadas, si bien se pueden emplear bastante bien para el calentamiento de los productos, son, sin embargo, menos adecuadas para su enfriamiento y con ello para un templado exacto y económico.

También se han descrito intercambiadores de calor de tubos o placas. Los dispositivos convencionales de esta clase tienen la desventaja de que el calentamiento o bien enfriamiento del material sintético termoplástico se realiza en capas de producto relativamente gruesas. Debido a las diferencias de temperatura altas que aquí se presentan entre el producto y el medio de temperatura se sobrecalientan o se sub-enfrian las capas del producto, que están en contacto con la pared, lo que conduce a un daño térmico y/o un flujo desigual y, debido a esto, una repartición del tiempo de residencia indeseada en el intercambiador

de calor. En los termoplastos térmicamente sensibles, por ejemplo, en los copolímeros del estireno con acrilonitrilo o bien metacrilonitrilo, se presentan aquí, como es sabido, unos coloramientos y después de un breve tiempo se forman unos productos de descomposición en forma de cok, que ensucian cada vez más el polímero y de esta manera perjudican grandemente su valor de uso. Si en las soluciones o fusiones de los materiales sintéticos termoplásticos a templar se encuentran componentes de efecto plastificante, tales como, por ejemplo, cauchos de injerto, se pueden presentar en un templado indefinido unos procesos de disociación o bien reticulaciones ulteriores, que influyen indeseadamente las propiedades del producto.

Por la patente US 3 014 702 se conoce un dispositivo que permite el templar líquidos de alta viscosidad, por ejemplo, fusiones de polímero, en capas delgadas. De esta manera se cuida, en efecto, de una rápida transición del calor, pero la conducción de la temperatura en el dispositivo tampoco permite en este caso un suficiente templado definido y cuidadoso. Además, por la conducción de la corriente del producto en el dispositivo no se puede evacuar el líquido altamente viscoso inmediatamente de las superficies calentadas sin exponerlas a una solicitud térmica innecesariamente larga. Por lo tanto, tampoco al emplear un dispositivo templador de éstos, se pueden evitar daños en el producto al tratarse de soluciones o fusiones de polímero altamente viscosas, sensibles a la temperatura. Los productos de descomposición negros, en forma de cok, no sólo provocan un ensuciamiento del producto, sino que también originan sedimentaciones perjudiciales en los intersticios del intercambiador de calor, que conducen producto y que se han de retirar en períodos regulares. Una ulterior desventaja de este dispositivo consiste

en que los intersticios, que llevan producto, son de difícil accesibilidad y no es posible su limpieza rápida y sencilla.

La invención tenía por cometido señalar un procedimiento y un dispositivo para templar soluciones o fusiones
5 altamente viscosas de materiales sintéticos termoplásticos bajo condiciones definidas y cuidadosas, que no sufra las desventajas antes mencionadas o bien sólo en un volumen considerablemente inferior. Aquí se deberán poder templar especialmente los polímeros térmicamente sensibles en forma sencilla con un gasto económico y técnico lo más reducido posible, sin que se presenten da
10 ños en el producto en escala digna de mención.

Este cometido se soluciona mediante el procedimiento de la presente invención. El objeto de la presente invención es, por lo tanto, un procedimiento para templar soluciones o fusio-
15 nes altamente viscosas de materiales sintéticos termoplásticos, en forma definida y cuidadosa, en el que la solución o fusión altamente viscosa fluye en una capa de producto delgada a través de una zona de intercambio de calor. El procedimiento se caracteriza porque la división de la solución o fusión altamente visco-
20 sa en capas de producto delgadas se efectúa bajo las condiciones de temperatura de la solución o bien fusión fluyente y el templado de las capas de producto delgadas en la zona de intercambio de calor se efectúa en forma escalonada, de manera que la diferencia de la temperatura entre el medio transmisor de calor de
25 la zona intercambiadora de calor y de la solución o bien fusión altamente viscosa en cualquier lugar de la zona intercambiadora de calor sea inferior a 50°C y, preferentemente, inferior a 20°C, efectuándose la transmisión de calor mediante bloques de metal macizos, montados en forma de segmentos, en los que se han
30 intercalado en forma accesible las zonas conductoras del producto.

Es aquí una característica esencial de la invención que la zona intercambiadora de calor está subdividida en segmentos, de manera que las zonas conductoras de producto sean de fácil acceso, es decir, bien se puedan abrir o intercambiar fácilmente, de manera que en caso necesario sea posible su limpieza o renovación sin gasto alguno.

El procedimiento de la presente invención permite un templado igualado y rápido de las soluciones o bien fusiones altamente viscosas con una conducción exacta de la temperatura. El producto que fluye en capas delgadas se puede someter en el templado escalonado por la graduación de diferencias de temperaturas reducidas a un tratamiento térmico cuidadoso.

El procedimiento se puede realizar aquí en forma sencilla, es flexible y tiene una amplia aplicación.

Bajo materiales sintéticos termoplásticos se han de entender, dentro del alcance de esta invención, todas las sustancias macromoleculares o mezclas de tales sustancias que, bajo aplicación de presión y temperatura, se vuelven plásticas y fluidas. La expresión sustancias macromoleculares comprende aquí todos los polímeros obtenidos esencialmente por homo- o copolimerización de monómeros en sustancia, solución o dispersión, así como también los policondensados y productos de poliadición. El peso molecular medio de los materiales sintéticos termoplásticos, determinado como promedio numeral mediante mediciones de la presión osmótica, se encuentra por regla general por encima de 500, preferentemente entre 30.000 y 200.000.

El procedimiento de la presente invención es especialmente adecuado para templar polímeros o mezclas de polímeros térmicamente sensibles. Como tales sean mencionados, por ejemplo los homo-, co- y terpolímeros del butadieno, isopreno, isobutile

no y éter de vinilo con ésteres acrílicos, ésteres metacrílicos y monómeros alquilen-aromáticos, tales como estireno o α -metil-estireno. Entre éstos se encuentran también los polímeros o bien las mezclas de polímero, que se obtienen en la polimerización de las mezclas de monómeros, que contienen acrilonitrilo o metacrilonitrilo, tales como los copolímeros de estireno-acrilonitrilo o butadieno-acrilonitrilo. Asimismo están contenidas las mezclas de polímero bifásicas, cuyas fases dispersas se componen de homo-, co- o terpolímeros de efecto plastificante, en la mayoría de los casos injertados, por ejemplo, de butadieno, isopreno, ésteres acrílicos y/o éteres de vinilo, mientras la fase coherente se compone de homo-, co- o terpolímeros de monómeros olefinicamente insaturados, tales como estireno, α -metil-estireno, acrilonitrilo, metacrilonitrilo, ésteres del ácido acrílico o metacrílico, especialmente de alcoholes con 1 a 8 átomos de carbono, anhídrido maléico, etc. Las mezclas de polímero bifásicas se conocen también como polímeros SB, ABS o bien ASA.

Los materiales sintéticos termoplásticos se preparan según procedimientos usuales, por ejemplo, en sustancia, solución o dispersión acuosa y se pueden, antes de su tratamiento ulterior, templar según la presente invención bajo condiciones cuidadosas. La solución o bien fusión altamente viscosa tiene aquí por lo general una viscosidad de 10^2 hasta 10^6 y, especialmente, de 10^3 a 10^5 Poise; estas indicaciones se refieren a las condiciones de temperatura y de procedimiento de la solución o bien fusión afluyente.

Para su templado se reparte la solución o bien fusión altamente viscosa de los materiales sintéticos termoplásticos en delgadas capas de producto. Es esencial que esta repartición

del flujo de los productos en capa delgada se realice bajo las condiciones de temperatura de la solución o bien fusión afluyente. Para ello es necesario que la temperatura de la solución o fusión altamente viscosa en la primera etapa de templado de la zona intercambiadora de calor se mantenga prácticamente a la temperatura de la solución o fusión afluyente. De esta manera se garantiza que la transmisión de calor durante todo el proceso de templado en capas de producto delgadas se realiza en forma rápida e igualada. Un recinto de repartición "interior", tal y como es usual en los procedimientos conocidos, en el que la solución o fusión altamente viscosa en la zona de intercambio de calor se reparte sólo bajo las condiciones de templado propiamente dicho en varias corrientes de producto pequeñas, resulta, por el contrario, difícil de gobernar con respecto a la temperatura, por lo que aquí se pueden presentar diferencias de temperatura relativamente grandes y, ante todo, el producto no se puede calentar en forma definida e igualada.

Las capas de producto delgadas de la solución o bien fusión altamente viscosa fluyen a través de las zonas 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 constitución segmental, compuestas como unidades de montaje, que sirven como medio transmisor del calor.

El templado de los bloques de metal se puede efectuar mediante arbitrarios transmisores de calor primarios. Como tales entran en consideración todos los sistemas de calentamiento y enfriamiento convencionales, por ejemplo, circuitos de calentamiento por vapor o líquido, barras de calentamiento eléctricas o también líquidos de refrigeración. La transmisión de calor a tra

vés 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, que se disponen consecutivamente en la dirección de flujo del producto. La zona de intercambio de calor está aquí subdividida como mínimo en dos, ventajosamente en tres o mas zonas de templado, preferentemente independientes entre sí. La temperatura de los bloques de metal, que sirven para la transmisión de calor en las distintas zonas de templado, se regula aquí a través 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 20°C . En la primera zona de templado deberá corresponder la temperatura de los bloques de metal prácticamente a la temperatura de la solución o fusión altamente viscosa afluyente.

Aquí es ventajoso si las capas de producto delgadas durante el templado tienen un espesor de capa en la zona entre 0,5 a 4 mm, preferentemente entre 0,5 y 3 mm. Aquí se logra, también en los materiales sintéticos termoplásticos, que por regla general son malos conductores térmicos, un templado rápido e igualado a través de toda la sección de la corriente de producto y, por lo tanto, también una conducción exacta de la temperatura con reducidas diferencias de temperatura. Mediante el templado igualado a través de toda la sección de las capas de producto, se logra, además, que la solución o bien fusión altamente

viscosa fluya en forma igualada y se evita una distribución del tiempo de residencia indeseada en las distintas capas de producto.

5 El ancho de sección de las capas de producto delgadas, que corresponden al ancho de sección 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
10 de producto se estreche, ensanche o se 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 conducen el producto. El ancho de sección
15 de una zona conductora de producto se puede modificar también varias veces, por ejemplo, se puede, primero, estrechar y, a continuación, ensanchar. Aquí solamente es importante que el espesor de capa de las capas de productos delgadas en las zonas que conducen producto en la zona intercambiadora de calor,
20 sea siempre inferior a 4 mm.

Mediante la variación del ancho de sección y ligado con ello también de la superficie de sección de las zonas conductoras de producto, se puede influenciar la velocidad de flujo y con ello el tiempo de residencia de la solución o bien fusión
25 altamente viscosa y regular, por ejemplo, en forma distinta en las diferentes zonas de templado. Además se puede determinar así la presión en las zonas conductoras de producto del intercambiador de calor. Al templar las soluciones o fusiones altamente viscosas se encuentra la presión en las zonas conductoras de
30 producto, con respecto a la máxima temperatura que se presenta

5 en la zona de intercambio de calor, por lo general por encima de la presión de saturación de los componentes de la solución o de la fusión volátiles para evitar una evaporación de los componentes volátiles y, ligado con ello, un eventual espumado de la solución o fusión altamente viscosa a templar.

10 Por lo demás se conducen las delgadas capas de producto en la zona de intercambio de calor, de manera que se evite una solicitud térmica innecesaria de la solución o bien fusión altamente viscosa, y el producto abandone la zona de intercambio de calor inmediatamente después de su templado.

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

15 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 20 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, con los que los canales en forma de ranura conductores de producto queden abiertos o se pueden 30 dan recambiar, los segmentos en estado ensamblado, sin embargo,

estén unidos entre sí en forma conductora del calor.

Por la constitución de tales segmentos se puede separar 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 termoplastos térmicamente sensibles, que tienden fácilmente a descomponerse bajo formación de productos de sedimentación en forma de kok. Conforme al cometido correspondiente del procedimiento o bien a las condiciones correspondientes del procedimiento, se pueden tratar también ulteriormente y bonificar en forma correspondiente las superficies de los canales en forma de ranuras. En las formas de ejecución aparativas, en las cuales el dispositivo se puede descomponer en segmentos, de manera que queden abiertos los canales en forma de ranura conductores de producto, se pueden recubrir los canales en forma de ranura en forma conductora de calor con perfiles huecos de material resistente o fácilmente de limpiar. El empleo de perfiles huecos recambiables, por ejemplo, en forma de chapas desechables, 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 demuestran ser de difícil eliminación mecánica 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 desarrollados, de manera que su profundidad de sección, es decir, la dirección de la menor extensión en la superficie de sección se encuentra en toda la longitud de los canales preferentemente en la zona

desde 0,5 hasta 4 mm y, en especial, entre 0,5 y 3 mm. El ancho de sección y la forma de la sección de los canales en forma de ranura se pueden, por lo demás, desarrollar en forma ampliamente variable y arbitraria y, en caso dado, cambiar en dirección del flujo del producto en forma continua o brusca.

Los bloques de metal macizos se componen de metales o aleaciones de metales, preferentemente con conductibilidades térmicas superiores a $100 \frac{\text{kcal}}{\text{mhgrado}}$, especialmente aluminio o aleaciones de aluminio. Los pasos en forma de husco en los bloques de metal para la recepción de los portadores de calor primarios se pueden desarrollar como simples taladros o como tubos o bien serpentines de tubos introducidos por fusión o prensados. Su forma de desarrollo dependerá aquí, ante todo, de la selección del portador de calor primario.

A continuación se describen con más detalle formas de ejecución especiales posibles del dispositivo intercambiador de calor de la presente invención a base de los dibujos.

La Figura 1 muestra la construcción esquemática de un intercambiador de calor en estado desarmado, cuyos bloques metálicos están desarrollados en forma de placas. Los bloques metálicos (1) en forma de placas están dotados, con excepción del bloque final (2) en forma de placa en uno de los lados de varios canales (3) abiertos, planos, en forma de ranuras. Los canales (3) en forma de ranuras en un bloque metálico (1) en forma de placa están aquí dispuestos paralelos entre sí y muestran en el lado de alimentación del producto ventajosamente una profundización de entrada (4) corta. De esta manera se garantiza la distribución igualada de la solución o fusión altamente viscosa afluyente del material sintético termoplástico sobre todos los canales (3) en forma de ranura. La profundización de entrada (4) no

deberá llegar a la zona templada de los bloques de metal (1) en forma de placas. En los bloques de metal (1,2) en forma de placas se han dispuesto además en sentido perpendicular a la dirección de los canales (3) en forma de ranuras unos pasos huecos (5) para la recepción del portador de calor primario. Los pasos huecos (5) transcurren preferentemente paralelos entre sí 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 placas 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. Las superficies de hermetización entre los bloques de metal (1, 2) en forma de placas se tratan ventajosamente mediante aplicación de una sustancia más blanda. Se obtiene así un intercambiador de calor constituido en forma de bloques, que, después del servicio, se puede descomponer fácilmente de nuevo en los distintos bloques de metal (1, 2) en forma de placas, con lo que quedan abiertos los canales (3) en forma de ranura conductores del producto y ser limpiados así como, en caso dado, ser tratados ulteriormente, por ejemplo, pulidos o pasivados. En el caso de un intercambiador de calor constituido en esta forma de bloques de metal en forma de placas son, por lo tanto, los bloques de metal (1, 2) macizos en forma de placa idénticos con los segmentos antes mencionados del intercambiador

de calor, en el que el intercambiador de calor se ha de descomponer para dejar libres los canales en forma de ranura conductores del producto.

5 El intercambiador de calor de la presente invención representado esquemáticamente en la Figura 1 de bloques de metal en forma de placas es muy flexible y se puede modificar o desarrollar en múltiples formas. Es una ventaja especial de este dispositivo de que mediante pequeñas variaciones se puede adaptar fácilmente a las condiciones de procedimiento especiales
10 de cada caso.

Así es naturalmente posible que los bloques de metal (1) en forma de placas, que se encuentran en el centro, se puedan dotar en ambos lados de los canales (3) abiertos en forma de ranuras. En este caso puede llevar también el bloque final (2)
15 en forma de placa en el lado interior canales (3) en forma de ranura. Los bloques de metal (1) en forma de placa, que 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
20 se exigen tiempos de residencia relativamente altos de los productos en el intercambiador de calor. Asimismo es posible, conforme a la Figura 2c, insertar durante el montaje de estos bloques de metal placas (6) planas paralelas entre los bloques de metal (1) en forma de placa, dotados en ambos lados de los canales (3) en forma de ranuras. Estas placas planas paralelas (6)
25 se pueden haber fabricado del mismo material o de un 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 si las placas (6) planas
30

5 paralelas introducidas están constituidas, de manera que permitan un tratamiento adicional del producto, por ejemplo, de manera que accionen como emisoras de sonido o de radio y/o que contengan elementos de medición, por ejemplo, transmisores para la medición de la presión y de la temperatura del flujo del producto.

10 Además son también posibles ulteriores disposiciones de los canales (3) en forma de ranura conductores del producto, sin por ello salirse de la idea de la invención del dispositivo intercambiador de calor descrito. Una disposición de éstas 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 forma de placas entre sí, de manera que todo el intercambiador de calor sea fluído por sólo un flujo de producto. En una
15 conexión tal de los canales (3) conductores de producto, se pueden templar independientemente cada uno de los bloques de metal (1, 2) en forma de placas. Otras posibilidades de variación consisten en la forma y ancho de sección de los canales (3) en forma de ranura en el dispositivo intercambiador de calor según
20 la presente invención constituido de los bloques de metal (1, 2) en forma de placas, que se pueden haber desarrollado y modificado en forma ampliamente arbitraria. Así, en adaptación a las exigencias del procedimiento correspondiente los canales (3) en forma de ranura pueden mantener después de la profundización de entrada (4) su sección o ensanchar o estrechar ésta una o varias veces en forma continua o brusca. De esta manera es posible influen-
25 ciar el tiempo de residencia del producto y la presión en el intercambiador de calor. En especial, resulta posible regular las condiciones en forma diferente en las distintas zonas de templado. Los canales (3) en forma de ranura pueden ser rectangulares
30

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 otra forma de ejecución posible del intercambiador de calor de la presente invención. En los distintos bloques de metal (7) macizos, desarrollados en forma de bloque, se han dispuesto pasos (5) huecos, de curso horizontal, paralelos entre sí, para la recepción del portador de calor primario. Los pasos (5) huecos de los distintos bloques de metal (7) macizos se pueden reunir aquí entre sí formando capas independientes, con lo que los distintos bloques de metal macizo (7) se pueden temprar en forma diferente. Perpendicular a los pasos (5) se han dotado en sentido vertical los bloques de metal (7) macizos de taladros (8) pasantes. Estos taladros (8) de curso paralelo entre sí 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 medios correspondientes, tales como anclajes o bien tornillos de tracción. Aquí puede ser útil disponer entre los distintos bloques de metal (7) macizos durante el montaje capas intermedias delgadas de materiales amortiguadores del calor aislándose así térmicamente mejor entre sí los bloques de metal (7) a temprar en forma diferente.

En los taladros (8) de los bloques de metal (7)

macizos montados se han introducido barras de metal (9) conductoras del perfil hueco y conductoras de calor. Como las barras de metal (9) que llevan el perfil hueco sirven para la conducción del producto de la solución o de la fusión altamente viscosa a templar se han desarrollado en forma correspondiente los 5 perfiles huecos (10) de las barras de metal (9) en forma de canales en forma de ranura. Aquí puede contener una barra de metal (9) conductora de perfil hueco uno o varios canales de perfil hueco (10) en forma de ranura, pudiéndose haber desarrollado 10 ampliamente arbitraria la forma de los canales de perfil hueco (10) en forma de ranura, pero teniéndose, sin embargo, en consideración que las profundidades de las ranuras se encuentran preferentemente entre 0,5 y 4 mm. La Figura 5 muestra en planta formas de desarrollo posibles de las barras de metal (9) conductoras de perfil hueco. Las barras de metal (9) conductoras de 15 perfil hueco se pueden extraer a presión, con la finalidad de limpiar los canales en forma de ranura que llevan el producto, fácilmente de nuevo de los taladros (8) de los bloques de metal y ser intercambiados por otros nuevos. Los segmentos anteriormente mencionados, en los que, según la presente invención, se 20 ha de descomponer el intercambiador de calor, son en este caso, por lo tanto, las barras de metal (9) conductoras del perfil hueco, por una parte, así como los bloques de metal (7) macizos por otra parte.

25 Como las barras de metal (9) conductoras del perfil hueco al ensuciarse son recambiadas y, por lo tanto, representan piezas de desgaste puras, se fabricarán, por regla general, de un metal lo más barato posible, por ejemplo, de aleación de aluminio. Preferentemente se emplean aquí materiales blandos, 30 fácilmente deformables, que se pueden introducir a presión fácil

mente en forma térmicamente conductora en los taladros (8) de los bloques de metal (7). Las barras (9) conductoras de perfil hueco se pueden fabricar aquí según procedimientos usuales y conocidos, por ejemplo, por extrusión.

5 El procedimiento de la presente invención y el dispositivo de la presente invención tienen muchas ventajas en comparación con los procedimientos de templado convencionales y dispositivos intercambiadores de calor para soluciones o fusiones altamente viscosas de materiales sintéticos termoplásticos.

10 Así es posible, bajo condiciones cuidadosas y definidas, un templado rápido e igualado de la solución o fusión altamente viscosa del material sintético termoplástico, con lo que sin ninguna gran sollicitud térmica y daño al producto se pueden llevar a

15 condiciones que permitan el ulterior tratamiento de los productos en aparatos o máquinas en sí conocidas conforme a su finalidad. Además, el procedimiento y el dispositivo de la invención se pueden adaptar debido a su flexibilidad y variabilidad en forma óptima a los aparatos o máquinas dispuestas a continuación para el ulterior tratamiento de los productos.

20 Ejemplos de esto es el templado igualado de fusiones de material sintético delante de las herramientas moldeadoras, tales como toberas de ranura ancha para la fabricación de placas y láminas, o para dispositivos de corte en caliente para la

25 granulación del producto; además el templado de materiales sintéticos térmicamente sensibles en solución, por ejemplo, polímeros, que contienen haluros de vinilo, acrilonitrilo y butadieno. Aquí es especialmente ventajoso trabajar con diferencias de temperatura muy pequeñas, especialmente cuando se calienta hasta

30 cerca de la temperatura de ebullición y la solución se ha de alimentar a un reactor o a una extrusionadora de evaporación.

Al calentar capas de producto gruesas en intercambiadores de calor convencionales se puede presentar el temido "hervor en la pared", ya que se han de graduar altas diferencias de temperatura, presentándose daños en el material sólido, por ejemplo, desdoblamientos, amarilleamientos, reticulación.

La invención se explica mediante los ejemplos a continuación.

Ejemplo 1

Después de la elaboración de una fusión de poliestireno, tal y como se obtiene en la polimerización en sustancia de estireno, se obtienen por hora 2000 kg de fusión de poliestireno con una temperatura de 230 a 250°C, que con una bomba de engranaje se impulsa a través de un intercambiador de calor de la presente invención, con lo que se temple a una temperatura de 300°C y a esta temperatura se alimenta a un dispositivo cortador en caliente que abandona el poliestireno en forma de partículas lentiformes en forma lista para su venta.

Aquí se emplea un intercambiador de calor según la Figura 1, que está compuesto de 25 bloques de metal en forma de placas de metal inoxidable. El intercambiador de calor contiene en total 600 canales en forma de ranura con las medidas 2,5 cm x 0,4 cm x 150 cm. Los pasos huecos para el portador de calor primario están subdivididos en 3 capas, que, visto en la dirección del flujo del producto, se accionan a temperaturas de 260°C, 290°C y 310 a 320°C. La temperatura de la última zona de templeado se regula para mantener la temperatura de salida de la fusión constante en 300°C. Como portador de calor primario sirve aquí un líquido portador de calor usual en el mercado. El intercambiador de calor está dotado en la parte superior e inferior de un cono distribuidor para la entrada o bien salida del producto.

Como el dispositivo de corte en caliente reacciona en forma sensible a las oscilaciones de la temperatura de la fusión de poliestireno se ha de efectuar el templado de la fusión de poliestireno, por una parte, en forma muy definida, por otra parte, también en forma cuidadosa y rápida, ya que por tiempos de residencia mayores se provoca un amarilleamiento y una disociación del polímero. En el presente ejemplo se obtiene un grano de poliestireno muy igualado, de color muy claro. Si se emplea un intercambiador de calor de tubos convencional con un diámetro de luz de tubos de 10 mm, se obtienen por oscilaciones de la temperatura proporciones de gránulos defectuosos y, al mismo tiempo, un polímero débilmente amarilleado, con lo que se obtiene un color de producto indeseablemente oscilante.

Ejemplo 2

En este ejemplo se emplea el dispositivo intercambiador de calor según la presente invención de la clase representada en la Figura 4. El dispositivo intercambiador de calor se compone aquí de 4 bloques de metal (7) macizos de una aleación de aluminio. Visto en la dirección de flujo del producto el primer bloque tiene 10 cm de altura, los tres otros bloques en cada caso 30 cm de altura. Entre los bloques de metal (7) se ha introducido, en cada caso, una capa bloqueadora de paso del calor compuesta de una placa de amianto. El intercambiador de calor tiene 400 taladros (8) de 2,5 cm de diámetro, en la que se han introducido 400 barras de metal (9) conductoras de perfil hueco de 100 cm de longitud, térmicamente conductoras. El canal de perfil hueco (10) en forma de ranura de cada barra de metal (9) tiene las medidas de 0,2 cm x 2 cm. Como pasos (5) huecos para el portador de calor primario se han dispuesto en los bloques de metal (7) varias capas de agujas calefactoras de tubo de acero.

La totalidad del intercambiador de calor se acciona aquí en contracorriente cruzada en 4 zonas de temperatura. En estas zonas de templado se ajustan en detalle, visto en dirección de flujo del producto, temperaturas de 150°C, 170°C, 190°C y 210°C. El intercambiador de calor está dotado arriba y abajo de un cono distribuidor para la entrada y salida del producto. El intercambiador de calor se emplea para el calentamiento previo de una solución de copolímero de estireno-acrilonitrilo, que a continuación se alimenta a una extrusora desgasificadora para la separación de los componentes evaporables.

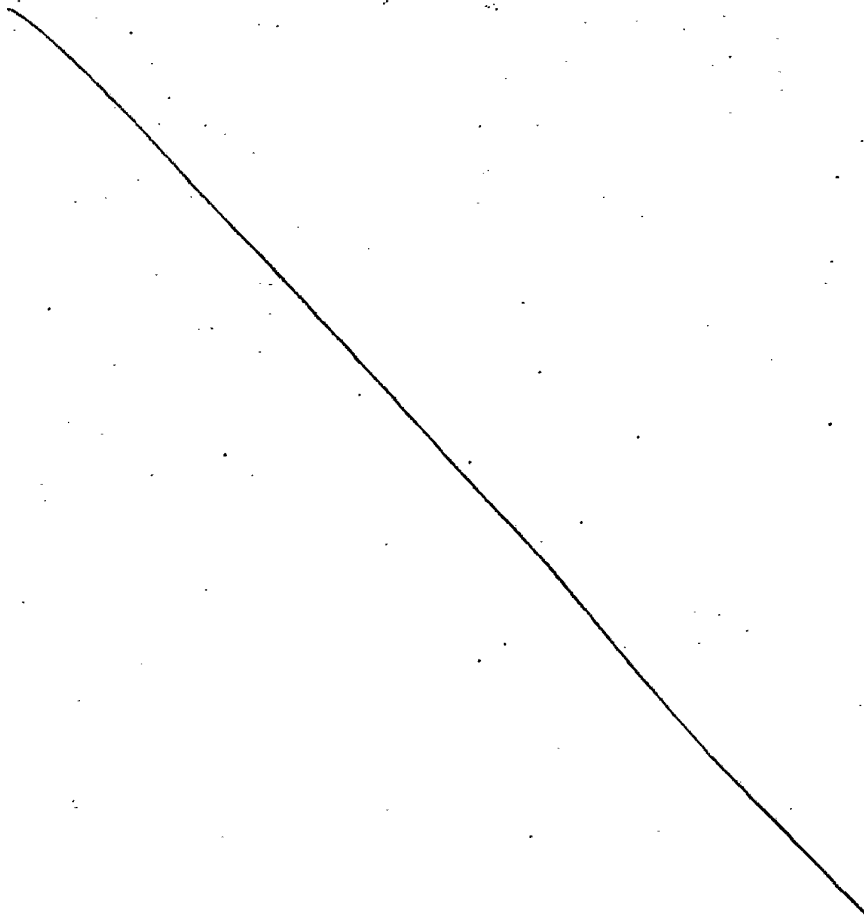
De la zona de polimerización se extraen con una bomba por hora unos 600 kg de una solución aproximadamente al 65 %, de 150°C de calor, de copolímero de estireno-acrilonitrilo en sus monómeros y disolventes inertes a través del intercambiador de calor. La solución abandona el intercambiador de calor con una temperatura de 200°C, encontrándose la presión por encima de la presión de saturación de los componentes de la solución volátiles a esta temperatura. La solución precalentada es expandida a través de una tobera a una extrusora de desgasificación de doble tornillo sinfín usual con un diámetro de árboles de 4,5 pulgadas, donde se realiza la separación en partes evaporables y fusión de material sintético bajo las condiciones usuales. Se obtienen por hora unos 400 kg de polímero de color propio débilmente amarillento. El polímero presenta sólo un contenido en suciedad muy reducido y no contiene partículas negras en forma de cok con un diámetro superior a 0,01 mm.

Si en lugar del dispositivo de intercambio de calor según la presente invención en este procedimiento se emplean un intercambiador de calor de haces de tubos convencionales con un diámetro de luz de los tubos de 16 mm, que se calienta con

vapor de 205°C, se obtiene un polímero mucho más fuertemente teñido de amarillo con un mayor contenido en suciedad, y en el que se hallan considerables proporciones de partículas negras en forma de cok de 0,1 mm de diámetro.

5

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 de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.



REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento para templar soluciones o fusiones altamente viscosas de materiales termoplásticos, en forma definida y cuidadosa, en el que la solución o fusión altamente viscosa fluye en capas de producto delgadas una zona de intercambio de calor, caracterizado porque la separación de la solución o fusión altamente viscosa en las delgadas capas de producto se efectúa bajo condiciones de temperatura de la solución o bien fusión afluyente y el templado de las capas de producto delgadas en forma escalonada en dirección de flujo del producto, de manera que la diferencia de temperatura entre el medio transmisor de calor de la zona de intercambio de calor y de la solución o fusión altamente viscosa en todos los lugares de la zona de intercambio de calor es inferior a 50°C, efectuándose la transmisión de calor por bloques de metal macizos, constituidos en forma de segmentos, en los que las zonas conductoras de producto se han dispuesto en forma accesible.

2.- Procedimiento para templar soluciones o fusiones altamente viscosas de materiales termoplásticos, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, e ilustrado en los dibujos adjuntos.

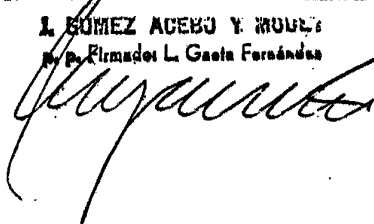
Esta Memoria consta de 23 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, - 3 DIC. 1976

BASF AKTIENGESELLSCHAFT.

L. ROMEZ ACEBU Y RUBEN

p. p. Firmados L. Gaeta Fernández



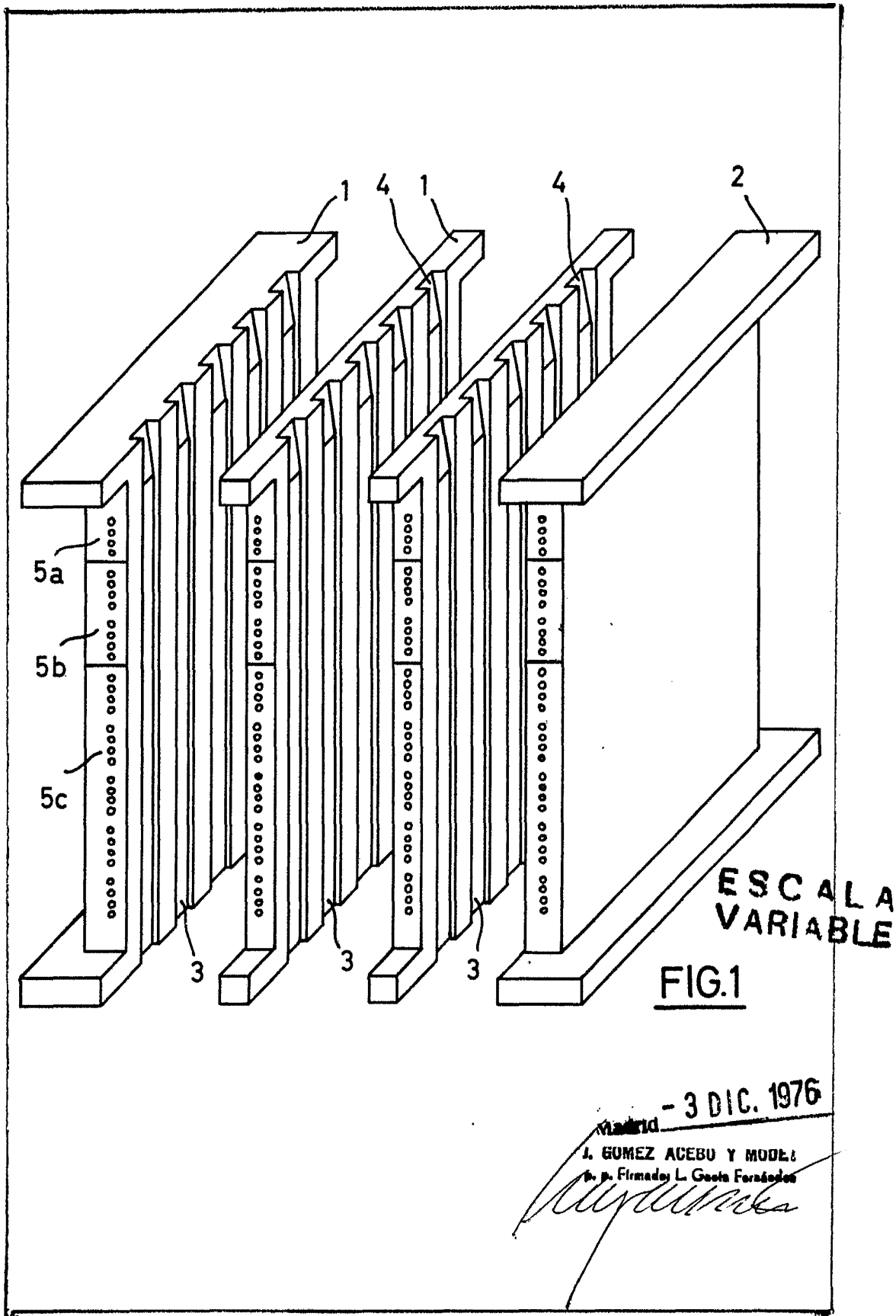


FIG. 2a

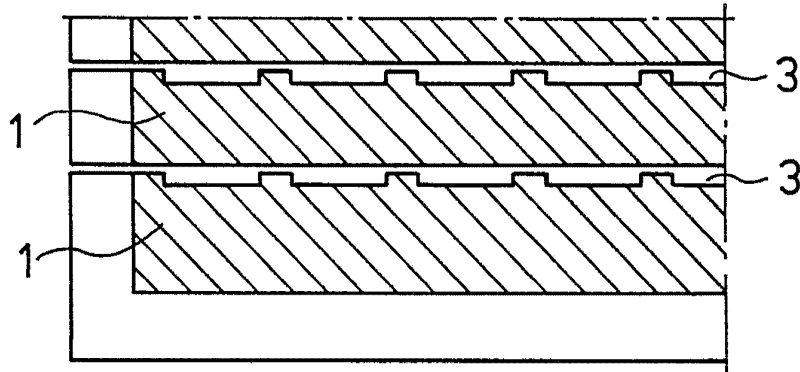


FIG. 2b

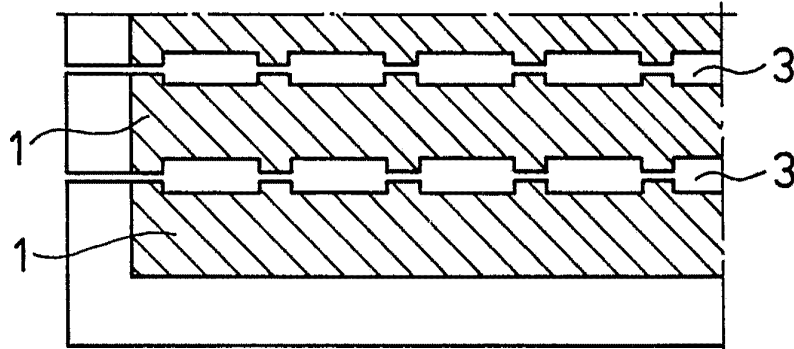
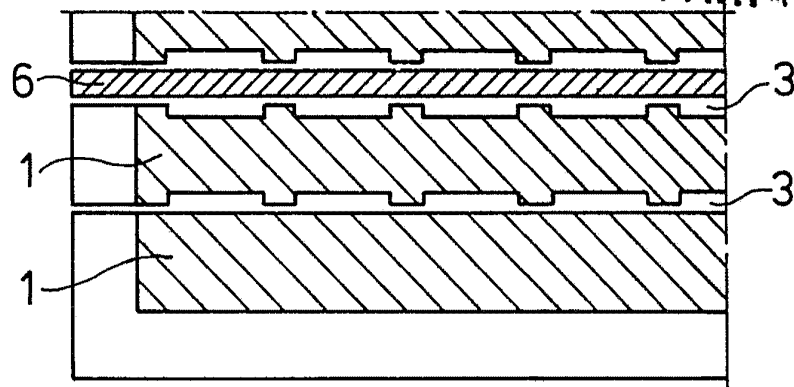


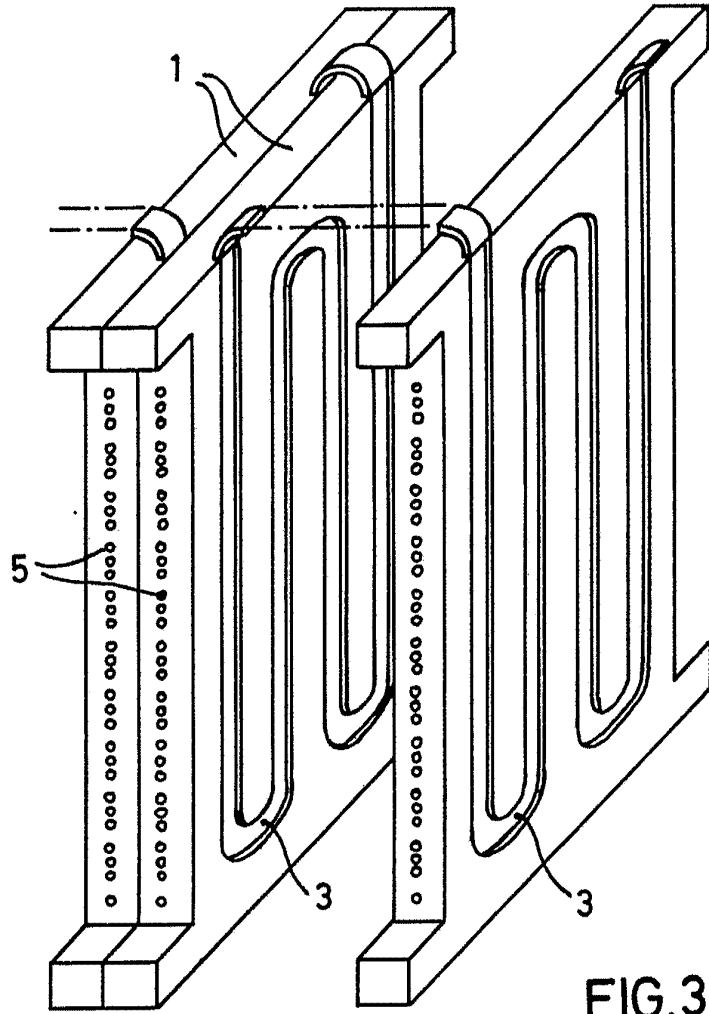
FIG. 2c



ESCALA
VARIABLE

- 3 DIC. 1976

M. GÓMEZ ACEBU Y MOSES
p. p. Firmado: L. García Fernández

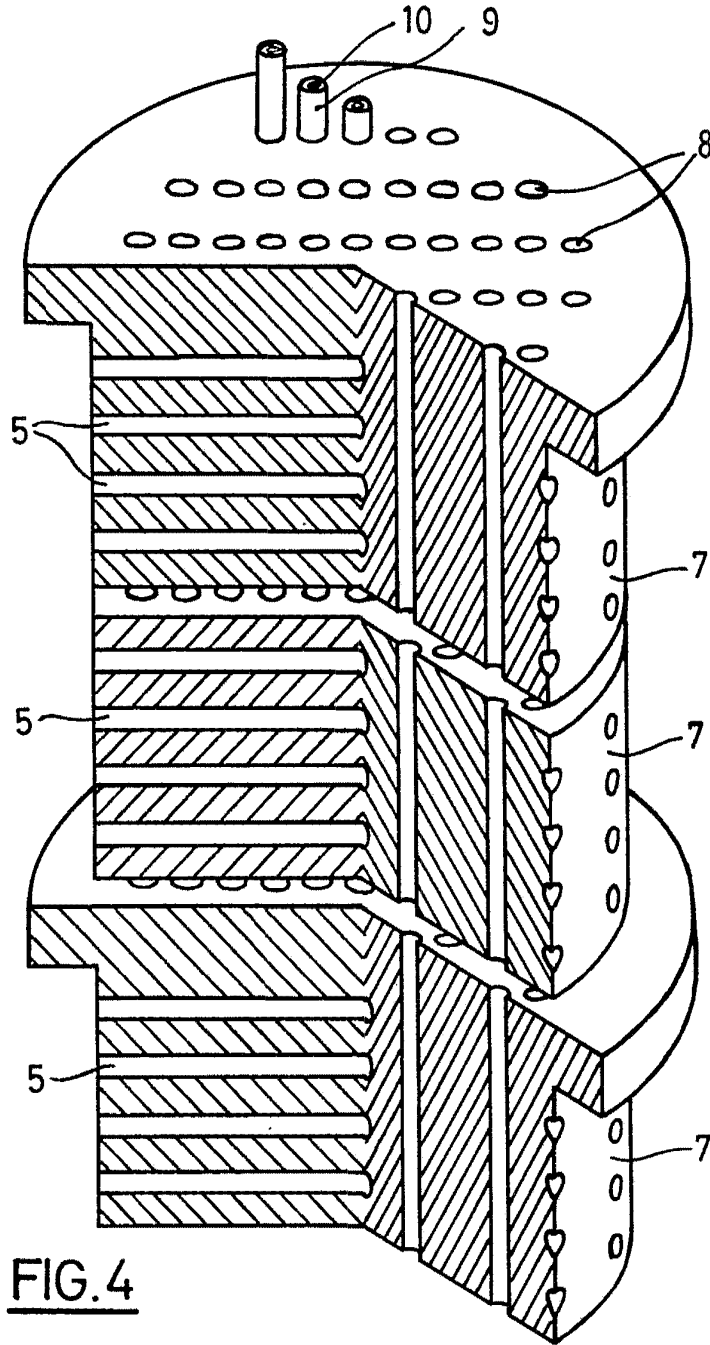


ESCALA
VARIABLE

FIG.3

Madrid 3 DIC 1976

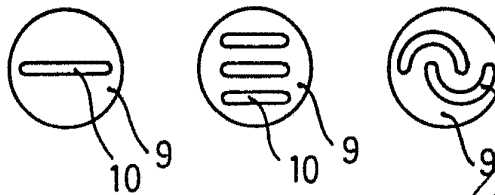
L. GOMEZ ACEBO Y MODEZ
p. p. Firmador L. Gato Forasté



ESCALA
VARIABLE

FIG. 4

FIG. 5



- 3 376 1376

Madrid

MOREZ AGUERO Y MONTERO

10, Filiales de la Compañía Española