



00 91437

ALICITUD D
ATENTE D
VVENCION

Radicación: 00091437 00000000
Fecha (RIB): 2000-11-29 17:49:39
Trámite: 002 PATENTES D 1 REGISTRO/ 411 PRESENTAC
Dependencia: 2020 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES
RAMITE 02 EVENTO 01 ACTUACION 411

Folios: 89

DATOS DEL SOLICITANTE

(71) Nombres y Apellidos o Razón Social **BASF AKTIENGESELLSCHAFT** /

No. de Identificación

Representante Legal (Persona Jurídica)

País de Domicilio

Alemania /

Departamento o Estado

Dirección

Ciudad

67056 Ludwigshafen

Teléfono

(74) DATOS DEL APODERADO

Nombre

EMILIO FERRERO

Dirección y Domicilio

Carrera 4 No 72 35

Ciudad

Bogotá Colombia

Teléfono

3 47 36 11

DATOS DE INVENTOR

(72) Nombre del Inventor(es)

1 **Dr Alfons LUDWIG**
2 **Dr Ragnhild PILLE**
3 **Gunter PIPPER**

Identificación

Dirección

1 **Weintalstr 28, 37671 Hoxter, Alemania**
2 **Andergasse 6a, 67434 Neustadt, Alemania**
3 **Schlangenthaler Weg 10, 67098 Bad Dürkheim, Alemania**

Ciudad

DATOS DE LA PATENTE DE INVENCION

(54) Título de la Invención

**DISPOSITIVO PARA SECAR Y TRATAR TÉRMICAMENTE UN
GRANULADO CON UNA CORRIENTE DE GAS INERTE**

PRIORIDAD REIVINDICADA

SI ☒ NO ☐ TIPO DE PRIORIDAD ANDINA ☐ UNIONISTA ☒

(33) País

(32) Fecha

(31) No. Solicitud

DE

30 de Noviembre de 1999

199 57 664 5

Convención de París

Para Publicar a los ☐ 6 meses ☐ 12 meses ☒ 18 meses a partir de la fecha de la presente solicitud

Colo 00361 801 186 4

RCB/mrh ID 2468

(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL

B29D 13/06
F26B 17/14 // 21/14 29 NOV 2000

RESUMEN CON EL OBJETO Y LA FINALIDAD DE LA INVENCIÓN

La presente invención se relaciona con un aparato (1) para secar y tratar térmicamente pellets con una corriente de gas inerte, en donde el aparato tiene una unidad de base cuboide (2) con una alimentación (3) para los pellets en su parte superior y una salida (4) en su parte inferior, con una alimentación (5) en una superficie lateral y con una descarga (6) en la superficie lateral opuesta de la unidad de base cuboide (2) para la corriente de gas inerte, y también con un equipo de distribución y retención (7, 8) en la región de la alimentación (5) y , respectivamente, de la descarga (6) para la corriente de gas inerte, en donde cada una de estas piezas del equipo se extiende esencialmente sobre toda la sección transversal vertical de la unidad de base cuboide (2)

ANEXOS DE LA SOLICITUD

- | | |
|--|-------------------------------------|
| Certificado de Existencia y Representación Legal cuando el solicitante sea Persona Jurídica | ☒ |
| Los poderes debidamente otorgados, o mención de su protocolización ante la SIC | ☒ |
| Recibo de la tasa respectiva <i>por v/r de \$ 608 000 =</i> | ☒ |
| Recibo de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación | ☐ |
| Si se reivindica prioridad Andina | |
| Copia de la primera solicitud | ☐ |
| Traducción oficial | ☐ |
| Si se reivindica prioridad Unionista | |
| Copia certificada de la primera solicitud <i>Almama Ab. 19957 6645</i> | ☒ |
| Nota: Debe presentarse dentro de los tres (3) meses, contados a partir de la fecha de radicación de la solicitud posterior | |
| Traducción simple | ☒ |
| Capítulo descriptivo | ☒ |
| Dibujos, planos necesarios <i>(4 pds)</i> | ☒ |
| Capítulo reivindicatorio | ☒ |
| Tarjeta archivo propietarios según formato | ☒ |
| Tarjeta archivo temático según formato | ☒ |
| Extracto para publicación según formato | ☒ |
| Arte final 12 x 12 cms Y 6x6 cms | ☒ |
| Otros Documentos | ☐ |

SOLICITO LA CONCESION DE LA PATENTE DE INVENCIÓN Y DECLARO QUE LA INVENCIÓN ES NUEVA Y DE MI PROPIEDAD

FIRMA

NOMBRE EMILIO FERRERO

CC. 438 019 de Usaquén

T.P. No. 31 929

DISPOSITIVO PARA SECAR Y TRATAR TÉRMICAMENTE UN GRANULADO CON UNA CORRIENTE DE GAS INERTE

La invención se refiere a un aparato para secar y tratar térmicamente pellets con una corriente de gas inerte, a un procedimiento para secar pellets de policondensado en la fase sólida usando el aparato de la invención, a un sistema para secar y condensar posteriormente pellets de policondensado en la fase sólida con por lo menos un aparato de la invención y también a un uso

Los policondensados, preparados predominantemente por policondensación de fusión, tienen que ser secados y sometidos generalmente a un tratamiento posterior para eliminar monómeros y oligómeros y también a una condensación posterior para aumentar el peso molecular

Un dispositivo probado para secar y condensar posteriormente pellets de poliamida es el secador de torre descrito en la DE-A 2 530 304, por ejemplo, también denominado torre de condensación. El secador de torre es un dispositivo cilíndrico alto a través del cual se pasan los pellets de policondensado desde la parte superior a la parte inferior y un gas inerte caliente, frecuentemente nitrógeno, se pasa a contracorriente. Los pellets de policondensado están generalmente húmedos, ya que en un paso del procedimiento corriente arriba han sido sometidos a lavado con agua para reducir el contenido de oligómeros y monómeros

2

Lo que se realiza en el secador de torre es, en primer lugar, el secado de los pellets, y en segundo lugar, el calentamiento de los pellets a una temperatura específica del producto para la condensación en fase sólida. En la corriente de gas inerte que emerge en la parte superior del secador de torre se ha eliminado el polvo y, por enfriamiento por debajo del punto de rocío, la humedad. Se pasa nuevamente al secador de torre después de calentamiento y, si se desea, después de eliminar vestigios de oxígeno. El sitio en el cual se alimenta el gas inerte al secador de torre está principalmente en función del diámetro de la torre. Específicamente, la altura del lecho por encima de la entrada del gas tiene que ser suficiente para asegurar una distribución suficientemente uniforme de la corriente de gas inerte. En la práctica, el límite inferior para la relación entre altura del lecho y diámetro de la torre es de 1,3 a 2. La distribución sustancialmente uniforme de la corriente de gas inerte es una condición previa para un secado muy uniforme de los pellets, y esto a su vez es importante para una variación muy baja en el número de viscosidad de grano a grano. La gran altura del lecho en la zona de secado, con respecto al diámetro de la torre, es un resultado del requerimiento de distribución sustancialmente uniforme y significa que, particularmente para altas temperaturas de secado o de condensación, los tiempos de permanencia para los

pellets son muchas veces mayores que el tiempo de permanencia requerido por la cinética del secado. Además, la gran pérdida de presión requiere una potencia de ventilador correspondiente, con costos de energía relativamente altos. Otra desventaja del secador de torre es que la cantidad de gas inerte es restringida por el punto de fluidización de los pellets. Para no exceder el punto de fluidización, por lo tanto, deben diseñarse sistemas de alta capacidad con diámetros de torre correspondientemente grandes. Sin embargo, estos grandes diámetros de torre hacen más difícil alcanzar un flujo tipo pistón en el secador de torre, y este flujo es importante para una baja variación en el número de viscosidad de grano a grano. Los grandes diámetros de torre, tomados junto con la distribución uniforme de la corriente de gas inerte, también aumentan los costos de energía arriba mencionados.

Otra desventaja de realizar el secado y el condensado en un solo dispositivo, por ejemplo, un secador de torre, tal como el que se describe en la DE-A 2 530 304, es la poca flexibilidad con respecto a los cambios en el caudal o el tiempo de permanencia, y también con respecto a la preparación de productos con diferente masa molar y/o bajo diferentes condiciones de condensación.

La DE-A 4 326 105 propone por lo tanto un dispositivo para precalentar y secar corriente arriba del secador de

4

torre, desacoplando así el procedimiento de secado y el procedimiento de condensación. Esta propuesta provee dos dispositivos de lecho fluidizado corriente arriba del dispositivo de torre, el primero de los cuales tiene un lecho fluidizado efervescente y el segundo tiene un lecho fluidizado con características de flujo tipo pistón. En lechos fluidizados que operan en forma continua, el producto a ser secado es colocado generalmente en una placa de entrada, frecuentemente una placa perforada, una rejilla de barras o una placa diseñada específicamente, en donde el gas de secado caliente pasa a través de del producto desde la parte inferior a la parte superior. La velocidad del gas es ajustada aquí de tal modo que el producto se mantiene en flotación, pero no es transportado o descargado neumáticamente. El producto que se mueve se comporta como un líquido. Si el producto se alimenta continuamente en un lado, fluye fuera de la abertura de descarga del otro lado. El gas tiene por lo tanto diversas funciones: es responsable en primer lugar de la fluidización y en segundo lugar sirve como un medio para la transferencia de calor y la transferencia de masa. La transferencia de calor y la transferencia de masa intensivas en los dispositivos de lecho fluidizado los hace fundamentalmente adecuados para un rápido calentamiento y secado. Sin embargo, en el caso de productos con una cinética de secado lenta, por ejemplo, el nilón-6, el flujo de gas

requerido para el transporte del producto no es utilizado suficientemente y por lo tanto el uso de los dispositivos de lecho fluidizado en tales casos no es muy efectivo en relación al costo

Otra desventaja de los dispositivos de lecho fluidizado es que la distribución del tiempo de permanencia del producto es más amplia que en el secador de torre, debido a la fluidización bien desarrollada. Como resultado, el contenido de humedad del producto no es uniforme en la salida del dispositivo de lecho fluidizado y por lo tanto en la entrada al dispositivo de retención corriente abajo. La condensación en fase sólida en el dispositivo de retención para aumentar adicionalmente la masa molar corriente abajo es muy susceptible con respecto al contenido de humedad no uniforme de los pellets que ingresan. Esto da por resultado variaciones en la viscosidad relativa de grano a grano y esto empeora la calidad del producto, por ejemplo, para el hilado a alta velocidad. Otra desventaja de los dispositivos de lecho fluidizado es el esfuerzo mecánico relativamente severo al que son sometidos los pellets debido a la fluidización y la formación de polvo resultante.

Un objeto de la presente invención, por contraste, es proveer un dispositivo que sirva para secar y tratar térmicamente los pellets con una corriente de gas inerte y que sea más efectivo en relación a los costos, y que asegure

que la distribución del tiempo de permanencia del producto sea estrecha, que el caudal de gas inerte esté marcadamente aumentado debido a la ausencia de una dependencia con respecto a un punto de fluidización, y en consecuencia que la capacidad esté marcadamente aumentada. Además, debería proveerse un procedimiento que desacople el procedimiento de secado y el procedimiento de condensación y que evite las desventajas de los procedimientos conocidos.

Hemos hallado que este objeto se logra por medio de un aparato para el secado y el tratamiento térmico de los pellets con una corriente de gas inerte. El aparato de la invención tiene una unidad de base cuboide con una alimentación para los pellets en su parte superior y una salida en su parte inferior, con una alimentación en una superficie lateral y con una descarga en la superficie lateral opuesta de la unidad de base cuboide para la corriente de gas inerte, y también con un equipo de distribución y retención en la región de la alimentación y, respectivamente, de la descarga para la corriente de gas inerte, en donde cada uno de estos se extiende esencialmente sobre toda la sección transversal vertical de la unidad de base cuboide.

Hemos hallado que el procedimiento objeto de la invención se logra por medio de un procedimiento para secar pellets de policondensado en la fase sólida, por medio de

- a en uno o más dispositivos, secar los pellets de policondensado y calentarlos a una temperatura entre una temperatura mínima de 105-120°C y una temperatura máxima de 2°C por debajo de su punto de ablandamiento,
- b luego tratar a los mismos en un dispositivo de retención, y
- c luego enfriar a los mismos en un dispositivo de enfriamiento y seleccionar un aparato de la invención, por lo menos como el(los) dispositivo(s) en la etapa a

Los pellets tienen usualmente la forma de granos con un tamaño de partícula de 1,5 a 5 mm, en particular de 2 a 3 mm. Los pellets pueden ser cilíndricos, esféricos o lenticulares. Los pellets usados de acuerdo con la invención son preferentemente pellets de policondensado, en particular pellets de poliéster o pellets de poliamida.

Los policondensados son polímeros preparados condensando monómeros con eliminación de compuestos de bajo peso molecular. Los policondensados, preferentemente poliésteres o poliamidas, son conocidos por los expertos en la técnica y han sido descritos muchas veces en la bibliografía y por lo tanto no se requiere aquí información mas detallada.

Es preferible usar policondensados semicristalinos.

Las poliamidas preferidas son policaprolactama (nilon-6), polihexametileno-adipamida (nilón-6,6), copolímeros de los mismos, u otras copoliamidas parcialmente aromáticas.

basadas en ácido tereftálico y, si se desea, ácido isoftálico, ácido 5-sulfoisoftálico, ácido adípico, hexametilendiamina y caprolactama

Los poliésteres preferidos son los tereftalatos de polialquileno, en particular tereftalato de polietileno (PETP) y tereftalato de polibutileno (PBTP)

En una forma de realización preferida, los policondensados usados comprenden rellenos, agentes de refuerzo y aditivos convencionales y agentes de procesamiento, oscilando las cantidades generalmente entre 0,1 y 90% en peso, preferentemente entre 10 y 75% en peso y particularmente entre 20 y 70% en peso, basado en el policondensado

Los policondensados usados pueden ser polímeros de bajo peso molecular previstos para una reacción para dar polímeros de alto peso molecular, particularmente si se han agregado previamente rellenos y/u otros aditivos a estos polímeros de bajo peso molecular (composición directa) También son accesibles los polímeros de peso molecular más alto previstos para el ajuste a un peso molecular (final) deseado, particularmente en la realización de un segundo paso de procesamiento Los cambios de peso molecular, por ej , reacciones de degradación o de aumento del peso molecular, pueden tener lugar durante el paso de procesamiento, por ejemplo, debido a la introducción de energía o corte, o

reacción química con aditivos

El secado y el tratamiento térmico se realizan con una corriente de gas inerte. Los gases inertes presentes pueden ser en particular nitrógeno o vapor calentado excesivamente. Por razones relacionadas con la energía es preferible usar vapor calentado excesivamente, es decir, vapor a una temperatura de 120 a 230°C. Es preferible que el gas inerte se haga circular nuevamente, haciéndose pasar la corriente de gas inerte que emerge del aparato a través del equipo de remoción de polvo, tal como un ciclón o un filtro y, después de recalentar, reintroduciéndolo en el aparato. Si el gas inerte usado comprende vapor, el vapor en exceso es descargado (descarga parcial). Si se usa nitrógeno, toda la corriente de gas inerte se hace pasar a través de un enfriador de condensación o una columna de depuración, de modo que se enfría y se elimina por condensación el agua presente.

El aparato tiene una unidad de base cuboide, cuya forma es determinada por la superficie lateral sometida a la corriente de gas inerte y por el ancho del aparato medido en forma perpendicular a su superficie lateral. El ancho, en combinación con el flujo de gas inerte, tiene un efecto directo sobre la pérdida de presión producida a través del lecho de pellets dentro del dispositivo, y por lo tanto sobre los costos de energía. Para un caudal de pellets relevante

para la industria, el ancho del dispositivo es generalmente mayor de 0,1 m, preferentemente mayor de 0,2 m. Los costos crecientes de energía le ponen un tope superior al ancho, el cual generalmente no es mayor de 1 m, preferentemente 0,6 m y más preferentemente 0,4 m.

Las dimensiones geométricas del aparato (ancho del dispositivo y área superficial lateral a la que se suministra el gas inerte) y también el caudal del gas inerte a través del aparato pueden ser considerados como tres variables independientes para un caudal de pellets dado y para una disminución dada del nivel de humedad dentro del aparato. Los criterios que juegan un papel importante en la determinación de los mismos son en particular la optimización con respecto a los costos de energía y requerimientos de diseño y también el nivel de temperatura deseado o requerido para la condensación en fase sólida corriente abajo.

Para caudales de pellets industrialmente relevantes, generalmente de 300 a 12 000 kg/h, y para una disminución dada en el nivel de humedad, que, particularmente para los pellets de poliamida, es generalmente desde un nivel de humedad inicial de aprox 11 a 15% en peso a menos de 1% en peso, en particular a menos de 0,2% en peso, y a caudales industrialmente relevantes de gas inerte de desde aprox 2000 a 100 000 Nm³/h, y a un ancho del dispositivo, limitado por los costos de energía que deben abonarse, de desde 0,1 a 1 m,

preferentemente de 0,2 a 0,6 m, más preferentemente de 0,2 a 0,4 m, las dimensiones para la superficie lateral de la unidad de base cuboide en contacto con gas inerte son de 1 a 50 m², preferentemente de 1 a 30 m². Un caudal más alto de pellets da por resultado cantidades correspondientemente más grandes de gas inerte y también, donde sea apropiado, áreas superficiales laterales más grandes de las unidades de base cuboide.

El siguiente ejemplo ilustra el dimensionamiento del aparato en función de una tarea de secado dada.

Basado en un caudal de 4000 kg/h de pellets y en disminuir el contenido de humedad de 11 a 0,2% en peso a una temperatura de secado de 180°C, con un caudal de 25 000 Nm³/h de gas inerte y un ancho de dispositivo preseleccionado de 0,3 m, el área superficial resultante requerida para recibir la corriente de gas inerte es de 18 m². El tiempo de permanencia resultante del caudal de pellets y del volumen del dispositivo es de 53 minutos. Si la cantidad de gas se aumenta a 40 000 Nm³/h, mientras que los parámetros restantes permanecen sin cambios, el área superficial requerida para recibir la corriente de gas es de sólo 10 m² y el tiempo de permanencia disminuye a aprox. 30 minutos.

Si se disminuye el ancho del dispositivo, el área superficial requerida para recibir la corriente de gas aumenta drásticamente por ejemplo, a un ancho de dispositivo

de 0,1 m y con otros parámetros de secado sin cambios, las áreas superficiales requeridas para recibir la corriente son de 150 m² (a una producción de 25000 Nm³/h de gas inerte) y, respectivamente, 95 m² (a un caudal de 40000 Nm³/h de gas)

Cuando se usa vapor calentado excesivamente, como es ventajoso para la efectividad en relación al costo, el flujo del gas inerte es generalmente de aprox 2 a 8 kg de vapor por kg de pellets, preferentemente de aprox 4 a 6 kg de vapor por kg de pellets. Caudales de vapor mas bajos llevan a temperaturas de vapor menores de 100°C en la región de entrada del producto. Esto hace que el agua se condense en el producto y es indeseable.

El equipo de distribución y retención en la región de la alimentación y descarga para la corriente de gas inerte sirve para una distribución de gas uniforme y también para la retención de los pellets. Cada una de estas piezas del equipo se extiende esencialmente sobre toda la sección transversal vertical de la unidad de base cuboide y son preferentemente placas verticales penetradas por pasajes. Las placas verticales penetradas por pasajes son preferentemente laminas perforadas o rejillas de barras. Se pueden usar láminas de perforación fina CONIDUR® o rejillas de barras RIMA® o CORIMA® de Hein, Lehmann Trenn- und Fördertechnik GmbH. El diseño del equipo de distribución y retención en la región de la alimentación para la corriente de gas inerte es tal que la

pérdida de presión es de aprox 10 a 50 mbar y por lo tanto marcadamente mayor de 10% de la pérdida de presión para todo el lecho de pellets. La segunda pieza de equipo de distribución y retención, ubicada en la región de la descarga para la corriente de gas inerte, puede haber sido diseñada para pérdidas de presión más bajas, sólo se requiere aquí una resistencia mecánica mínima para evitar que los pellets escapen. A dimensiones de grano de pellets comunes de aprox 2 a 3 mm, las placas seleccionadas son aquellas perforadas por pasajes de dimensiones de 0,5 a 1 mm, mientras que los pellets más finos requieren correspondientemente el uso de placas perforadas por pasajes mas pequeños.

En una forma de realización preferida, el flujo de gas inerte se ajusta para reducir desde la parte superior a la parte inferior a través de la sección transversal vertical de la unidad de base cuboide. La reducción aquí en el flujo de gas inerte puede ser continua o preferentemente discontinua. La reducción en el flujo de gas inerte desde la parte superior a la parte inferior reduce la cantidad de gas inerte requerida para una tarea de secado idéntica, con una mejora correspondiente en la efectividad en relación al costo. El ejemplo siguiente ilustra esto basado en un caudal de 4000 kg/h de pellets y una disminución del contenido de humedad de 11 a 0,2% en peso a una temperatura de secado de 180°C y con un ancho de secador de 0,4 m, y con un área superficial de 10

m² para recibir la corriente, se requiere una corriente constante de 25000 Nm³/h de gas inerte. También se puede lograr la misma función de secado con tres subcorrientes de gas inerte reduciendo sobre la altura del aparato desde la parte superior a la parte inferior, específicamente una primera subcorriente de 10800 Nm³/h de gas inerte en la región superior con una velocidad de 1,16 m/seg, una segunda subcorriente de 4000 Nm³/h de gas inerte en la región central con una velocidad de 0,65 m/seg y una tercera subcorriente de 3600 Nm³/h de gas inerte en la región inferior del aparato con una velocidad de 0,58 m/seg. El flujo total de gas requerido puede ser reducido por lo tanto de 25000 a 18400 Nm³/h. El ahorro de energía resultante es de aprox 10%.

En otra forma de realización preferida, la corriente de gas inerte es alimentada, en cada caso a través del equipo de distribución y retención, a una superficie lateral de dos o más unidades de base cuboide dispuestas en paralelo, y descargada, en cada caso a través del equipo de distribución y retención, en la superficie lateral opuesta en cada caso. La disposición paralela de por lo menos dos unidades de base cuboides hace posible dividir la corriente de pellets entre las unidades y de este modo asegurar que el diseño del aparato es compacto. La corriente de gas inerte es dividida entre las unidades de base cuboide provistas de pellets, luego se reúne nuevamente después de pasar a través del lecho.

de pellets, y luego se pasa a través del sistema de remoción de polvo, por ejemplo, usando un ciclón, por medio de un soplador y un calentador

La invención provee también un procedimiento continuo para secar pellets de policondensado en la fase sólida, por medio de

- a en uno o mas dispositivos, secar los pellets de policondensado y calentarlos a una temperatura entre la temperatura mínima de 105-120°C y una temperatura máxima de 2°C por debajo de su punto de ablandamiento,
- b luego tratar a los mismos en un dispositivo de retención, y
- c luego enfriar a los mismos en un dispositivo de enfriamiento y seleccionar un aparato de la invención, por lo menos como el(los) dispositivo(s) en la etapa a

Después de su preparación, los policondensados y particularmente los condensados de poliamida aún comprenden monómeros residuales y también oligómeros lineares y cíclicos. El contenido de monómeros y oligómeros residuales es generalmente menor de 2%, pero en casos individuales puede ser sustancialmente mayor, particularmente para polimerización por fusión hidrolítica, en donde se encuentran generalmente contenidos de 9 a 12%. Como los monómeros y los oligómeros residuales causan problemas en las etapas corriente abajo del procesamiento, en particular a través de

la formación de depósitos y recubrimientos en los dispositivos usados, los monómeros y oligómeros residuales tienen que ser retirados, generalmente por extracción, particularmente por extracción a contracorriente con agua. Los pellets corriente abajo de la etapa de extracción están por lo tanto húmedos y en el caso de los pellets de nilón-6 generalmente tienen un contenido de agua de 11 a 15% en peso, en particular de 12 a 14% en peso. Para evitar cualquier degradación hidrolítica durante el procesamiento corriente abajo, los pellets de policondensado húmedos tienen que ser bien secados, siendo el contenido de humedad deseable no más de aprox 0,1% en peso.

Se ha hallado que los pellets de policondensado húmedos pueden ser secados en la fase sólida con una corriente de gas inerte en un aparato de la invención, conduciéndose los pellets y el gas inerte en flujo cruzado. Los pellets de policondensado húmedos aquí son calentados a una temperatura entre una temperatura mínima de 105-120°C y una temperatura máxima de 2°C por debajo del punto de ablandamiento, definiéndose este punto de ablandamiento como la temperatura a la cual más del 2% de todas las partículas se han aglomerado, sinterizado o desarrollaron superficies entrelazadas. El punto de ablandamiento del policondensado depende sustancialmente de su estructura química y grado de cristalinidad, y también de la naturaleza y cantidad de

aditivos En el caso del nilón-6 el punto de ablandamiento se encuentra generalmente a, o por encima de, aprox 190-195°C La caída del nivel de humedad, arriba mencionada, se logra ajustando apropiadamente el tiempo de permanencia de los pellets en el dispositivo de flujo cruzado de la invención Por ejemplo, pellets de nilón-6 pueden ser secados desde un nivel de humedad inicial de 11 a 15% en peso a un contenido de humedad de aprox 1% en peso en un dispositivo de flujo cruzado de la invención en aprox 30 minutos a una temperatura de 180 a 195°C Tiempos de permanencia más largos dan contenidos de humedad correspondientemente menores Las cinéticas de secado son dependientes de la temperatura temperaturas más bajas requieren tiempos de permanencia más prolongados

Particularmente para sistemas en gran escala, puede ser ventajoso ubicar dos o más dispositivos de flujo cruzado en serie con calentamiento intermedio de la corriente de gas inerte, mejorando así la distribución del gas inerte y mejorando la uniformidad del calentamiento y secado de los pellets

Los pellets extensamente secados, calentados, pasan luego a un dispositivo de retención, en donde la condensación en fase sólida trae aparejado un aumento adicional en masa molar y los pellets son secados posteriormente, en el caso del nilón-6 particularmente a un nivel de humedad residual

por debajo de 0,06% en peso

El dispositivo de retención usado puede comprender ventajosamente un secador de torre a través del cual el policondensado fluye bajo gravedad. Se pueden ajustar varios tiempos de permanencia a través del nivel de pellets en la torre y por lo tanto se pueden preparar productos con diferentes pesos moleculares a un nivel de temperatura alto.

En el secador de torre es conveniente excluir oxígeno atmosférico haciendo fluir una corriente suave de nitrógeno fresco a través del dispositivo a contracorriente del policondensado.

Sin embargo, aparte de este método de operación con lo que se conoce como una torre inactiva, es decir, con sólo una corriente suave de nitrógeno, es posible usar lo que se conoce como una torre activa, con circulación adicional de gas inerte. En este caso es posible o bien unir los circuitos de gas inerte del dispositivo de flujo cruzado y del dispositivo de torre entre sí, u operar los mismos en forma separada.

Esta versión del procedimiento con un secador de torre activo es particularmente interesante para aumentar la capacidad de los secadores de torre existentes usando un secador de flujo cruzado corriente abajo, adicional.

La única función del secador de flujo cruzado es entonces secar los pellets a partir de un nivel de humedad

inicial de aprox 12% a un nivel de humedad de aprox 6%

En el secador de torre corriente abajo, con su propio circuito de gas (o unido al secador de flujo cruzado) se realiza luego un secado adicional a un contenido de humedad por debajo de 0,06% en peso

El dimensionamiento del secador de flujo cruzado para una función de secado de este tipo puede ser ilustrado por medio del siguiente ejemplo

Tomando un secador de torre con un caudal de 4000 kg/h de pellets y con un nivel de humedad inicial de 12% en peso para los pellets, y con un nivel de humedad final de 0,06% en peso, la ubicacion de un secador de flujo cruzado corriente arriba, puede aumentar el caudal a través del secador de torre a 8000 kg/h para los mismos niveles de humedad iniciales y finales. El secador de flujo cruzado tiene aquí un ancho de 0,4 m, un área superficial de 5 m² para recibir el flujo, y un volumen de flujo de 11000 Nm³/h de vapor a una temperatura de entrada de vapor de 180°C. El nivel de humedad de los pellets se baja aquí en el secador de flujo cruzado de 12 a 6% en peso.

Los pellets de policondensado que salen del dispositivo de retención son enfriados luego (etapa c del procedimiento) en un dispositivo de enfriamiento y de acuerdo con la invención, se usa un dispositivo de flujo cruzado para este propósito. La temperatura de los pellets de policondensado

aquí es disminuida generalmente a 30-60°C, preferentemente 40-50°C El gas de enfriamiento usado puede ser cualquier gas o mezcla de gas usual para este propósito, en particular nitrógeno o aire, preferentemente aire

La invención también provee un sistema para secar y condensar posteriormente los pellets de policondensado en la fase sólida con por lo menos un dispositivo de flujo cruzado para secar y calentar los pellets de policondensado usados con un dispositivo de retención conectado al mismo, particularmente un secador de torre, y también con un dispositivo de enfriamiento, en particular un dispositivo de flujo cruzado

El procedimiento y el sistema son particularmente adecuados para secar y condensar posteriormente los pellets de policondensado, en particular los pellets de poliéster o pellets de poliamida, mas preferentemente pellets de nilón-6

El dispositivo de flujo cruzado combina las ventajas de los dispositivos de torre conocidos y los dispositivos de lecho fluidizado por ejemplo, como con la torre hay aquí una distribución del tiempo de permanencia estrecha para los pellets Además, los espesores seleccionados para las capas de pellets en la zona de secado pueden ser mucho menores que en un secador de torre convencional, ya que el equipo de distribución y retención incorporado es eficiente para alcanzar una distribución de gas uniforme Como resultado,

las pérdidas de presión son sustancialmente menores, dando así una potencia del ventilador requerido más baja y finalmente menores costos de energía

El flujo de gas inerte puede variar además dentro de amplios límites, ya que, a diferencia del dispositivo de lecho fluidizado, los pellets no son transportados por el gas inerte, sino por gravedad. El límite inferior para el flujo de gas inerte aquí depende del espesor seleccionado para la capa de pellets, del caudal de pellets, de los parámetros especificados para la caída en el nivel de humedad y el calentamiento de los pellets

A diferencia de los dispositivos de torre y los dispositivos de lecho fluidizado conocidos, el límite superior para el flujo de gas inerte no está dado por el punto de fluidización de los pellets. Las características del diseño, particularmente el equipo de distribución y retención, permiten que la cantidad de gas inerte aumente por encima de la cantidad de gas inerte asociada con el punto de fluidización de los pellets

El desacople de secado y condensación posterior, y la transferencia de masa y la transferencia de calor intensivas en el dispositivo de flujo cruzado permiten que los dos pasos del procedimiento, secado y condensación posterior, sean llevados a cabo a un nivel de temperatura muy alto. El hecho de que el tiempo de permanencia para los pellets en el

dispositivo de retención puede variarse significa que esto también es posible con precursores de fibra de bajo peso molecular, con las siguientes ventajas en primer lugar, el secado y la condensación posterior pueden realizarse de manera considerablemente más rápida que con la técnica anterior, aún, en particular, para precursores de fibra de bajo peso molecular. Por contraste con procedimientos en dispositivos de torre conocidos, con tiempos de permanencia de 20 a 30 horas, el tiempo para el secado y la condensación posterior puede ser reducido a aprox 5 a 12 horas. De esta manera, se puede lograr un mayor caudal de pellets sin necesidad de aumentar el diámetro del dispositivo de torre para la condensación posterior. Esto hace que sea más fácil asegurar que hay flujo pistón de los pellets y por lo tanto mejora la calidad del producto como consecuencia de menores variaciones de viscosidad de grano a grano.

El calentamiento intensivo en el dispositivo de flujo cruzado, que permite que los pellets húmedos sean calentados a temperaturas muy altas en el intervalo de pocos minutos y también en el dispositivo de retención, que se opera a un alto nivel de temperatura, provocan una disminución sorprendentemente marcada del contenido de oligómeros en los pellets de policondensado. Esta disminución del contenido tiene lugar principalmente antes de que el producto deje el dispositivo de flujo cruzado. Como aún después de un tiempo

de operacion de varios meses no se pudieron observar depósitos de oligómeros de ningún tipo en los dispositivos, tuberías o máquinas del sistema, se cree que la disminucion del contenido de oligómeros se ha producido a través de la reacción con la cadena de polímeros

Esto brinda por lo tanto una oportunidad para proveer productos con contenido de oligómeros particularmente bajo y en particular el contenido de dímero de caprolactama, con las correspondientes ventajas de performance, en particular con la reducción o eliminación de la formación de vapores de hilado durante la producción de la fibra, de la formación de recubrimientos en los moldes durante el moldeo por inyección y de recubrimientos en los rodillos durante la producción de película

Otra oportunidad que se brinda es la de aumentar el caudal en la etapa de extracción corriente arriba, ya que los contenidos admisibles de en particular oligómeros de caprolactama son mayores que para los procedimientos conocidos, debido a que el contenido de estos oligómeros se reduce adicionalmente durante el secado y la condensacion posterior realizada de acuerdo con la invención La disminución del contenido de oligómeros de caprolactama es de hecho determinante de la velocidad para el procedimiento de extraccion, ya que los coeficientes de difusión y las solubilidades de los oligómeros son marcadamente menores que

los de los monómeros

Otra ventaja del dispositivo de flujo cruzado cuando se lo compara con los dispositivos conocidos de la técnica anterior son los costos de energía marcadamente inferiores. Esto se puede ilustrar en el siguiente ejemplo.

Para secar un flujo de 7 t/h de pellets desde un nivel de humedad inicial de 12% en peso a aprox 0,2% en peso, la pérdida de presión producida en un dispositivo de torre con un diámetro de 4,2 m y un lecho de pellets de 5 m de altura por encima de la entrada de gas, usando un flujo de aprox 28000 kg/h de gas inerte a través del lecho de pellets, es de aprox 300 mbar, requiriendo una potencia del ventilador de aprox 400 kW.

Por contraste, la misma función de secado puede lograrse en un dispositivo de flujo cruzado con, por ejemplo, un ancho de 0,3 m, un área superficial de 36 m² para recibir el flujo y un flujo de aprox 50000 kg/h de gas inerte, siendo la pérdida de presión que se produce a través del lecho de pellets y del equipo de distribución y retención de solo aprox 60 mbar. La potencia del ventilador requerido es luego de aprox 200 kW, y por lo tanto los costos de energía han sido reducidos a la mitad en comparación con el procedimiento en el dispositivo convencional.

La invención se ilustra adicionalmente a continuación usando dibujos y ejemplos.

Los detalles mostrados son como sigue

Figura 1 muestra un dispositivo de flujo cruzado de la invención,

Figura 2 es un diagrama de un ordenamiento de 3 dispositivos de flujo cruzado en serie,

Figura 3 es un diagrama de un sistema para secar y condensar posteriormente pellets de policondensado en la fase sólida de acuerdo con la invención,

Figura 4a muestra dos dispositivos de flujo cruzado dispuestos en paralelo, y

Figura 4b muestra tres dispositivos de flujo cruzado dispuestos en paralelo

El dispositivo de flujo cruzado 1 mostrado a modo de ejemplo en la Fig 1 tiene una unidad de base cuboide 2 con una alimentación 3 para los pellets en su parte superior y con una salida 4 en su parte inferior, y también con una alimentación 5 en una superficie lateral y con una descarga 6 en la superficie lateral opuesta de la unidad de base cuboide 2, para la corriente de gas inerte

La Fig 2 es un diagrama de un ordenamiento de los dispositivos de flujo cruzado 1 en serie, mostrándose tres dispositivos a modo de ejemplo. En el diagrama en sección transversal de la Fig 2 también es posible ver el equipo de distribución y retención 7 y 8 que no se pueden ver en la Fig 1, en la región de la alimentación 5, y respectivamente,

de la descarga 6 para la corriente de gas inerte Los pellets son alimentados (número de referencia 3) a la parte superior del primer dispositivo de flujo cruzado, fluyen a través del primer dispositivo de flujo cruzado bajo gravedad y luego fluyen a través de los otros dispositivos de flujo cruzado dispuestos en serie, en cada caso desde la parte superior a la parte inferior, y dejan la parte inferior del último dispositivo de flujo cruzado en la salida 4 para los pellets El gas inerte, en particular vapor calentado excesivamente, se hace circular preferentemente en un circuito a través de los dispositivos de flujo cruzado ordenados sucesivamente, con calentadores intermedios dispuestos en ubicaciones adecuadas dentro del circuito del gas y retirándose el vapor en exceso del circuito, según se requiera

La Fig 3 es un diagrama de un sistema para secar y condensar posteriormente pellets de policondensado en la fase sólida los pellets húmedos entran en la parte superior de un dispositivo de flujo cruzado 10 y son secados y calentados en flujo cruzado por una corriente de gas inerte, preferentemente vapor calentado excesivamente El vapor que emerge del secador de flujo cruzado es sometido, por ejemplo, a remoción de polvo por medio de un ciclón Z y, después de calentar nuevamente en un intercambiador de calor, se hace circular nuevamente al dispositivo de flujo cruzado 10 El vapor en exceso es descargado del circuito de gas inerte y

condensado

Los pellets secados pasan luego a un dispositivo de torre 20 y se mueven a través del mismo bajo gravedad desde la parte superior a la inferior, a contracorriente contra una corriente suave de nitrógeno. Junto al dispositivo de torre 20 hay un dispositivo de enfriamiento 30, diseñado igualmente como un dispositivo de flujo cruzado. Los pellets fluyen a través del dispositivo de enfriamiento 30 bajo gravedad desde la parte superior a la parte inferior y son enfriados a contracorriente con un gas enfriador, en particular aire.

La Fig 4a es un diagrama de dos dispositivos de flujo cruzado dispuestos en paralelo. Los pellets son alimentados a la parte superior y descargados de la parte inferior, de cada una de las dos unidades de base cuboide 2. Los dos dispositivos de flujo cruzado tienen una alimentación conjunta 5 para la corriente de gas inerte. El gas inerte fluye a través del equipo de distribución y retención 7 a los pellets y fluye a través del equipo de distribución y retención 8 fuera de los pellets. Cada una de las subcorrientes de gas inerte que emergen de los pellets es extraída a través de la descarga 6 y luego es combinada preferentemente de una manera no ilustrada.

La Fig 4b es un diagrama de tres dispositivos de flujo cruzado dispuestos en paralelo. La corriente de gas inerte es dividida entre tres alimentaciones separadas 5 para cada una

de las unidades de base cuboide 3 provistas de pellets En forma similar, las tres descargas 6 para la corriente de gas inerte son combinadas para dar una sola corriente

Ejemplos

Los ejemplos son llevados a cabo en un dispositivo de flujo cruzado como en la Fig 1 con las siguientes dimensiones para la unidad de base cuboide ancho 250 mm, altura 500 mm y profundidad 280 mm, es decir, con un área superficial lateral de $0,125 \text{ m}^2$ a la que se suministra gas inerte

El equipo de distribución y retención usado comprendía placas de perforación fina CONIDUR® de Hein, Lehmann Trenn- und Fördertechnik GmbH, teniendo la placa de perforación fina en la región de la alimentación para la corriente de gas inerte (número de referencia 7 en la Fig 2) las siguientes dimensiones

espesor de placa 0,5 mm,

apertura de la retícula 0,6 mm, y

área superficial libre aprox 14%,

y teniendo la placa de perforación fina en la región de la descarga para la corriente de gas inerte (número de referencia 8 en la Fig 2) las siguientes dimensiones

espesor de placa 0,75 mm,

apertura de la retícula 0,8 mm, y

área superficial libre aprox 15%

El volumen de la unidad de base cuboide correspondiente a las dimensiones indicadas más arriba era de 35 l. Con un peso de 650 kg/qm³ para el lecho de pellets, el contenido de pellets en la unidad de base cuboide era de 23 kg.

Pellets de nilón-6 cilíndricos extraídos de aprox 3 mm de altura y un diámetro de aprox 2 mm y con un peso de grano promedio de 12,5 a 14,5 mg y con un contenido de humedad inicial de 13% en peso, y con una viscosidad relativa de 2,05, fueron introducidos en forma continua en este dispositivo de flujo cruzado desde arriba. El caudal de pellets varió en el rango de 25 a 75 kg/h, correspondiendo a un tiempo de permanencia de 55 a 18 minutos en el dispositivo de flujo cruzado. Se usó un soplador para pasar el vapor calentado excesivamente a 180°C en el lado del dispositivo de flujo cruzado a través de una placa de rejilla de barras. La corriente de gas que emergía del otro lado se pasó a través de un ciclón, se sometió a remoción de polvo y, después de calentar nuevamente, se realimentó al dispositivo de flujo cruzado. El vapor en exceso fue descargado del circuito y condensado. La cantidad de gas en circulación varió dentro del rango de 200 a 70 m³/h. La pérdida de presión de gas en el dispositivo de flujo cruzado fue de 3 a 25 mbar, dependiendo del caudal de gas. La Tabla 1 a continuación indica los parámetros del procedimiento para el dispositivo de flujo cruzado y los datos analíticos asociados.

3)

Caudal de pellets [kg/h]	Tiempo de permanencia de los pellets [min]	Cantidad de gas inerte [m³/h]	Temperatura del gas inerte (entrada) [°C]	Temperatura del gas inerte (salida) [°C]	Temperatura del pellet (entrada) [°C]	Temperatura del pellet (salida) [°C]	Contenido de humedad del pellet (entrada) [% en peso]	Contenido de humedad del pellet (salida) [% en peso]
25	55	164	180	137	25	178	13	0,15-0 18
25	55	140	180	132	25	178	13	0,11-0 17
25	55	102	180	106	25	178	13	0,62-0 67
375	37	200	180	138	25	179	13	0,40-0 42
375	37	162	180	116	25	178	13	0 60-0 63
375	37	144	180	116	25	178	13	0 73-0 78
50	28	200	180	119	25	175	13	0,82-0,94
50	28	181	180	116	25	174	13	1,02-1 03
75	18	184	180	101	25	188	13	2,20-2,39

30

37

Los pellets que emergieron del dispositivo de flujo cruzado fueron transferidos luego a un dispositivo de torre para la condensación posterior a 178°C con un tiempo de permanencia de 6 horas. El dispositivo de torre fue calentado solo conservando el calor, es decir, no se introdujo energía adicional desde afuera. Para el secado posterior, se alimentó una pequeña cantidad de nitrógeno fresco, aprox $1 \text{ m}^3/\text{h}$ a la región cónica del dispositivo de torre. Finalmente, los pellets fueron alimentados a un segundo dispositivo de flujo cruzado y enfriados a 50°C en un período de 5 minutos, usándose aire como gas enfriador.

Después de la condensación posterior en el dispositivo de torre, la viscosidad relativa era de 2,47 y el contenido de humedad residual era de 0,01% en peso.

REIVINDICACIONES

- 1 Un aparato (1) para secar y tratar termicamente pellets con una corriente de gas inerte, caracterizado porque el aparato tiene una unidad de base cuboide (2) con una alimentación (3) para los pellets en su parte superior y una salida (4) en su parte inferior, con una alimentación (5) en una superficie lateral y con una descarga (6) en la superficie lateral opuesta de la unidad de base cuboide (2) para la corriente de gas inerte, y también con un equipo de distribución y retención (7, 8) en la región de la alimentación (5) y, respectivamente, de la descarga (6) para la corriente de gas inerte, en donde cada una de estas piezas del equipo se extiende esencialmente sobre toda la sección transversal vertical de la unidad de base cuboide (2)
- 2 Un aparato de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el equipo de distribución y retención (7, 8) son placas verticales perforadas por pasajes
- 3 Un aparato de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque las placas verticales perforadas por pasajes son placas perforadas o rejillas de barras
- 4 Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el ancho del aparato es de 0,1 a 1 m, preferentemente de 0,2 a 0,6 m, más preferentemente de 0,2 a 0,4 m y el área superficial lateral al que se suministra gas inerte es de 1 a 50 m²,

preferentemente de 1 a 30 m²

5 Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el flujo de gas inerte es ajustado para reducirse desde la parte superior a la parte inferior a través de la sección transversal vertical de la unidad de base cuboide (2)

6 Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque la corriente de gas inerte es alimentada, en cada caso a través del equipo de distribución y retención (7), a una superficie lateral de dos o más unidades de base cuboides (2) dispuestas en paralelo, y descargada, en cada caso a través del equipo de distribución y retención (8), en la superficie lateral opuesta en cada caso

7 Un procedimiento continuo para secar y condensar posteriormente pellets de policondensado en la fase sólida, por medio de

- a en uno o más dispositivos, secar los pellets de policondensado y calentarlos a una temperatura entre una temperatura mínima de 105-120°C y una temperatura máxima de 2°C por debajo de su punto de ablandamiento,
- b luego tratar a los mismos en un dispositivo de retención, y
- c luego enfriar a los mismos en un dispositivo de enfriamiento,

que comprende seleccionar un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, por lo menos como el(los) dispositivo(s) en la etapa a

8 Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque se usa un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 como dispositivo de enfriamiento en la etapa c

9 Un sistema para secar y condensar posteriormente pellets de policondensado en la fase solida por medio de un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, con por lo menos un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 para secar y calentar los pellets de policondensado usados, con un dispositivo de retención conectado al mismo y también con un dispositivo de enfriamiento

10 Un sistema de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado porque el dispositivo de enfriamiento es un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8

11 Un sistema de acuerdo con la reivindicación 9 o 10, caracterizado porque el dispositivo de retención es un secador de torre

12 El uso del sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, o del procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, para secar y condensar

35

posteriormente pellets de policondensado, en particular pellets de poliéster o pellets de poliamida, más preferentemente pellets de nilón-6

RESUMEN

Se propone un aparato (1) para secar y tratar térmicamente pellets con una corriente de gas inerte, en donde el aparato tiene una unidad de base cuboide (2) con una alimentación (3) para los pellets en su parte superior y una salida (4) en su parte inferior, con una alimentación (5) en una superficie lateral y con una descarga (6) en la superficie lateral opuesta de la unidad de base cuboide (2) para la corriente de gas inerte, y también con un equipo de distribución y retención (7, 8) en la region de la alimentacion (5) y, respectivamente, de la descarga (6) para la corriente de gas inerte, en donde cada una de estas piezas del equipo se extiende esencialmente sobre toda la sección transversal vertical de la unidad de base cuboide (2)

(Fig 1)

FIG.1

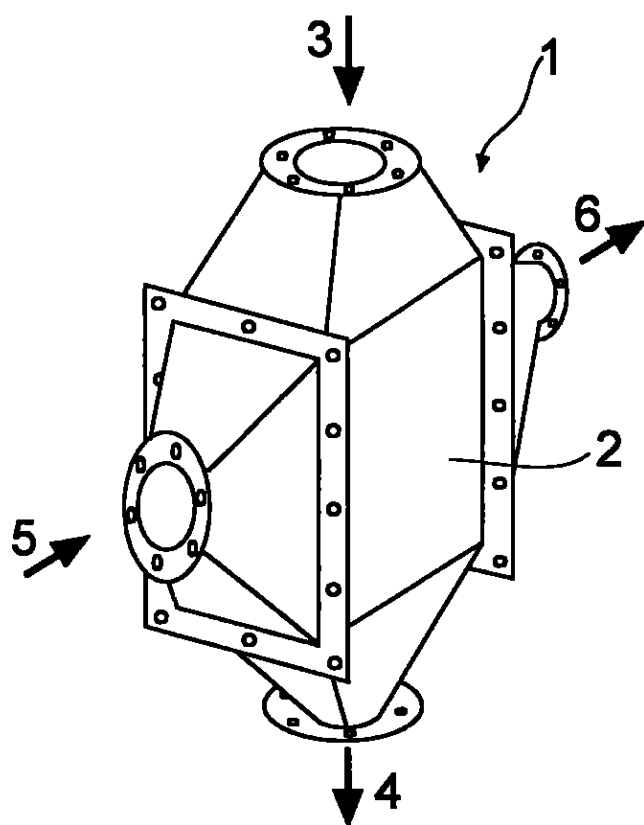


FIG.2

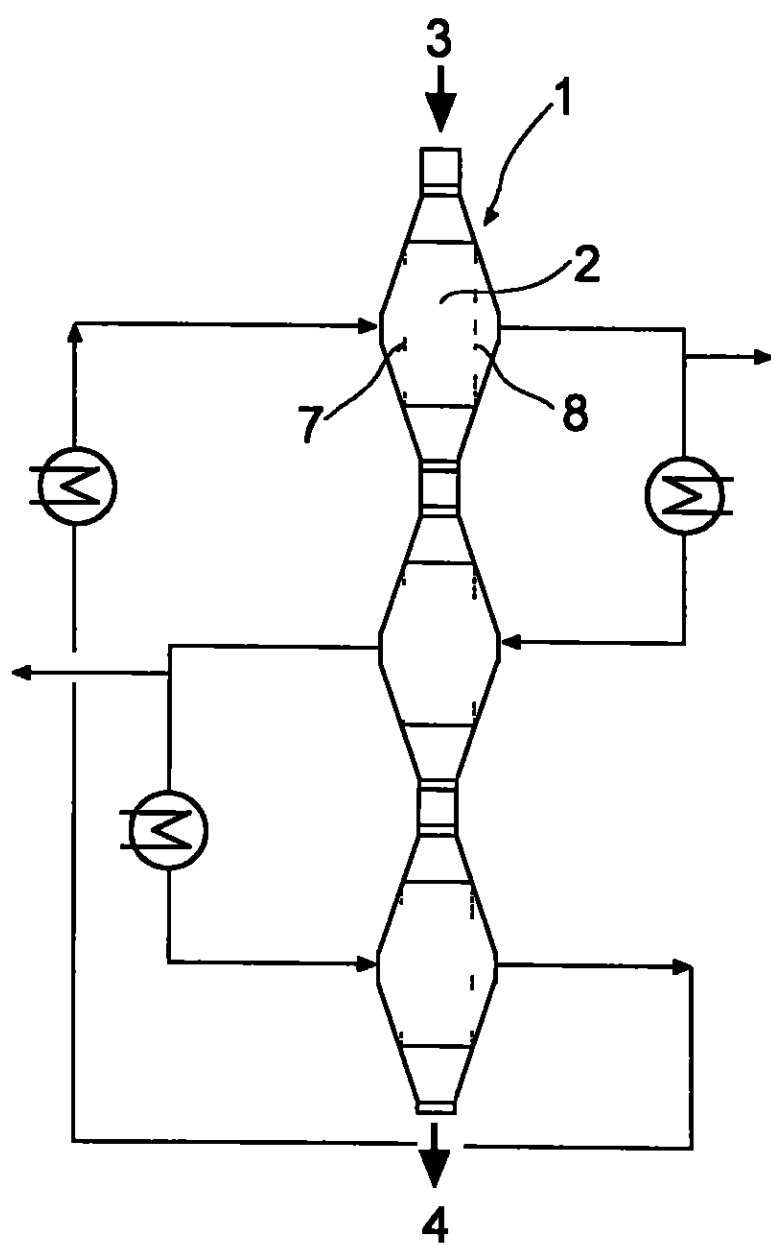


FIG.3

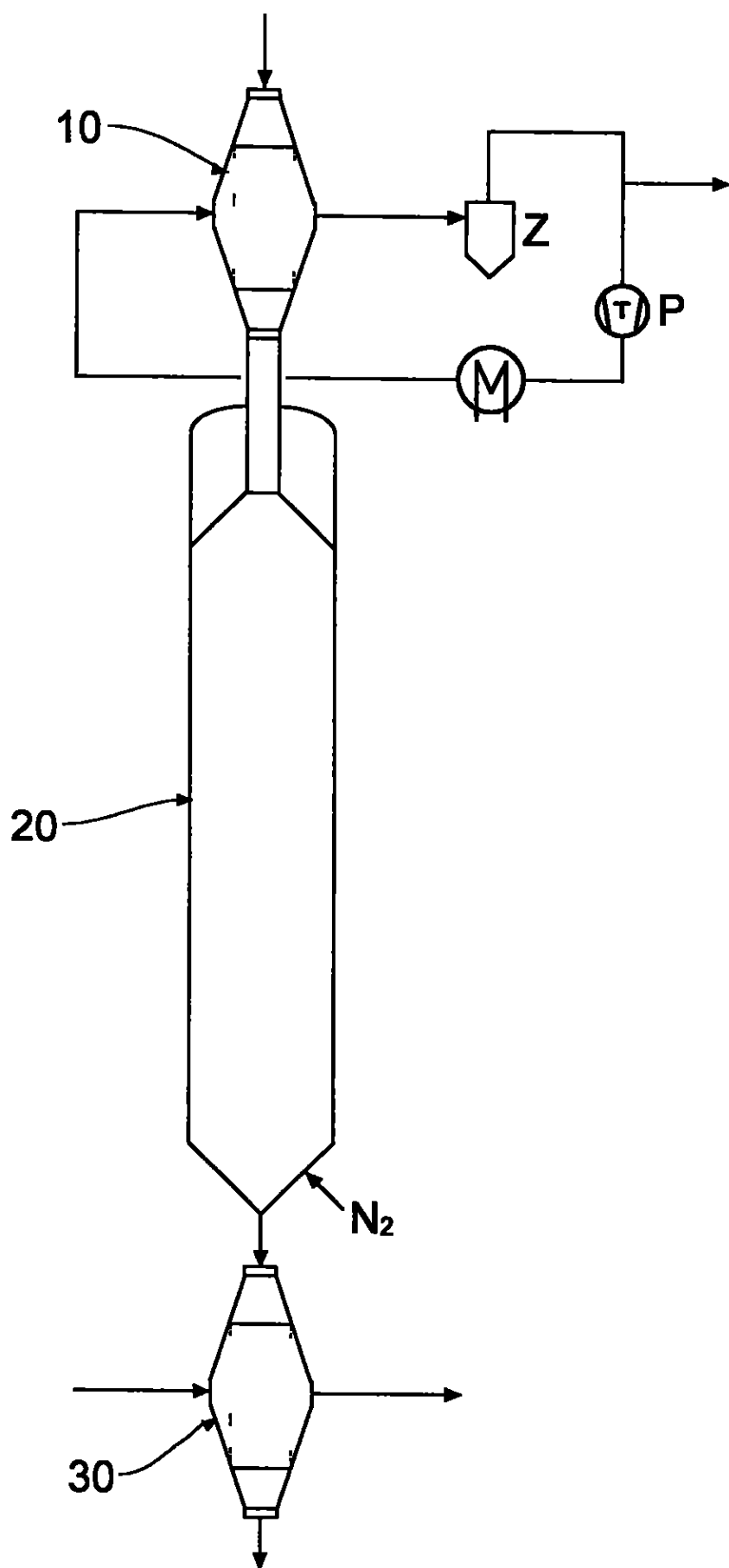


FIG.4A

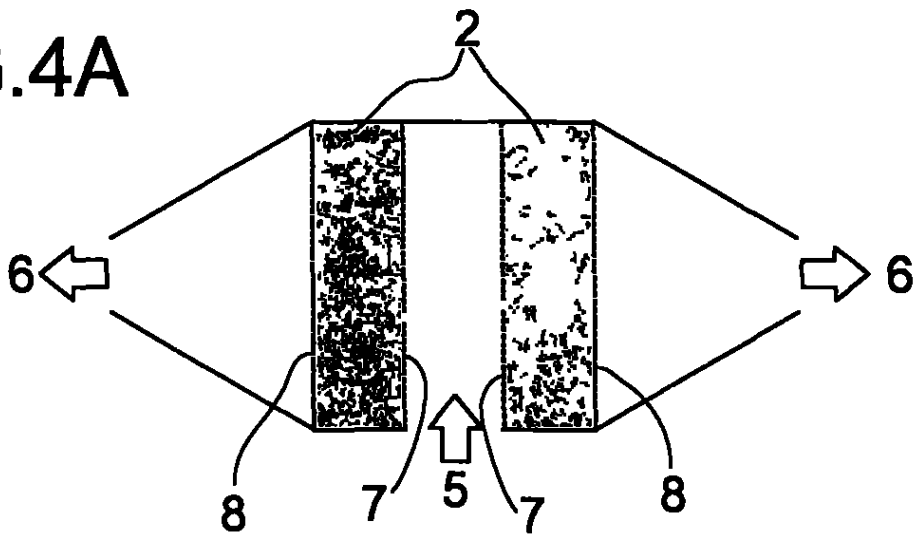
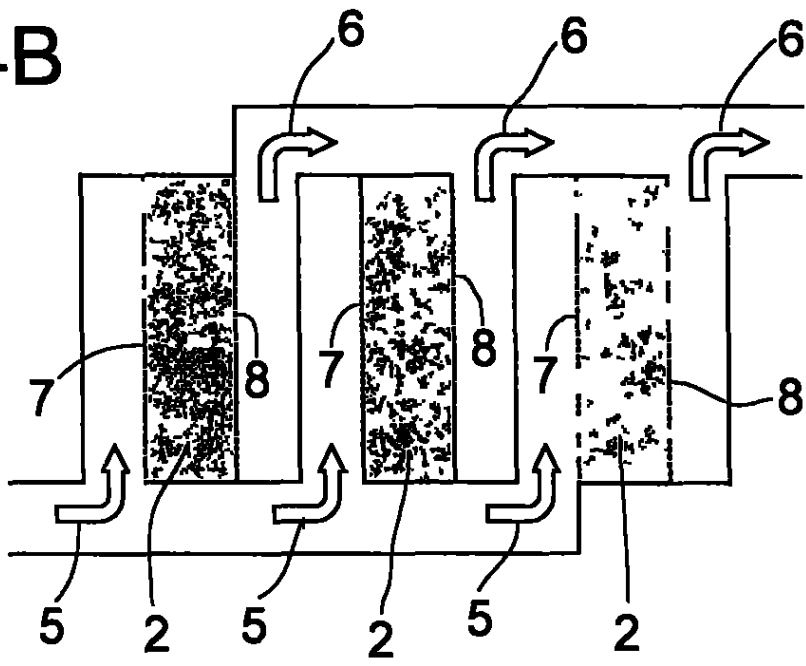


FIG.4B



Folios 43, 44 tarjetas
Archivo temático y topop.
Folio 45 extracto para
publicación



FORMATO DE DIGITALIZACION
RELACION DE ANEXOS



42

Expediente No			No de Follo
Item		No de unidades	
1	CD		
2	DVD		
3	REVISTA		
4	LIBRO		
5	PERIODICO		
6	DISQUETES		
7	SOBRE DE MANILA	7	✓
8	SOBRE BLANCO TAMAÑO CARTA		
9	SOBRE BLANCO TAMAÑO OFICIO		
10	OTROS.		
Observaciones			
contiene arte final			



pat
①

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen	199 57 664 5 ✓
Anmeldetag	30 November 1999 ✓
Anmelder/Inhaber	BASF Aktiengesellschaft, Ludwigshafen/DE
Bezeichnung	Vorrichtung zum Trocknen und thermischen Behandeln von Granulat mit einem Inertgas- strom
IPC	B 29 B, F 26 B

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung**

München, den 16 November 2000
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Weihmayr

BASF Aktiengesellschaft

30 November 1999
NAE19980477 IB/HK/bl

5

Vorrichtung zum Trocknen und thermischen Behandeln von Granulat mit einem Inertgasstrom

10

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Trocknen und thermischen Behandeln von Granulat mit einem Inertgasstrom, ein Verfahren zur Trocknung von Polykondensatgranulat in fester Phase unter Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung, eine Anlage zur Trocknung und Nachkondensation von
15 Polykondensatgranulat in fester Phase mit mindestens einer erfindungsgemäßen Vorrichtung sowie eine Verwendung

Die überwiegend durch Schmelzpolykondensation hergestellten Polykondensate müssen getrocknet und in der Regel einer Nachbehandlung zur Abtrennung von
20 Monomeren und Oligomeren sowie einer Nachkondensation zur Erhöhung des Molekulargewichts unterworfen werden

Ein bewährter Apparat zur Trocknung und Nachkondensation von Polyamidgranulat ist der beispielsweise in DE-A 2 530 304 beschriebene
25 Schachttrockner, der auch als Temperturm bezeichnet wird. Der Schachttrockner ist ein hochzylindrischer Apparat, durch den von oben nach unten Polykondensatgranulat und im Gegenstrom ein heißes Inertgas, häufig Stickstoff, durchgeleitet wird. Das Polykondensatgranulat ist in der Regel feucht, da es in einem vorgeschalteten Verfahrensschritt einer Wasserwäsche zwecks
30 Reduzierung des Gehalts an Oligomeren und Monomeren unterworfen wird. Im Schachttrockner erfolgt zum einen die Granulattrocknung und zum anderen die Aufheizung des Granulats auf eine produktspezifische Temperatur zur Festphasenkondensation. Der am Kopf des Schachttrockners austretende

Inertgasstrom wird entstaubt und durch Abkühlen unter den Taupunkt entfeuchtet. Nach Aufheizen und gegebenenfalls Befreiung von Sauerstoffspuren wird er erneut in den Schachttrockner eingeleitet. Die Stelle, an der das Inertgas in den Schachttrockner zugeführt wird, ist in überwiegendem Maße eine Funktion des Schachtdurchmessers; die Schüttungshöhe oberhalb des Gaseintritts muß nämlich ausreichend hoch sein, um eine ausreichende Gleichverteilung des Inertgasstroms zu gewährleisten. In der Praxis liegt die Untergrenze für das Verhältnis von Schüttungshöhe zu Schachtdurchmesser im Bereich von 1,3 bis 2. Eine weitgehende Gleichverteilung des Inertgasstromes ist Voraussetzung für einen möglichst einheitlichen Trocknungsgrad des Granulats, der wiederum für eine möglichst geringe Schwankung der Viskositätszahl von Korn zu Korn von Bedeutung ist. Die durch die erforderliche weitgehende Gleichverteilung bedingte große relative Schütthöhe zum Schachtdurchmesser in der Trocknungszone führt zu Verweilzeiten für das Granulat, die, insbesondere bei hohen Trocknungs- bzw. Temperaturniveaus, um ein Vielfaches größer sind als die aufgrund der Trocknungskinetik erforderliche Verweilzeit. Aufgrund des hohen Druckverlustes muß zudem eine entsprechende Gebläseleistung mit relativ hohen Energiekosten zur Verfügung gestellt werden. Ein weiterer Nachteil des Schachttrockners ist die Begrenzung der Inertgasmenge durch den Wirbelpunkt des Granulats. Um den Wirbelpunkt nicht zu überschreiten, müssen daher Anlagen für hohe Kapazitäten mit entsprechend großen Schachtdurchmessern ausgelegt werden. Diese großen Schachtdurchmesser erschweren jedoch die Sicherstellung einer Pfropfenströmung im Schachttrockner, die für eine geringe Schwankung der Viskositätszahl von Korn zu Korn wesentlich ist, und erhöhen zudem die bereits erwähnten Energiekosten in Verbindung mit der Gleichverteilung des Inertgasstromes.

Die Durchführung von Trocknung und Temperung in einem einzigen Apparat, beispielsweise einem Schachttrockner, wie er in DE-A 2 530 304 beschrieben ist, hat zudem den Nachteil einer geringen Flexibilität bezüglich Durchsatz- und Verweilzeitveränderungen sowie bezüglich der Herstellung von Produkten mit unterschiedlicher Molmasse bzw. unter unterschiedlichen Temperbedingen.

Gemäß dem Vorschlag in DE-A 4 326 105 wird daher ein Apparat zum Vorerhitzen und -Trocknen vor den Schachttrockner geschaltet, wodurch der Trocknungs- und Temperprozeß entkoppelt werden. Danach sind vor dem Schachttrockner zwei Wirbelschichtapparate vorgesehen, von denen der erste eine sprudelnde Wirbelschicht und der zweite ein Fließbett mit Kolbenströmungscharakteristik aufweist. In kontinuierlichen Wirbelbetten wird das zu trocknende Gut in der Regel auf einen Anströmboden, häufig ein Lochblech, ein Spaltsieb oder einen Spezialboden, aufgegeben und dort von unten nach oben mit dem heißen Trocknungsgas durchströmt. Die Gasgeschwindigkeit wird dabei so eingestellt, daß das Gut in der Schwebe gehalten und nicht pneumatisch gefördert und ausgetragen wird. Das in Bewegung befindliche Gut verhält sich wie eine Flüssigkeit. Wird das Gut auf der einen Seite kontinuierlich zugeführt, so fließt es auf der andern Seite aus der Austragsöffnung hinaus. Das Gas erfüllt somit mehrere Aufgaben: es ist zum einen für das Fluidisieren verantwortlich und dient zum andern als Mittel zum Wärme- und Stoffaustausch. Wirbelbettapparate sind aufgrund des intensiven Wärme- und Stoffaustausches grundsätzlich zum schnellen Aufheizen und Trocknen geeignet. Für Produkte mit langsamer Trocknungskinetik, wozu beispielsweise Polyamid 6 zählt, wird der für den Produkttransport benötigte Gasstrom jedoch nicht ausreichend genutzt, der Einsatz von Wirbelbettapparaten ist somit in derartigen Fällen wenig wirtschaftlich.

Wirbelbettapparate haben den weiteren Nachteil, daß aufgrund der starken Fluidisierung die Produktverweilzeitverteilung im Vergleich zum Schachttrockner relativ breit ist. Dies bedingt einen ungleichförmigen Feuchtegehalt des Produkts am Ausgang des Wirbelbettapparates und somit am Eingang des nachgeschalteten Verweilzeitapparates. Die Festphasenkondensation zum weiteren Molmassenaufbau im Verweilzeitapparat reagiert empfindlich auf einen ungleichförmigen Feuchtegehalt des eintretenden Granulats. Dies führt zu Schwankungen in der relativen Viskosität von Korn zu Korn, die die Produktqualität, beispielsweise beim Schnellspinnen, beeinträchtigen. Ein weiterer Nachteil des Wirbelbett-

apparates ist die stärkere mechanische Beanspruchung des Granulats aufgrund der Fluidisierung und damit die Staubbildung

Demgegenüber ist es Aufgabe der Erfindung, einen Apparat zum Trocknen und thermischen Behandeln von Granulat mit einem Inertgasstrom zur Verfügung zu stellen, der sich durch eine höhere Wirtschaftlichkeit auszeichnet, der eine enge Produkt- Verweilzeitverteilung, einen aufgrund der Unabhängigkeit von einem Wirbelpunkt deutlich erhöhten Inertgasmengenstrom und in der Folge eine deutlich erhöhte Kapazität gewährleistet. Weiterhin soll ein Verfahren zur Verfügung gestellt werden, wonach der Trocknungs- und Temperprozeß entkoppelt und die Nachteile der bekannten Verfahren vermieden werden

Die Lösung geht aus von einer Vorrichtung zum Trocknen und thermischen Behandeln von Granulat mit einem Inertgasstrom. Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist gekennzeichnet durch einen quaderförmigen Grundkörper mit einer Zuführung für das Granulat im oberen Teil und einem Auslaß im unteren Teil, mit einer Zuführung auf einer Seitenfläche und einer Abführung auf der gegenüberliegenden Seitenfläche des quaderförmigen Grundkörpers für den Inertgasstrom sowie mit je einer Verteilungs- und Rückhalteeinrichtung im Bereich der Zuführung und Abführung des Inertgasstromes, die sich jeweils im wesentlichen über den gesamten vertikalen Querschnitt des quaderförmigen Grundkörpers erstreckt

Die Verfahrensaufgabe wird gelöst durch ein Verfahren zur Trocknung von Polykondensatgranulat in fester Phase, wonach

- a in einem oder mehreren Apparaten das Polykondensatgranulat getrocknet und auf eine Temperatur im Bereich zwischen einer Mindesttemperatur von 105 bis 120°C und einer Höchsttemperatur von 2°C unterhalb seines Erweichungspunktes aufgeheizt,
- b danach in einem Verweilzeitapparat behandelt und

c anschließend in einem Kühlapparat abgekühlt wird und wobei man zumindest als Apparat(e) in Stufe a eine erfindungsgemäße Vorrichtung wählt

5 Granulate liegen üblicherweise in Form von Körnern mit einer Teilchengröße im Bereich von 1,5 bis 5 mm, insbesondere von 2 bis 3 mm vor. Das Granulat kann zylinderförmige, kugelförmige oder linsenförmige Gestalt besitzen. Das erfindungsgemäß eingesetzte Granulat ist bevorzugt ein Polykondensatgranulat, insbesondere ein Polyester- oder Polyamidgranulat.

10

Polykondensate sind Polymere, die durch Kondensation aus Monomeren unter Abspaltung niedermolekularer Verbindungen hergestellt werden. Polykondensate, vorzugsweise Polyester und Polyamide, sind dem Fachmann bekannt und in der Literatur vielfach beschrieben, so daß sich hier detaillierte Angaben erübrigen.

15

Vorzugsweise setzt man teilkristalline Polykondensate ein.

20

Bevorzugte Polyamide sind Polycaprolactam (Polyamid 6), Polyhexamethylenadipinsäureamid (Polyamid 6,6), deren Copolymere sowie teilaromatische Copolyamide auf der Basis von Terephthalsäure, gewünschtenfalls Isophthalsäure, 5-Sulphoisophthalsäure, Adipinsäure, Hexamethyldiamin und Caprolactam.

25

Bevorzugte Polyester sind Polyalkylenterephthalate, insbesondere Polyethylen-terephthalat (PETP) und Polybutylenterephthalat (PBTP).

30

In einer bevorzugten Ausführungsform setzt man Polykondensate ein, die Füllstoffe, Verstärkungsmittel und übliche Zusatzstoffe und Verarbeitungsmittel in einer Menge von in der Regel 0,1 bis 90, vorzugsweise 10 bis 75, und besonders bevorzugt 20 bis 70 Gew.-%, bezogen auf das Polykondensat, enthalten.

Als Polykondensate kann man sowohl niedermolekulare Polymere einsetzen, die man zu hochmolekularen Polymeren umsetzen möchte, insbesondere wenn diese niedermolekularen Polymere bereits Füll- und/oder andere Zusatzstoffe enthalten (Direktkonfektionierung) Auch höhermolekulare Polymere, bei denen man insbesondere nach einem Sekundärkonfektionierungsschritt das gewünschte (End-) Molekulargewicht einstellen möchte, sind zugänglich Molekulargewichts-Änderungen können während des Konfektionierungsschrittes erfolgen, z B Auf- und Abbaureaktionen, beispielsweise durch Energieeintrag, Scherung oder durch chemische Reaktion mit den zugeführten Additiven

10

Das Trocknen und thermische Behandeln erfolgt mit einem Inertgasstrom, als Inertgase können vorliegend insbesondere Stickstoff oder überhitzter Wasserdampf eingesetzt werden Aus energetischen Gründen wird vorzugsweise überhitzter Wasserdampf, d h Wasserdampf mit einer Temperatur im Bereich von 120 bis 230°C verwendet Bevorzugt führt man das Inertgas im Kreis, wobei der aus der Vorrichtung austretende Inertgasstrom über eine Entstaubungseinrichtung, beispielsweise einen Zyklon oder einen Filter geführt und nach erneutem Aufheizen in die Vorrichtung zurückgeführt wird Bei Verwendung von Wasserdampf als Inertgas wird der überschüssige Wasserdampf ausgeschleust (Teilausschleusung) Bei Verwendung von Stickstoff wird der gesamte Inertgasstrom über einen Austaukühler oder über eine Waschkolonne gefahren, dadurch abgekühlt und enthaltenes Wasser auskondensiert

Die Vorrichtung weist einen quaderförmigen Grundkörper auf, dessen Geometrie durch die vom Inertgas angeströmte Seitenfläche und die senkrecht zu dieser Seitenfläche gemessene Dicke der Vorrichtung festgelegt ist Die Dicke beeinflusst in Kombination mit dem Inertgasmengenstrom unmittelbar den über die Granulatschüttung auftretenden Druckverlust im Apparat und damit die erforderlichen Energiekosten Die Dicke des Apparates ist bei technisch relevanten Granulatdurchsätzen in der Regel größer als 0,1 m, bevorzugt größer als 0,2 m Nach oben ist die Dicke durch die ansteigenden Energiekosten begrenzt

und beträgt üblicherweise maximal 1 m, bevorzugt 0,6 m und besonders bevorzugt 0,4 m

Die geometrischen Abmessungen der Vorrichtung (Apparatedicke und mit Inertgas beaufschlagte Seitenfläche) sowie der Inertgasdurchsatz durch die Vorrichtung können als drei unabhängige Variablen bei vorgegebenem Granulatdurchsatz sowie vorgegebener Feuchteabreicherung in der Vorrichtung betrachtet werden. Kriterien, die bei ihrer Festlegung eine wichtige Rolle spielen, sind insbesondere die Optimierung hinsichtlich der Energiekosten und Anforderungen an bauliche Gegebenheiten sowie das für die nachfolgende Festphasenkondensation erforderliche bzw. angestrebte Temperaturniveau

Für technisch relevante Granulatdurchsätze, in der Regel im Bereich von 300 bis 12000 kg/h, und einer vorgegebenen Feuchteabreicherung, die insbesondere bei Polyamidgranulat in der Regel von einer Anfangsfeuchte von etwa 11 bis 15 Gew.-% auf weniger als 1 Gew.-%, insbesondere auf ca. 0,2 Gew.-% beträgt, ergeben sich bei technisch relevanten Inertgasdurchsätzen im Bereich von ca. 2000 bis 100 000 Nm³/h und einer durch die aufzuwendenden Energiekosten begrenzten Apparatedicke im Bereich von 0,1 bis 1 m, bevorzugt von 0,2 bis 0,6 m und besonders bevorzugt von 0,2 bis 0,4 m für die mit Inertgas beaufschlagte Seitenfläche der quaderförmigen Grundkörper Abmessungen im Bereich von 1 bis 50 m², bevorzugt von 1 bis 30 m². Bei höheren Granulatdurchsätzen ergeben sich entsprechend größere Inertgasmengen sowie gegebenenfalls größere Seitenflächen der quaderförmigen Grundkörper

25

Die Dimensionierung der Vorrichtung in Abhängigkeit von der gegebenen Trocknungsaufgabe wird im folgenden beispielhaft verdeutlicht

Ausgehend von einem Granulatdurchsatz von 4000 kg/h und einer Absenkung des Feuchtegehalts von 11 Gew.-% auf 0,2 Gew.-% bei einer Trocknungstemperatur von 180°C ergibt sich bei einem Inertgasdurchsatz von 25 000 Nm³/h und einer vorgewählten Apparatedicke von 0,3 m eine erforderliche Gasanströmfläche von

30

18 m² Die sich aus Granulatdurchsatz und Apparatvolumen ergebende Verweilzeit beträgt 53 Minuten. Wird die Gasmenge auf 40 000 Nm³/h erhöht, wobei die restlichen Parameter unverändert bleiben, so beträgt die erforderliche Gasanströmfläche lediglich 10 m² und die Verweilzeit sinkt auf ca. 30 Minuten.

5

Wird die Apparatedicke abgesenkt, so steigt die erforderliche Gasanströmfläche drastisch an. So sind bei einer Apparatedicke von 0,1 m und ansonsten unveränderten Trocknungsparametern Anströmflächen von 150 m² (bei einem Inertgasdurchsatz von 25 000 Nm³/h) bzw. von 95 m² (bei einem Gasdurchsatz von 40 000 Nm³/h) erforderlich.

10

Der Inertgasmengenstrom wird beim wirtschaftlich günstigen Einsatz von überhitztem Wasserdampf üblicherweise im Bereich von etwa 2 bis 8 kg Dampf pro kg Granulat eingestellt, bevorzugt im Bereich von etwa 4 bis 6 kg Dampf pro kg Granulat. Niedrigere Dampfdurchsätze führen zu Dampfaustrittstemperaturen im Produkteintrittsbereich unterhalb von 100°C, was zu Wasserkondensation auf dem Produkt führt und nicht erwünscht ist.

15

Die Verteilungs- und Rückhalteeinrichtungen im Bereich der Zuführung und Abführung des Inertgasstromes dienen der gleichmäßigen Gasverteilung sowie der Rückhaltung des Granulats. Sie erstrecken sich jeweils im wesentlichen über den gesamten vertikalen Querschnitt des quaderförmigen Grundkörpers und sind vorzugsweise als vertikale Böden mit Durchtrittsöffnungen ausgebildet. Die vertikalen Böden mit Durchtrittsöffnungen sind bevorzugt Lochbleche oder Spaltsiebe. Es können beispielsweise CONIDUR®-Feinlochbleche oder RIMA bzw. CORIMA®-Spaltsiebe der Hein, Lehmann Trenn- und Fördertechnik GmbH eingesetzt werden. Die Verteilungs- und Rückhalteeinrichtung im Bereich der Zuführung des Inertgasstromes wird so ausgelegt, daß der Druckverlust etwa 10 bis 50 mbar und somit deutlich über 10 % des Druckverlustes der gesamten Granulatschüttung beträgt. Die zweite Verteilungs- und Rückhalteeinrichtung, die im Bereich der Abführung des Inertgasstromes angeordnet ist, kann für niedrigere Druckverluste ausgelegt sein, hier ist lediglich eine minimale mechanische Stärke

25

30

erforderlich, um das Durchfallen von Granulat zu verhindern. Bei üblichen Granulatkornabmessungen im Bereich von ca. 2 bis 3 mm werden Böden mit Durchtrittsöffnungen im Bereich von 0,5 bis 1 mm gewählt, während bei feineren Granulaten entsprechend Böden mit kleineren Durchtrittsöffnungen zu verwenden sind.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsvariante wird die Inertgasstrommenge über den vertikalen Querschnitt des quaderförmigen Grundkörpers von oben nach unten abnehmend eingestellt. Die Inertgasstrommenge kann dabei sowohl kontinuierlich als auch bevorzugt diskontinuierlich abnehmend eingestellt werden. Durch die Abnahme der Inertgasstrommenge von oben nach unten wird bei gleicher Trocknungsaufgabe die erforderliche Inertgasmenge reduziert, mit entsprechender Verbesserung der Wirtschaftlichkeit. Dies wird am folgenden Beispiel verdeutlicht: ausgehend von einem Granulatdurchsatz von 4000 kg/h und einer Absenkung des Feuchtegehalts von 11 Gew.-% auf 0,2 Gew.-% bei einer Trocknungstemperatur von 180°C ist bei einer Trocknerdicke von 0,4 m und einer Anströmfläche von 10 m² ein konstanter Inertgasstrom von 25 000 Nm³/h erforderlich. Dieselbe Trocknungsaufgabe kann auch mit 3 Inertgasteilströmen gelöst werden, die über die Höhe der Vorrichtung von oben nach unten abnehmen, und zwar einem ersten Inertgasteilstrom im oberen Bereich von 10 800 Nm³/h und einer Geschwindigkeit von 1,16 m/sec, einem zweiten Inertgasteilstrom von 4000 Nm³/h und einer Geschwindigkeit von 0,65 m/sec im mittleren Bereich und einem dritten Inertgasteilstrom von 3600 Nm³/h und einer Geschwindigkeit von 0,58 m/sec im unteren Bereich der Vorrichtung. Der insgesamt erforderliche Gasmengenstrom kann somit von 25 000 Nm³/h auf 18 400 Nm³/h reduziert werden. Daraus ergibt sich eine Energieersparnis von ca. 10 %.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsvariante wird der Inertgasstrom über jeweils eine Verteilungs- und Rückhalteeinrichtung zwei oder mehreren parallel geschalteten quaderförmigen Grundkörpern auf eine Seitenfläche derselben zugeführt und über jeweils eine Verteilungs- und Rückhalteeinrichtung auf der jeweils gegenüberliegenden Seitenfläche abgeführt. Durch die

Parallelanordnung von mindestens zwei quaderförmigen Grundkörpern ist es möglich, den Granulatstrom auf dieselben aufzuteilen und somit eine kompakte Bauweise der Vorrichtung zu gewährleisten. Der Inertgasstrom wird auf die mit Granulat beaufschlagten quaderförmigen Grundkörper verteilt, nach
5 Durchströmen der Granulatschüttungen wieder zusammengeführt und anschließend über die gemeinsame Entstaubung, beispielsweise mittels eines Zyklons, über ein Gebläse und einen Aufheizer geleitet.

Gegenstand der Erfindung ist auch ein kontinuierliches Verfahren zum Trocknen
10 von Polykondensatgranulat in fester Phase, wonach

- a in einem oder mehreren Apparaten das Polykondensatgranulat getrocknet und auf eine Temperatur im Bereich zwischen einer Mindesttemperatur von 105 bis 120°C und einer Höchsttemperatur von 2°C unterhalb seines
15 Erweichungspunktes aufgeheizt,
- b danach in einem Verweilapparat behandelt und
- c anschließend in einem Kühlapparat abgekühlt wird, wobei man zumindest als Apparat(e) in Stufe a eine erfindungsgemäße Vorrichtung wählt

20 Polykondensate, insbesondere Polyamidkondensate, enthalten nach der Herstellung noch Restmonomere sowie lineare und zyklische Oligomere. Der Gehalt an Restmonomeren und Oligomeren ist in der Regel kleiner als 2 %, kann aber im Einzelfall wesentlich höher sein, wobei insbesondere bei hydrolytischer Schmelzpolymerisation Anteile von 9 bis 12 % der Regel sind. Da die
25 Restmonomere und Oligomere in den nachfolgenden Verarbeitungsstufen Probleme bereiten, insbesondere durch Bildung von Ablagerungen und Belägen auf den Apparaten, müssen die Restmonomere und Oligomere entfernt werden, üblicherweise durch Extraktion, insbesondere durch Gegenstromextraktion mit Wasser. Nach der Extraktionsstufe liegt daher ein feuchtes Granulat vor, das im
30 Falle von Polyamid 6-Granulat in der Regel einen Wassergehalt von 11 bis 15 Gew.-%, insbesondere von 12 bis 14 Gew.-% aufweist. Um einen hydrolytischen Abbau bei der nachfolgenden Verarbeitung zu vermeiden, muß das feuchte

Polykondensatgranulat weitgehend getrocknet werden, wobei Feuchtegehalte von maximal ca. 0,1 Gew -% angestrebt werden

- Es wurde gefunden, daß die Trocknung von feuchtem Polykondensatgranulat in fester Phase mit einem Inertgasstrom in einer erfindungsgemäßen Vorrichtung durchgeführt werden kann, wobei das Granulat und das Inertgas im Kreuzstrom geführt werden. Das feuchte Polykondensatgranulat wird dabei auf eine Temperatur im Bereich zwischen einer Mindesttemperatur von 105 bis 120°C und einer Höchsttemperatur von 2°C unterhalb seines Erweichungspunktes aufgeheizt und getrocknet, wobei als Erweichungspunkt vorliegend diejenige Temperatur definiert sei, bei der mehr als 2 % aller Teilchen agglomeriert, gesintert oder oberflächlich verhakt vorliegen. Der Erweichungspunkt des Polykondensats hängt im wesentlichen von seinem chemischen Aufbau, Kristallinitätsgrad sowie Art und Menge von Zusatzstoffen ab. Im Falle von Polyamid 6 beginnt der Erweichungspunkt in der Regel bei ca. 190 bis 195°C. Die vorgegebene Feuchteabreicherung wird erreicht, indem die Verweilzeit des Granulats im erfindungsgemäßen Kreuzstromapparat entsprechend eingestellt wird. Polyamid 6-Granulat kann beispielsweise von einer Anfangsfeuchte von 11 bis 15 Gew -% in einem erfindungsgemäßen Kreuzstromapparat in ca. 30 Minuten bei einer Temperatur von 180 bis 195°C auf einen Feuchtegehalt von ca. 1 Gew -% getrocknet werden. Bei längeren Verweilzeiten können entsprechend niedrigere Feuchtegehalte erreicht werden. Die Trocknungskinetik ist temperaturabhängig; tiefere Temperaturen erfordern längere Verweilzeiten.
- Insbesondere bei Großanlagen kann es vorteilhaft sein, mehrere Kreuzstromapparate in Serie hintereinander zu schalten unter Zwischenerhitzung des Inertgasstroms, wodurch die Inertgasverteilung verbessert und die Aufheizung und Trocknung des Granulats weiter gleichmäßig wird.
- Das weitgehend trockene und aufgeheizte Granulat gelangt anschließend in einen Verweilapparat, wo der weitere Molmassenaufbau durch Festphasen-

kondensation und die Nachtrocknung des Granulats, im Falle von Polyamid 6 insbesondere auf eine Restfeuchte von weniger als 0,06 Gew.-%, erfolgen

5 Als Verweilapparat kann vorteilhaft ein Schachttrockner eingesetzt werden, den das Polykondensat aufgrund der Schwerkraft durchströmt. Über den Granulatstand im Schacht können unterschiedliche Verweilzeiten eingestellt und damit Produkte unterschiedlichen Molekulargewichts auf hohem Temperaturniveau hergestellt werden.

10 Zweckmäßig schließt man im Schachttrockner den Luftsauerstoff aus, indem ein geringer Frischstickstoffstrom im Gegenstrom zum Polykondensat durch den Apparat gefahren wird.

15 Es ist jedoch auch möglich, neben dieser Betriebsweise mit sogenanntem inaktivem Schacht, d. h. mit nur geringem Stickstoffstrom, einen sogenannten aktiven Schacht, mit zusätzlichem Inertgaskreislauf, einzusetzen. Dabei ist es sowohl möglich, die Inertgaskreisläufe von Kreuzstrom- und Schachttrockner miteinander zu verknüpfen wie auch diese getrennt zu betreiben.

20 Diese Verfahrensvariante mit aktivem Schachttrockner ist insbesondere bei Kapazitätssteigerungen von vorhandenen Schachttrocknern durch einen zusätzlichen, vorgeschalteten Kreuzstromtrockner wirtschaftlich interessant.

25 Dem Kreuzstromtrockner kommt dann lediglich die Aufgabe zu, das Granulat von einer Anfangsfeuchte von ca. 12 % auf eine Feuchte von ca. 6 % zu trocknen.

Im nachfolgenden Schachttrockner mit eigenem Gaskreislauf (oder verknüpft mit dem Kreuzstromtrockner) erfolgt dann die weitere Trocknung auf Feuchtgehalte von weniger als 0,06 Gew.-%.

30

Die Dimensionierung des Kreuzstromtrockners für eine derartige Trocknungsaufgabe sei im folgenden Beispiel verdeutlicht.

Gegeben sei ein Schachttrockner mit einem Granulatdurchsatz von 4000 kg/h, einer Anfangsfeuchte des Granulats von 12 Gew -% und einer Endfeuchte von 0,06 Gew -%. Durch Vorschalten eines Kreuzstromtrockners kann der Durchsatz durch den Schachttrockner bei gleicher Anfangs- und Endfeuchte auf 8000 kg/h erhöht werden. Der Kreuzstromtrockner hat dabei eine Dicke von 0,4 m, eine Anstromfläche von 5 m² und einen Dampfstrom von 11 000 Nm³/h bei einer Dampfeintrittstemperatur von 180°C. Im Kreuzstromtrockner wird die Granulatfeuchte dabei von 12 auf 6 Gew -% erniedrigt.

Das den Verweilapparat verlassende Polykondensatgranulat wird anschließend in einem Kühlapparat abgekühlt (Verfahrensstufe c), wobei erfindungsgemäß hierfür ein Kreuzstromapparat eingesetzt wird. Dabei wird die Temperatur des Polykondensatgranulats in der Regel auf einen Wert im Bereich von 30 bis 60°C, bevorzugt von 40 bis 50°C, abgesenkt. Als Kühlgas kann jedes dafür übliche Gas oder Gasgemisch eingesetzt werden, insbesondere Stickstoff oder Luft, bevorzugt Luft.

Gegenstand der Erfindung ist auch eine Anlage zur Trocknung und Nachkondensation von Polykondensatgranulat in fester Phase mit mindestens einem Kreuzstromapparat zum Trocknen und Aufheizen des eingesetzten Polykondensatgranulats mit einem damit verbundenen Verweilzeitapparat, insbesondere einem Schachttrockner, sowie mit einem Kühlapparat, der insbesondere als Kreuzstromapparat ausgebildet ist.

Das Verfahren und die Anlage sind besonders zur Trocknung und Nachkondensation von Polykondensatgranulaten geeignet, insbesondere von Polyester- oder Polyamidgranulat, besonders bevorzugt von Polyamid 6-Granulat.

Der Kreuzstromapparat verbindet die Vorteile der bekannten Schacht- und Wirbelbettapparate, so liegt analog dem Schacht eine enge Granulat-Verweilzeitverteilung vor. Zudem können die Granulatschichtdicken in der Trocknungszone sehr viel kleiner gewählt werden als in einem konventionellen

Schachttrockner, da eine gleichmäßige Gasverteilung durch die eingebauten Verteilungs- und Rückhalteeinrichtungen effizient erreicht wird. Dadurch sind die Druckverluste wesentlich geringer und somit die erforderliche Gebläseleistung und letztendlich die Energiekosten

5

Weiterhin kann der Inertgasmengenstrom in weiten Grenzen variiert werden, weil im Gegensatz zum Wirbelbettapparat der Granulattransport nicht durch das Inertgas, sondern durch die Schwerkraft erfolgt. Die untere Grenze der Inertgasmenge ist dabei abhängig von der gewählten Granulatschichtdicke, dem Granulatdurchsatz, der vorgegebenen Feuchteabreicherung und Granulatauf-

10

heizung

Nach oben ist der Inertgasmengenstrom im Gegensatz zu den bekannten Schacht- und Wirbelbettapparaten nicht durch den Wirbelpunkt des Granulats begrenzt

15

Eine Steigerung der Inertgasmenge über die mit dem Wirbelpunkt des Granulats verknüpfte Inertgasmenge hinaus ist aufgrund der konstruktiven Gegebenheiten, insbesondere der Verteilungs- und Rückhalteeinrichtungen, möglich

Die Entkopplung von Trocknung und Nachkondensation und der intensive Stoff- und Wärmeaustausch im Kreuzstromapparat gestatten es, beide Verfahrensschritte, sowohl Trocknung als auch Nachkondensation, auf sehr hohem

20

Temperaturniveau zu betreiben. Aufgrund der variabel einstellbaren Granulatverweilzeit im Verweilapparat ist dies auch bei niedermolekularen Faservorprodukten möglich, mit den folgenden Vorteilen: zum einen können

25

Trocknung und Nachkondensation im Vergleich zum Stand der Technik erheblich beschleunigt werden, insbesondere auch bei niedermolekularen Faservorprodukten. Gegenüber Verfahren in bekannten Schachtapparaten, mit Verweilzeiten im Bereich von 20 bis 30 Stunden, kann die Zeit zur Trocknung und Nachkondensation auf etwa 5 bis 12 Stunden reduziert werden. Somit kann ein höherer Granulatdurchsatz erreicht werden, ohne daß es notwendig ist, den Durchmesser des Schachtapparats zur Nachkondensation zu vergrößern. Dadurch ist die Pfropfenströmung des Granulats einfacher sicherzustellen und somit die

30

Produktqualität in Folge geringerer Viskositätsschwankungen von Korn zu Korn besser

Die drastischen Temperaturbedingungen im Kreuzstromapparat, wonach das
5 feuchte Granulat innerhalb von wenigen Minuten auf sehr hohe Temperaturen
aufgeheizt wird, sowie im Verweilapparat, der auf einem hohen Temperaturniveau
betrieben wird, bewirken eine überraschend starke Absenkung des Oligomer-
gehalts im Polykondensatgranulat. Diese Abreicherung findet überwiegend bereits
im Kreuzstromapparat statt. Da auch nach mehrmonatiger Betriebszeit keinerlei
10 Oligomerablagerungen an den Apparaten, Rohrleitungen und Maschinen der
Anlage festzustellen waren, wird davon ausgegangen, daß die Oligomerab-
reicherung durch Reaktion mit der Polymerkette stattgefunden hat.

Es wird somit die Möglichkeit eröffnet, Produkte mit besonders niedrigem
15 Oligomergehalt, insbesondere auch Caprolactam-Dimergehalt, zur Verfügung zu
stellen, mit den entsprechenden anwendungstechnischen Vorteilen, insbesondere
Reduzierung oder Vermeidung der Spinnrauchbildung in der Faserherstellung, der
Belagbildung auf Formteilen bei der Spritzgußverarbeitung oder dem
Walzenbelag bei der Folienherstellung.

20

Ferner wird die Möglichkeit eröffnet, den Durchsatz in der vorgeschalteten
Extraktionsstufe zu erhöhen, da gegenüber bekannten Verfahren höhere Gehalte
an insbesondere Caprolactam-Oligomeren zugelassen werden können, da diese
Oligomere während der erfindungsgemäß durchgeführten Trocknung und
25 Nachkondensation weiter abgereichert werden. Die Abreicherung an
Caprolactam-Oligomeren ist nämlich geschwindigkeitsbestimmend für den
Extraktionsprozeß, da die Oligomere im Vergleich zu den Monomeren deutlich
niedrigere Diffusionskoeffizienten und Löslichkeiten aufweisen.

30 Ein weiterer Vorteil des Kreuzstromapparates gegenüber den aus dem Stand der
Technik bekannten Apparaten liegt in den deutlich niedrigeren Energiekosten.
Dies sei an folgendem Beispiel verdeutlicht.

Um einen Granulatmengenstrom von 7 t/h von einer Anfangsfeuchte von 12 Gew -% auf ca 0,2 Gew -% zu trocknen, wird in einem Schachtabparat mit einem Durchmesser von 4,2 m und einer Granulatschüttung von 5 m Höhe oberhalb des Gaseintritts mit einem Inertgasmengenstrom von ca. 28 000 kg/h durch die Granulatschüttung ein Druckverlust von etwa 300 mbar hervorgerufen, was eine Gebläseleistung von ca 400 KW erfordert

Dieselbe Trocknungsaufgabe kann dagegen in einem Kreuzstromapparat gelöst werden mit beispielsweise einer Dicke von 0,3 m, einer Anströmfläche von 36 m² und einem Inertgasmengenstrom von ca. 50 000 kg/h, wobei der auftretende Druckverlust über die Granulatschüttung und die Verteilungs- und Rückhalte-einrichtungen lediglich ca 60 mbar beträgt. Die erforderliche Gebläseleistung liegt dann bei ca 200 KW, d h die Energiekosten sind gegenüber dem Verfahren im konventionellen Apparat halbiert

Die Erfindung wird im folgenden anhand einer Figur sowie von Ausführungsbeispielen näher erläutert

Es zeigen im einzelnen

20

- | | |
|----------|---|
| Figur 1 | einen erfindungsgemäßen Kreuzstromapparat, |
| Figur 2 | eine Serienschaltung von 3 Kreuzstromapparaten in schematischer Darstellung |
| Figur 3 | eine Anlage zur Trocknung und Nachkondensation von Polykondensatgranulat in fester Phase gemäß der Erfindung in schematischer Darstellung |
| Figur 4a | eine Parallelschaltung von zwei Kreuzstromapparaten und |
| Figur 4b | eine Parallelschaltung von drei Kreuzstromapparaten |

25

Der in Fig 1 beispielhaft dargestellte Kreuzstromapparat 1 weist einen quaderförmigen Grundkörper 2 mit einer Zuführung 3 für das Granulat im oberen Teil und einem Auslaß 4 im unteren Teil, sowie mit einer Zuführung 5 auf einer

30

Seitenfläche und einer Abführung 6 auf der gegenüberliegenden Seitenfläche des quaderförmigen Grundkörpers 2 für den Inertgasstrom auf

Fig 2 zeigt schematisch eine Serienschaltung von Kreuzstromapparaten 1, wobei
5 beispielhaft drei Apparate dargestellt sind. In der schematischen Schnittdarstellung der Fig 2 sind zusätzlich die in Fig 1 nicht erkennbaren Verteilungs- und Rückhalteeinrichtungen 7 und 8 im Bereich der Zuführung 5 bzw. Abführung 6 des Inertgasstroms zu erkennen. Das Granulat wird dem ersten Kreuzstromapparat in dessen oberen Teil zugeführt (Bezugsziffer 3), durchströmt aufgrund der
10 Schwerkraft den ersten Kreuzstromapparat und anschließend die weiteren in Serie geschalteten Kreuzstromapparate jeweils von oben nach unten und verläßt den letzten Kreuzstromapparat in dessen unterem Teil, am Granulatauslaß 4. Das Inertgas, insbesondere überhitzter Wasserdampf, wird bevorzugt im Kreis durch die hintereinander geschalteten Kreuzstromapparate gefahren, wobei an
15 geeigneten Stellen im Gaskreislauf Zwischenerhitzer geschaltet sind und überschüssiger Dampf nach Bedarf aus dem Kreislauf entfernt wird.

Fig 3 zeigt eine Anlage zur Trocknung und Nachkondensation von Polykondensatgranulat in fester Phase in schematischer Darstellung. Das feuchte Granulat tritt
20 in den oberen Teil eines Kreuzstromapparates 10 ein und wird mit einem Inertgasstrom, vorzugsweise überhitztem Wasserdampf, im Kreuzstrom getrocknet und aufgeheizt. Der aus dem Kreuzstromtrockner austretende Wasserdampf wird beispielsweise über einen Zyklon Z entstaubt und nach erneutem Aufheizen in einem Wärmetauscher im Kreis zum Kreuzstromapparat 10 zurückgeführt. Überschüssiger Wasserdampf wird aus dem Inertgaskreislauf ausgeschleust und kondensiert.
25

Das getrocknete Granulat gelangt anschließend in einen Schachtopparat 20 und bewegt sich durch diesen aufgrund der Schwerkraft von oben nach unten, im
30 Gegenstrom zu einem geringen Stickstoffstrom. An den Schachtopparat 20 schließt sich ein Kühlapparat 30 an, der ebenfalls als Kreuzstromapparat ausgebildet ist, das Granulat durchströmt den Kühlapparat 30 aufgrund der

Schwerkraft von oben nach unten und wird im Kreuzstrom mit einem Kühlgas, insbesondere Luft, gekühlt

Fig 4a zeigt eine Parallelschaltung von zwei Kreuzstromapparaten in schematischer Darstellung. Das Granulat wird den beiden quaderförmigen Grundkörpern 2 jeweils in deren oberen Teil zugeführt und im unteren Teil abgeführt. Die beiden Kreuzstromapparate weisen eine gemeinsame Zuführung 5 des Inertgasstroms auf. Das Inertgas strömt über die Verteilungs- und Rückhalteeinrichtungen 7 in das Granulat ein und strömt über die Verteilungs- und Rückhalteeinrichtungen 8 aus dem Granulat aus. Die aus dem Granulat austretenden Inertgasteilströme werden jeweils über die Abführung 6 abgezogen und anschließend in nicht dargestellter Weise vorzugsweise vereinigt.

Fig 4b zeigt eine Parallelschaltung von drei Kreuzstromapparaten in schematischer Darstellung. Der Inertgasstrom wird auf drei getrennte Zuführungen 5 für den jeweiligen mit Granulat beaufschlagten quaderförmigen Grundkörper 2 aufgetrennt, analog werden die drei Abführungen 6 des Inertgasstroms zu einem gemeinsamen Strom vereinigt.

20 Beispiele

Die Versuchsbeispiele wurden in einem Kreuzstromapparat gemäß Fig 1 mit folgenden Abmessungen des quaderförmigen Grundkörpers durchgeführt: Dicke 250 mm, Höhe 500 mm und Tiefe 280 mm, d. h. mit einer mit Inertgas beaufschlagten Seitenfläche von $0,125 \text{ m}^2$.

Als Verteilungs- und Rückhalteeinrichtungen wurden CONIDUR®-Feinlochbleche der Hein, Lehmann Trenn- und Fördertechnik GmbH eingesetzt, wobei das Feinlochblech im Bereich der Zuführung des Inertgasstroms (Bezugsziffer 7 in Fig 2) die Abmessungen

Blechdicke 0,5 mm,

Sieböffnung 0,6 mm und

Freie Fläche ca. 14 %,

und das Feinlochblech im Bereich der Abführung des Inertgasstroms (Bezugsziffer 8 in Fig 2) die Abmessungen

Blechdicke 0,75 mm,

5 Sieöffnung 0,8 mm und

Freie Fläche ca 15 %

aufwies Das Volumen des quaderförmigen Grundkörpers betrug entsprechend den oben aufgeführten Abmessungen 35 l Bei einem Granulatschüttgewicht von 650 kg/qm^3 betrug der Granulatinhalt des quaderförmigen Grundkörpers somit ca

10 23 kg

In diesen Kreuzstromapparat wurde kontinuierlich von oben extrahiertes Polyamid 6-Granulat in zylindrischer Form, mit einer Höhe von ca 3 mm und einem Durchmesser von ca 2 mm, einem mittleren Korngewicht von 12,5 bis 15 14,5 mg, einem Anfangsfeuchtegehalt von 13 Gew -% und einer relativen Viskosität von 2,05 eingetragen Der Granulatdurchsatz wurde im Bereich von 25 bis 75 kg/h variiert, entsprechend einer Verweilzeit im Kreuzstromapparat von 55 bis 18 Minuten Über ein Gebläse wurde überhitzter Wasserdampf mit einer Temperatur von 180°C seitlich über einen Spaltsiebboden in den 20 Kreuzstromapparat eingeleitet Der auf der anderen Seite austretende Gasstrom wurde über einen Zyklon geführt, entstaubt und nach erneutem Aufheizen in den Kreuzstromapparat zurückgeführt Überschüssiger Wasserdampf wurde aus dem Kreislauf ausgeschleust und kondensiert Die Kreislasmenge wurde im Bereich von 200 bis 70 m^3/h variiert Der gasseitige Druckverlust über den 25 Kreuzstromapparat betrug in Abhängigkeit vom Gasdurchsatz 3 bis 25 mbar Die Fahrparameter des Kreuzstromapparates und die dazu gehörigen Analysendaten sind in der nachfolgenden Tabelle 1 aufgeführt

Tabelle 1

Granulat- durchsatz [kg/h]	Granulat- verweilzeit [min]	Inertgas- menge [m³/h]	Inertgastemperatur (Eingang) [°C]	Inertgastemperatur (Ausgang) [°C]	Granulattemperatur (Eingang) [°C]	Granulattemperatur (Ausgang) [°C]	Granulat- Feuchtegehalt (Eingang) [Gew -%]	Granulat- Feuchtegehalt (Ausgang) [Gew -%]
25	55	164	180	137	25	178	13	0,15 – 0,18
25	55	140	180	132	25	178	13	0,11 – 0,17
25	55	102	180	105	25	178	13	0,62 – 0,67
37,5	37	200	180	138	25	179	13	0,40 – 0,42
37,5	37	162	180	118	25	179	13	0,60 – 0,63
37,5	37	144	180	115	25	178	13	0,73 – 0,76
50	28	200	180	119	25	175	13	0,92 – 0,94
50	28	181	180	116	25	174	13	1,02 – 1,03
75	18	184	180	101	25	168	13	2,20 – 2,39

64

Das aus dem Kreuzstromapparat austretende Granulat wurde anschließend in einen Schachtapparat zur Nachkondensation bei einer Temperatur von 178°C und einer Verweilzeit von 6 Stunden überführt. Der Schachtapparat war lediglich schutzbeheizt, d. h. von außen wurde keine weitere Energie zugeführt. Für die

5 Nachrocknung wurde in den Konusbereich des Schachtapparates eine geringe Frischstickstoffmenge von ca. 1 m³/h zugeführt. Das Granulat wurde schließlich einem zweiten Kreuzstromapparat zugeführt und innerhalb von 5 Minuten auf 50°C abgekühlt, wobei als Kühlgas Luft verwendet wurde.

- 10 Die relative Viskosität nach der Nachkondensation im Schachtapparat betrug 2,47 und die Restfeuchte 0,01 Gew.-%

BASF Aktiengesellschaft

30 November 1999
NAE19980477 IB/HK/bl

5

Patentansprüche

- 1 Vorrichtung (1) zum Trocknen und thermischen Behandeln von Granulat
10 mit einem Inertgasstrom, gekennzeichnet durch einen quaderförmigen
Grundkörper (2) mit einer Zuführung (3) für das Granulat im oberen Teil
und einem Auslaß (4) im unteren Teil, mit einer Zuführung (5) auf einer
Seitenfläche und einer Abführung (6) auf der gegenüberliegenden
Seitenfläche des quaderförmigen Grundkörpers (2) für den Inertgasstrom
15 sowie mit je einer Verteilungs- und Rückhalteeinrichtung (7, 8) im Bereich
der Zuführung (5) und Abführung (6) des Inertgasstromes, die sich jeweils
im wesentlichen über den gesamten vertikalen Querschnitt des
quaderförmigen Grundkörpers (2) erstreckt
- 20 2 Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die
Verteilungs- und Rückhalteeinrichtungen (7, 8) als vertikale Böden mit
Durchtrittsöffnungen ausgebildet sind
- 25 3 Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die vertikalen
Böden mit Durchtrittsöffnungen Lochbleche oder Spaltsiebe sind
- 30 4 Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch eine
Dicke im Bereich von 0,1 bis 1 m, bevorzugt 0,2 bis 0,6 m, besonders
bevorzugt 0,2 bis 0,4 m, sowie durch eine mit Inertgas beaufschlagte
Seitenfläche im Bereich von 1 bis 50 m², bevorzugt von 1 bis 30 m²

- 5 5 Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Inertgasstrommenge über den vertikalen Querschnitt des quaderförmigen Grundkörpers (2) von oben nach unten abnehmend eingestellt wird
- 5 6 Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Inertgasstrom über jeweils eine Verteilungs- und Rückhalteinrichtung (7) zwei oder mehreren parallel geschalteten quaderförmigen Grundkörpern (2) auf einer Seitenfläche derselben zugeführt und über
- 10 jeweils eine Verteilungs- und Rückhalteinrichtung (8) auf der jeweils gegenüberliegenden Seitenfläche abgeführt wird
- 7 Kontinuierliches Verfahren zur Trocknung und Nachkondensation von Polykondensatgranulat in fester Phase, wonach
- 15 a in einem oder mehreren Apparaten das Polykondensatgranulat getrocknet und auf eine Temperatur im Bereich zwischen einer Mindesttemperatur von 105 bis 120°C und einer Höchsttemperatur von 2°C unterhalb seines Erweichungspunktes aufgeheizt,
- 20 b danach in einem Verweilapparat behandelt und
- 20 c anschließend in einem Kühlapparat abgekühlt wird, dadurch gekennzeichnet, daß man zumindest als Apparat(e) in Stufe a eine Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4 wählt
- 8 Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß als Kühlapparat
- 25 in Stufe c eine Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4 verwendet wird
- 9 Anlage zur Trocknung und Nachkondensation von Polykondensatgranulat in fester Phase nach einem Verfahren gemäß Anspruch 7 oder 8 mit
- 30 mindestens einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6 zum Trocknen und Aufheizen des eingesetzten Polykondensatgranulats, mit einem damit verbundenen Verweilapparat sowie mit einem Kühlapparat

- 10 Anlage nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlapparat eine Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8 ist
- 5 11 Anlage nach einem der Ansprüche 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Verweilapparat ein Schachttrockner ist
- 12 Verwendung der Anlage nach einem der Ansprüche 9 bis 11 oder des Verfahrens nach einem der Ansprüche 7 oder 8 zur Trocknung und
- 10 Nachkondensation von Polykondensatgranulaten, insbesondere von Polyester- oder Polyamidgranulat, besonders bevorzugt von Polyamid 6-Granulat

BASF Aktiengesellschaft

30 November 1999
NAE19980477 IB/HK/bl

5

Zusammenfassung

Es wird eine Vorrichtung (1) zum Trocknen und thermischen Behandeln von
10 Granulat mit einem Inertgasstrom vorgeschlagen, wobei die Vorrichtung einen
quaderförmigen Grundkörper (2) aufweist mit einer Zuführung (3) für das
Granulat im oberen Teil und einem Auslaß (4) im unteren Teil, mit einer
Zuführung (5) auf einer Seitenfläche und einer Abführung (6) auf der
gegenüberliegenden Seitenfläche des quaderförmigen Grundkörpers (2) für den
15 Inertgasstrom sowie mit je einer Verteilungs- und Rückhalteeinrichtung (7, 8) im
Bereich der Zuführung (5) und Abführung (6) des Inertgasstromes, die sich
jeweils im wesentlichen über den gesamten vertikalen Querschnitt des
quaderförmigen Grundkörpers (2) erstreckt

20 (Fig 1)

FIG.1

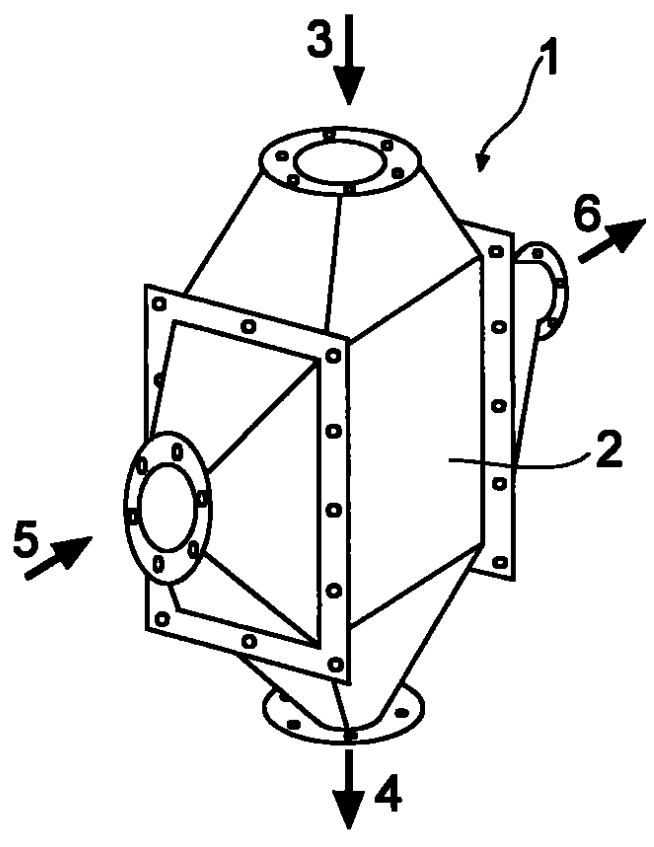
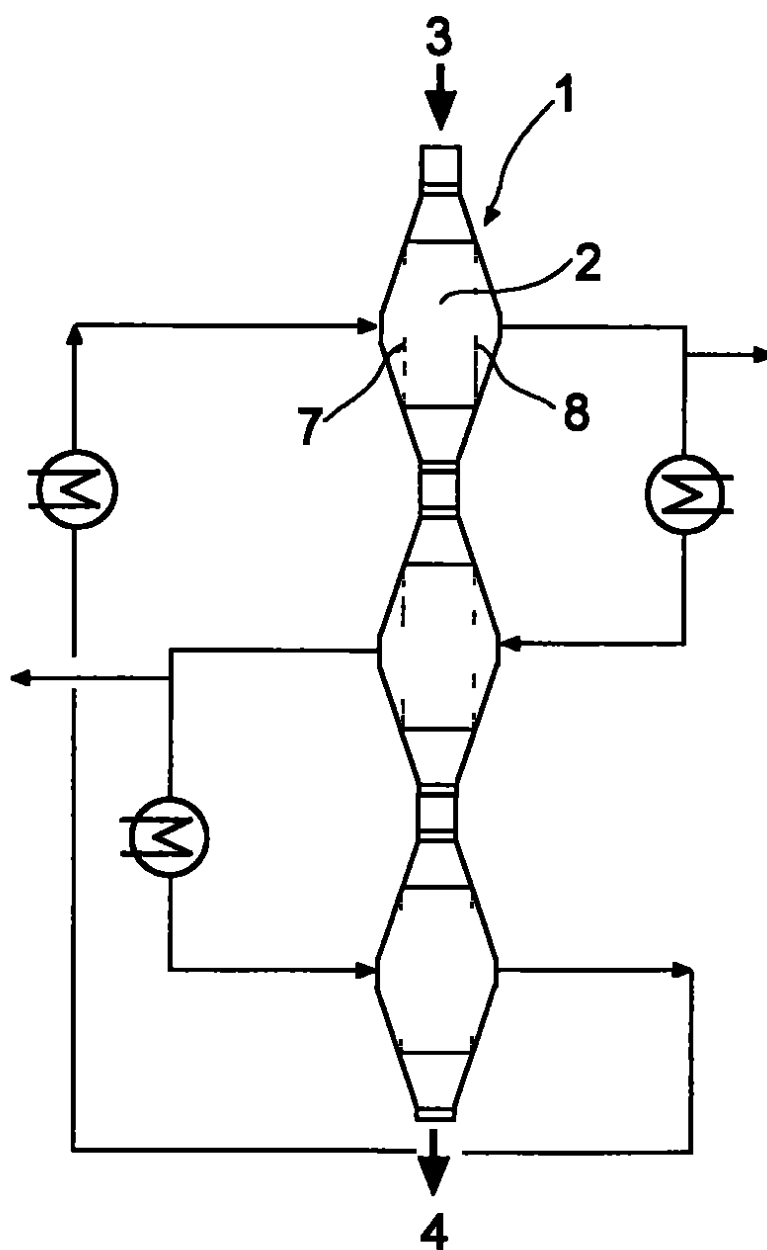


FIG.2



2/2
71

FIG.3

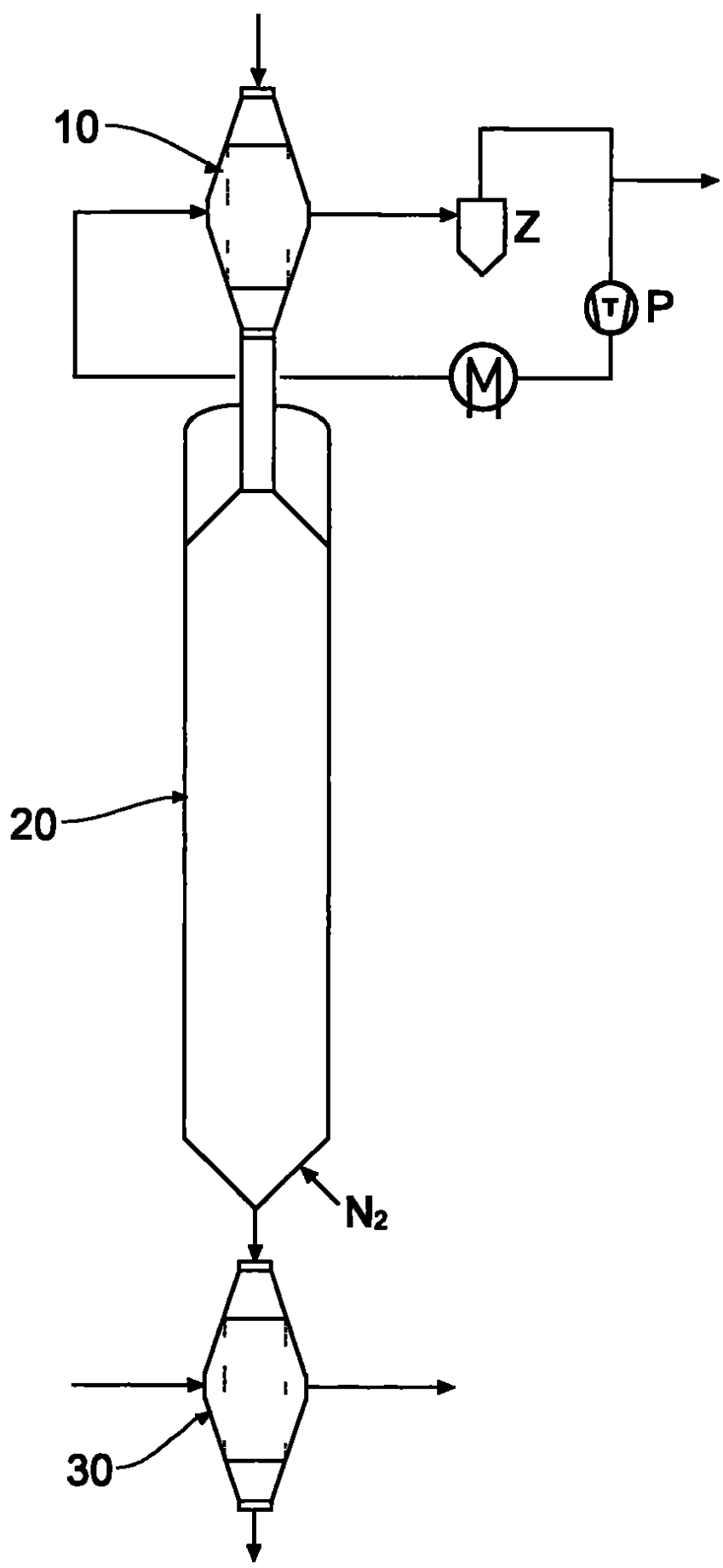


FIG.4A

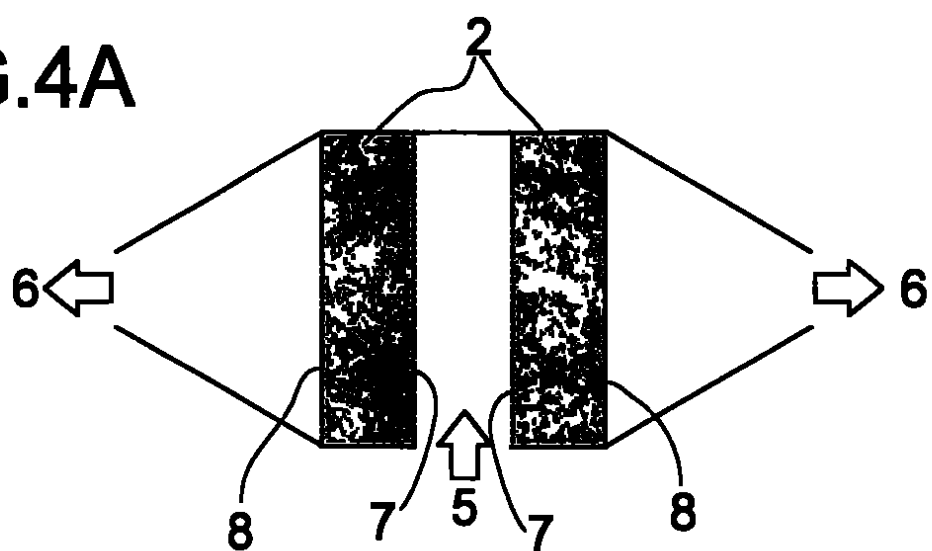
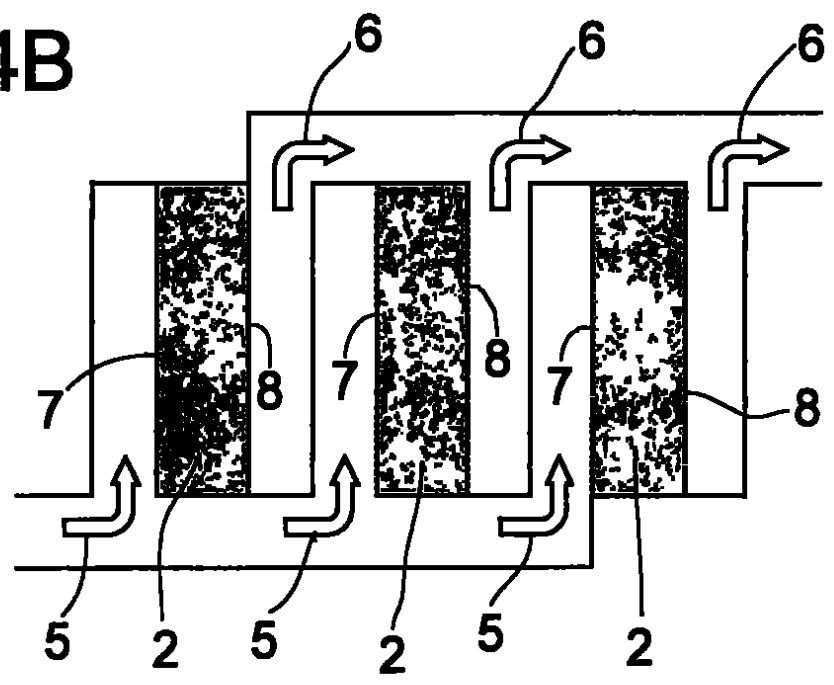


FIG.4B



• BASF AG

cow 361- 801- 186-4

76
73

TRADUCCION Se traduce la caratula Y las reivindicaciones anexas a una copia de la solicitud de patente Alemana No 199 57 664 5 escrita en Aleman para el invent denominado DISPOSITIVO PARA SECAR Y TRATAR TÉRMICAMENTE UN GRANULADO CON UNA CORRIENTE DE GAS INERTE

REPUBLICA FEDERAL DE ALEMANIA

(emblema)

CERTIFICACION

Expediente No	199 57 664.5 /
Fecha	30 DE NOVIEMBRE DE 1999 /
Nombre del Solicitante	BASF AKTIENGESELLSCHAFT Ludwigshafen/Alemania
Título del Invento	DISPOSITIVO PARA SECAR Y TRATAR TÉRMICAMENTE UN GRANULADO CON UNA CORRIENTE DE GAS INERTE
Clasificación	B 29 B F 26 B

El documento que se acompaña es una copia fiel y exacta del original de esta solicitud de patente

Munich, el día 16 de Noviembre de 2000
EL PRESIDENTE DEL REGISTRO ALEMAN DE PATENTE
Por orden
((firma ilegible))
Welhmayr

Cinta v Sello de Oblea

REIVINDICACIONES

- 1 Un aparato (1) para secar y tratar térmicamente pellets con una corriente de gas inerte, caracterizado porque el aparato tiene una unidad de base cuboide (2) con una alimentación (3) para los pellets en su parte superior y una salida (4) en su parte inferior, con una alimentación (5) en una superficie lateral y con una descarga (6) en la superficie lateral opuesta de la unidad de base cuboide (2) para la corriente de gas inerte, y también con un equipo de distribución y retención (7, 8) en la región de la alimentación (5) y, respectivamente, de la descarga (6) para la corriente de gas inerte, en donde cada una de estas piezas del equipo se extiende esencialmente sobre toda la sección transversal vertical de la unidad de base cuboide (2)
- 2 Un aparato de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el equipo de distribución y retención (7, 8) son placas verticales perforadas por pasajes
- 3 Un aparato de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque las placas verticales perforadas por pasajes son placas perforadas o rejillas de barras
- 4 Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el ancho del aparato es de 0,1 a 1 m, preferentemente de 0,2 a 0,6 m, más preferentemente de 0,2 a 0,4 m y el área superficial lateral al que se suministra gas inerte es de 1 a 50 m²,

preferentemente de 1 a 30 m²

5 Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el flujo de gas inerte es ajustado para reducirse desde la parte superior a la parte inferior a través de la sección transversal vertical de la unidad de base cuboide (2)

6 Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque la corriente de gas inerte es alimentada, en cada caso a través del equipo de distribución y retención (7), a una superficie lateral de dos o más unidades de base cuboides (2) dispuestas en paralelo, y descargada, en cada caso a través del equipo de distribución y retención (8), en la superficie lateral opuesta en cada caso

7 Un procedimiento continuo para secar y condensar posteriormente pellets de policondensado en la fase sólida, por medio de

- a en uno o más dispositivos, secar los pellets de policondensado y calentarlos a una temperatura entre una temperatura mínima de 105-120°C y una temperatura máxima de 2°C por debajo de su punto de ablandamiento,
- b luego tratar a los mismos en un dispositivo de retención, y
- c luego enfriar a los mismos en un dispositivo de enfriamiento,

que comprende seleccionar un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, por lo menos como el(los) dispositivo(s) en la etapa a

8 Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque se usa un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 como dispositivo de enfriamiento en la etapa c

9 Un sistema para secar y condensar posteriormente pellets de policondensado en la fase solida por medio de un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, con por lo menos un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 para secar y calentar los pellets de policondensado usados, con un dispositivo de retención conectado al mismo y también con un dispositivo de enfriamiento

10 Un sistema de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado porque el dispositivo de enfriamiento es un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8

11 Un sistema de acuerdo con la reivindicación 9 o 10, caracterizado porque el dispositivo de retención es un secador de torre

12 El uso del sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, o del procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, para secar y condensar

20
71

35

posteriormente pellets de policondensado, en particular pellets de poliéster o pellets de poliamida, más preferentemente pellets de nilón-6

78/81
GERMAN CAVELIER
ABOGADOS
CALLE 4ª N° 72-35
BOGOTÁ, D. C. COLOMBIA

(Für Patente, Modelle und Zeichnungen; Warenzeichen
und Servicezeichen; Handelsnamen und -zeichen).

REPRESENTACION Y PODER

VERTRETUNG UND VOLLMACHT

Yo (nosotros) abajo firmado (s)

BASF Aktiengesellschaft

domiciliado(s) en Ludwigshafen, República
Federal de Alemania

Ich (wir) unten Unterzeichnender (de)

BASF Aktiengesellschaft.

wohnhaft in Ludwigshafen, Republica Federal
de Alemania

por el presente nombramos a GERMAN CAVELIER, tpa. 832, GONZALO PERDOMO, tpa. 831, ERNESTO CAVELIER, tpa. 11518 y EMILIO FERRERO, tpa. 31929, domiciliados en la Carrera 4ª N° 72-35 Bogotá, Colombia, en obediencia a lo dispuesto en el parágrafo 1º del Artículo 543 del Código de Comercio, el primero como principal y los demás como suplentes, en su orden, como nuestros representantes en todos los asuntos de propiedad industrial con facultad para recibir notificaciones y nombrar apoderados judiciales o extrajudiciales. El primer representante suplente reemplazará al principal en caso de ausencia o impedimento temporal o definitivo de aquél. La misma regla se aplicará cuando el segundo representante suplente haya de reemplazar al primero, o el tercero al segundo. En tales casos el representante principal, o el primero, o segundo suplente, en su caso, o ambos, declararán su intención de no ejercer la representación mediante declaración autenticada por Notario Público en Colombia, o por Notario u otro Funcionario Público o Consúl de Colombia, en el extranjero y si se tratare de impedimento, con el certificado respectivo. Si alguno de los nombrados faltare definitivamente, el siguiente tomará su lugar. Cuando cesare la ausencia o impedimento del representante principal, o de su primero o segundo suplente en su caso podrán ejercer la representación, en su orden, uno u otros según el caso, asumiéndola por el solo hecho de ejercerla, cesando en ese momento el ejercicio de la representación por el primero, segundo o tercer suplente en su caso. Además, y bajo las mismas reglas, conferimos poder a los abogados arriba nombrados, para obtener la protección de mi (nuestra) propiedad industrial y contra la competencia desleal a cuyo efecto autorizo (amos) a los dichos apoderados para que me (nos) representen ante cualesquiera entidades o personas, ejerzan o no jurisdicción, especialmente ante las del orden administrativo, contencioso-administrativo y judicial en todo lo concerniente a los siguientes asuntos: a) Obtención de patentes de invención, modelos y dibujos industriales, el registro de marcas de fábrica, colectivas defensivas y de servicios, el depósito de nombres comerciales y enseñas, su renovación, traspaso, cambio de nombre o domicilio, cancelación voluntaria y el registro de licencias de uso de esos derechos; b) Las acciones de oposición, cancelación, nulidad, medidas cautelares, concesión de licencias y en general los juicios civiles, penales, administrativos o contencioso-administrativos relacionados con estos derechos, acciones y juicios que promovamos o se nos promuevan. Y para que en todos los asuntos arriba determinados, puedan sustituir este mandato, transcribir, desistir, cancelar, recibir, renunciar y ratificar los actos hechos por agentes oficiosos.

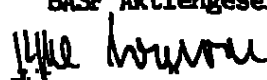
Dado / firmado hoy 17 de marzo de 1989

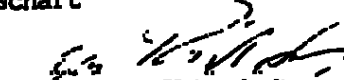
en D-6700 Ludwigshafen

verleihen durch dieses Schreiben an GERMAN CAVELIER, tpa. 832, GONZALO PERDOMO, tpa. 831, ERNESTO CAVELIER, tpa. 11518 und EMILIO FERRERO, tpa. 31929 wohnhaft in der Carrera 4ª N° 72-35, Bogotá, Kolumbien, um die Verfüggung des Absatzes 1 im Artikel 543 des Handelsgesetzbuch zu beachten, der erste als Hauptvertreter und die übrigen als Stellvertreter beziehungsweise, als unsere Vertreter in allen was sich auf das industrielle Eigentum bezieht, berechtigt Meldungen zu empfangen und gerichtliche und aussergerichtliche Bevollmächtigte zu ernennen. Der erste Stellvertreter wird den Hauptvertreter ersetzen wegen zeitweiligen oder definitiven Abwesenheit oder Hindernisses des ersten. Dieselbe Regel wird angewandt werden wenn der zweite Stellvertreter den ersten ersetzt, oder der dritte den zweiten. In solchen Fälle der Hauptvertreter oder der erste oder der zweite Stellvertreter beziehungsweise, oder beide, werden ihre Absicht aussprechen um nicht die Vertretung auszuüben mittelst Aussage notariell beglaubigt in Kolumbien, oder vor Notar oder vor einem anderen öffentlichen Beamten oder Kolumbianischen Konsul im Auslande und wenn es ein Hindernis sei, mittels der betreffenden Beglaubigung. Wenn einer der Genannten immerfort abwesend wäre, der Folgende wird ihn ersetzen. Im Falle dass die Abwesenheit oder das Hindernis des Hauptvertreters, oder diejenigen seines ersten, zweiten oder dritten Vertreters, beziehungsweise, beendet, einer oder anderen, ordnungsgemäss werden die Vertretung ausüben und sie zu sich nehmen nur auf Grund sie auszuüben mit Aufhören zur Zeit der Ausübung der Vertretung durch den ersten, den zweiten oder den dritten Stellvertreter beziehungsweise. Ausserdem und unter denselben Regeln wir verleihen den genannten Rechtsanwälte die Vollmacht, und um den Schutz meines (unseres) industriellen Eigentums zu erhalten, und gegen den unfairen Wettbewerb zu diesem Zweck Ich (wir) die genannten Bevollmächtigten, um in meinem Namen vor beliebigen Institutionen, Behörden, Gerichten, Verwaltungsstellen oder sonstigen Stellen, mit Verwaltungs-, gerichtlichen oder sonstigen Charakter in allen was sich auf folgende Angelegenheiten bezieht, zu vertreten: a) Erwerb von Patenten, Modellen und Zeichnungen, Registrierung von Waren-, Sammel-, Dienst- und Servicezeichen, Aufbewahrung von Handelsnamen, und solcher ihrer Erneuerung und Übertragung, Namen und Wohnortänderung, freiwillige Annullierung und die Registrierung von Vertragslizenzen; b) Die Oppositionsklagen, Annullierung Ungültigkeit, Vorsichtsmaßnahmen, Lizenzen und im allgemeinen die Zivil-, Straf-, Verwaltungs- oder streitigen Verwaltungsprozesse die mit diesen Rechten verbunden sind, Aktionen und Verhandlungen, die wir vorantreiben oder die man uns vorantreibt und c) damit sie in allen oben bestimmten Angelegenheiten dieses Mandat ersetzen, davon Abstand nehmen, annullieren, empfangen, verzichten, Meldungen annehmen und gerichtliche und aussergerichtliche Bevollmächtigte ernennen, und die Handlungen der halbamtlichen Vertreter bestätigen.

Unterzeichnet heute am 17. März 1989
in D-6700 Ludwigshafen

BASF Aktiengesellschaft


Arta
ppa Welzel


Unterschrift
ppa Richters



U R Nr 1407/89

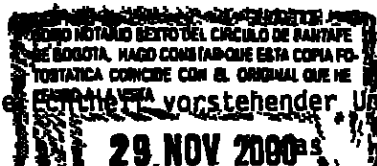
Ich beglaubige hiermit die Echtheit der vorstehenden, eigenhändig vor mir vollzogenen Unterschriften der für die Firma BASF Aktiengesellschaft Ludwigshafen am Rhein handelnden Herren

- 1 Dr Gunther W e l z e l , Chemiker in Ludwigshafen am Rhein,
- 2 Dr Peter R i c h t e r s , Chemiker in Ludwigshafen am Rhein

Die Herren Dr Welzel und Dr Richters sind mir persönlich bekannt

Aufgrund heutiger Einsichtnahme in das Handelsregister beim Amtsgericht Ludwigshafen am Rhein HR B 3000 bescheinige ich, daß die Herren Dr Welzel und Dr Richters als Prokuristen gemeinschaftlich zur Vertretung und Zeichnung der Firma BASF Aktiengesellschaft mit dem Sitz in Ludwigshafen am Rhein berechtigt sind

Ludwigshafen am Rhein, den 17 März 1989



Die Echtheit vorstehender Unterschrift des Notarassessors

29 NOV 2000

Walter

als amtlich bestellter Vertreter des Notars Justizrat Dr Kohler in Ludwigshafen am Rhein und die Echtheit des beigedruckten Dienststempels werden hiermit bestätigt. Zugleich wird bescheinigt, daß der Vorgenannte zur Vornahme der Amtshandlung befugt war

Frankenthal (Pfalz), den einundzwanzigsten März neunzehnhundert-neunundachtzig

Präsident des Landgerichts

(Franz Serfas)



Kostenvermerk Gebühr 20 -- DM

Handwritten notes on the right margin: 'Original', '29.11.2000', '1.4.2017', and a signature.





CONSULADO GENERAL DE COLOMBIA

Nº-0077 82
89

El suscrito Cónsul General de Colombia en Frankfurt
am Main, República Federal de Alemania, vistos los
documentos presentados por los interesados,

C E R T I F I C A



Que el señor Thomas Walter-----
quien como Notario en Ludwigshafen am Rhein-----
autenticó la(s) firma(s) del(os) signatario(s) del
Poder precedente, ejercía las funciones indicadas y
su firma corresponde a la registrada ante el Tribunal Re-
gional de Frankenthal (Pfalz)-----
que la compañía BASF Aktiengesellschaft-----
es una sociedad constituida de acuerdo con las leyes
de la República Federal de Alemania y cumple su objeto
conforme a las mismas, que el(los) señor(es) Dr Gunther
WELZEL y el Dr Peter RICHTERS-----
quien(es) en sus carácter(es) de apoderados-----
----- y cuya(s) firma(s) fué
(fueron) autenticada(s) ante el Notario Thomas Walter----
----- es(son) su(s) representan-
te(s) legal(es) en este país.

El Cónsul General no asume responsabilidad por el
contenido del documento.

Esta Certificación se expide en Frankfurt am Main,
el seis de Abril de mil novecientos ochenta y nueve

Frankfurt a M 06 ABR 1989

PAGADO IMPUESTO DE TIMBRE

Por 403 6 - Ley 88 de 1988



Nº-0077

Martha Nino de Soto
Cónsul General de Colombia

SECRETARIA DE JUSTICIA

COMO NOTARIO DEL CIRCULO DE SANTIAGO DE BOGOTA, HAGO CONSTAR QUE ESTA COPIA FOTOSTATICA CONCORDA CON EL ORIGINAL QUE HE TENIDO A LA VISTA

29 NOV 2000

JUAN MANUEL BOTERO MEDINA
NOTARIO

MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES

LEGALIZACIONES

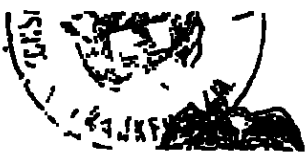
Bogotá, 29 de Noviembre de 2000

Carla Miro

[Signature]

CUA

2000

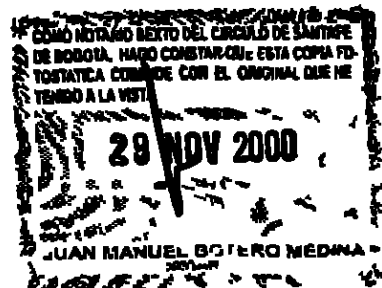


CONSULADO GENERAL DE COLOMBIA

No - 0077 83
80

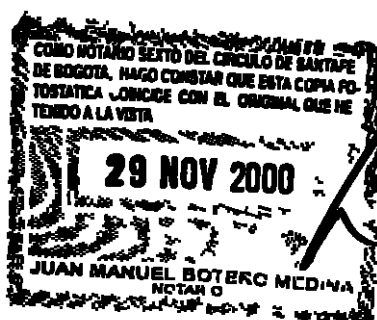
CONSULADO GENERAL DE COLOMBIA

CONSULADO GENERAL DE COLOMBIA



Die konsularische Legalisierung ist notwendig

NOTA PARA EL SEÑOR CONSUL COLOMBIANO Según los artículos 85 del C de P C y 480 del C. de Co, si el poderdante es una sociedad, el señor Cónsul debe certificar que tuvo a la vista las pruebas de su existencia, que ejerce su objeto social, que quien confiere el poder es su representante y puede otorgar poder, seguidamente autenticar la firma de éste



881051599954

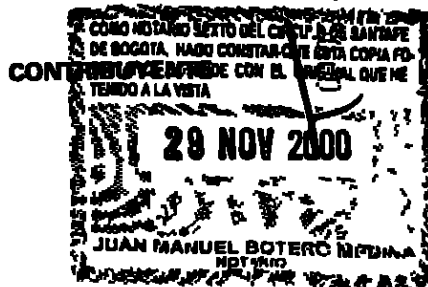
84
81

DECLARACION Y PAGO DEL IMPUESTO D		TIMBR NACION	
Código 16 013 01 000045 1		16 013 01 000045 1	
1 Administración de Impuestos de BOGOTÁ		Código 0,3	Teléfono 2120100
2 Documento de Identificación (marque X) C.C. 6 T.L. ☐ C ☒ NIT ☐ A ☒ No. 850041367		3 Apellidos y Nombres o Razón Social de las partes (máximo 60 caracteres). CAVELIER ABOGADOS	
4 Documento de Identificación (marque X) C.C. 6 T.L. ☐ C ☒ NIT ☐ A ☒ No. 19' 301 629		5 Apellidos y Nombres o Razón Social de las partes (máximo 60 caracteres). FORERO ROCHA JAIME	
6 Dirección (de la persona o entidad identificada en la casilla 4) Cra. 4a. No. 72-35		Municipio BOGOTÁ	Departamento CUNDINAMARCA
7 Relación e/los tipo(s) de documento(s), incluyendo número, fecha, valor y naturaleza de la transacción. TIMBRE TRADUCCION OFICIAL No 2056 DE ABRIL 26 DE 1989 PAGO DERECHOS TRADUCCION DE UN PODER COLO 0361-52-218-8		8 Número documental 1	

FIRMA	Responsable del pago
	Nombre C.C. No. 19 162 1

1 VALOR DEL IMPUESTO A PAGAR	VP 750
2 Sanciones	VS 0
3 Impuestos de m...	VM 0
4 TOTAL A PAGAR (impuestos 1 + 2 + 3)	TP 750
Efectivo ☒ Cheque ☐ No. 0	
Código Banco	

DEM-31 V-88



MM 1880/88

85
82

TRADUCCION OFICIAL NO 2056

de un documento escrito en Alemán, el cual para su identificación se sella con el sello de la traductora, lo mismo que la presente -

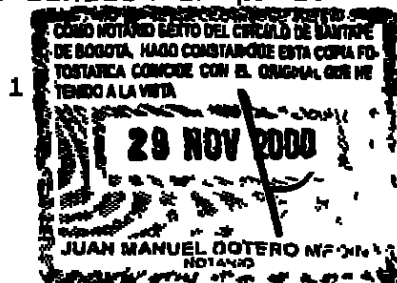
(A continuación del poder conferido a GERMAN CAVELIER, GONZALO PERDOMO, ERNESTO CAVELIER y EMILIO FERRERO, domiciliados en la Cra 4 No. 72-35, Bogotá, el 17 de marzo de 1989, por la sociedad BASF Aktiengesellschaft, domiciliada en Ludwigshafen, RFA:)

Protocolo notarial No. 1407/89

Certifico la autenticidad de las firmas anteriores puestas ante mí, por los señores

- 1 Dr Gunther W e l z e l , químico, domiciliado en Ludwigshafen am Rhein,
- 2 Dr Peter R i c h t e r s , químico, domiciliado en Ludwigshafen am Rhein

A los doctores Welzel y Richters los conozco en persona



86
83

Certifico, por haber tenido a la vista el registro de comercio HR B 3000, del juzgado de Ludwigshafen, que los doctores Wlzel y Richters, en su calidad de apoderados, están facultados para representar conjuntamente y firmar por la sociedad BASF Aktiengesellschaft, con sede en Ludwigshafen

Ludwigshafen am Rhein, 17 de marzo de 1989

(sello redondo:)

Dr Siegfried Kohler

Fdo firma ilegible

Notario de Ludwigshafen

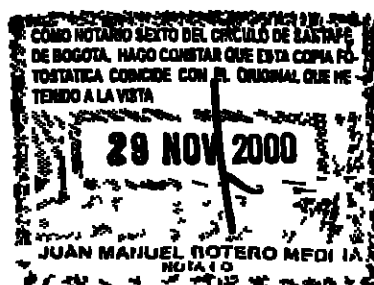
Th Walter

Asesor del notario como representante oficialmente designado del notario Dr Siegfried Kohler

Se certifica la autenticidad de la firma anterior del asesor del notario, consejero de justicia Dr Kohler, domiciliado en Ludwigshafen am Rhein, y la del sello oficial que la acompaña. Al mismo tiempo se certifica que el mencionado notario estaba facultado para realizar ese acto oficial

Frankenthal (Pfalz), veintiuno de marzo de mil novecientos ochenta y nueve

2



1073 N.A.S. N.E. 1073
1073 N.A.S. N.E. 1073

87
84

El Presidente del Tribunal Regional

Fdo firma ilegible (sello redondo)

(Franz Serfas)

El Presidente del Tribunal Regional
de Frankenthal (Pfalz)

Nota Derrechos 20,-- DM

EN ESPAÑOL La legalización de las firmas anteriores por el
Consulado de General de Colombia en Frankfurt, bajo el No
0077 (Certificación consular) del 6 de abril de 1989 y del
Ministerio de Relaciones Exteriores de Colombia bajo el No
85061 del 24 de abril de 1989

Pagado impuesto de timbre US\$ 6,00

ES TRADUCCION FIEL Y COMPLETA, de la cual se deja copia en
los archivos de estas oficinas para su confrontación

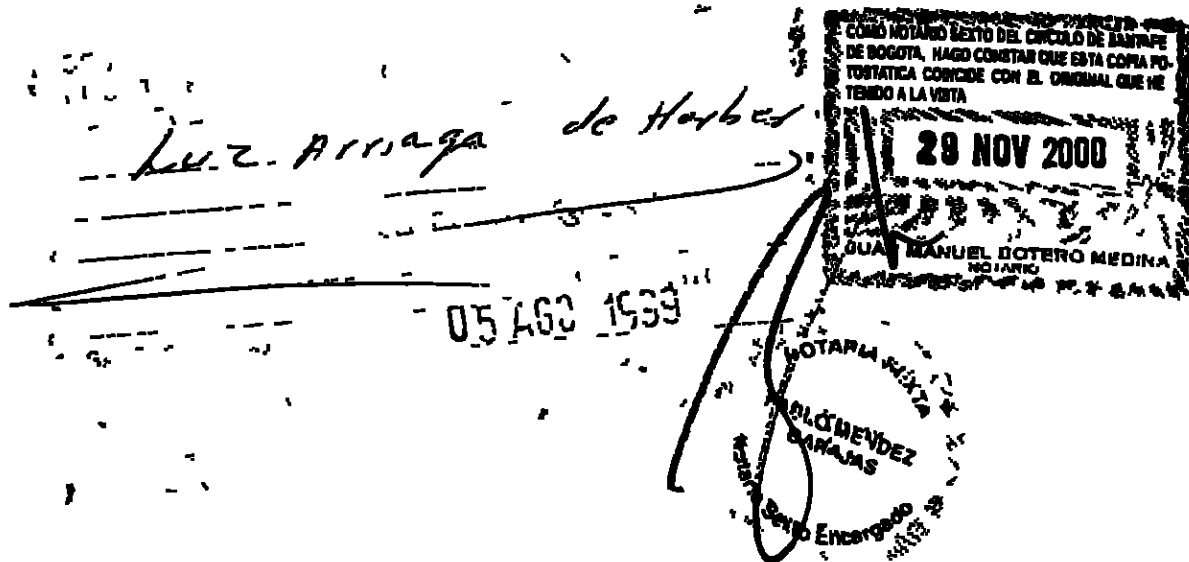
Bogotá, 26 de abril de 1989

LUZ ARRIAGA DE HERBEN

TRADUCTORA E INTERPRETE OFICIAL

Luz Arriaga de Herben

Registación No. 559 Ministerio



MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES

LEGALIZACIONES

Boletín 2815 No. 880

Que el Sr. Luz DE Herrera

donde se declara que el presente documento es una copia fiel del original que se encuentra en el archivo de la oficina de la Legación de la República de Colombia en Bogotá, D.C., y que el presente documento es una copia fiel del original que se encuentra en el archivo de la oficina de la Legación de la República de Colombia en Bogotá, D.C.

29 NOV 2000

JUAN MANUEL BOTERO MEDINA

NOTARIO

TELEFAX (57) (1) 2308850
TELEX 45420 CAVE/CO
(23)740737 CAVE UC

CAVELIER
ABOGADOS
EDIFICIO SISKI
CARRERA 49 No 72 35
BOGOTA 8 COLOMBIA

88 85
CORREO ELECTRONICO MUNDIAL CAVE
TELEFONO (57) (1) 2120100
CABLES CAVELEYES

Señor Jefe de la
DIVISION DE NUEVAS CREACIONES
Superintendencia de Industria y Comercio
E S D

Poderdante BASF AKTIENGESSELLSCHAFT

Poder conferido el 17-03-89

Yo, GERMAN CAVELIER, obrando en mi calidad de apoderado principal del poderdante arriba mencionado, atentamente manifiesto a Usted que sustituyo el poder conferido en el doctor EMILIO FERRERO, Abogado con Tarjeta Profesional No 31 929, con todas las facultades que me fueron conferidas

Hago la anterior sustitucion conforme al articulo 66 del Codigo de Procedimiento Civil ya que los otros sustitutos faltan en este momento

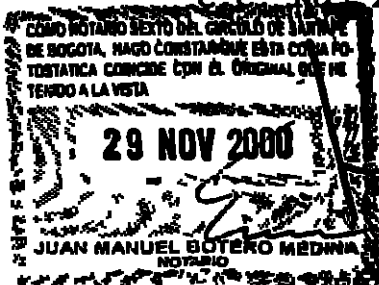
Señor Jefe,

GERMAN CAVELIER

T P A No 832

C. C. No 2 877 924 de Bogota

Acepto



EMILIO FERRERO

T P A No 31 929

C C No 438 019 de Usaquen

2e-780-2

DILIGENCIA DE AUTENTICACION DE FIRMA
CON PRESENTACION PERSONAL

(Art. 1ro. del Decreto 2782 de 1989)

Ante el Notario Cincuenta (50) del Circulo de Santafé de
Bogotá compareció el Doctor Emilio F. García

quien exhibió la cédula de ciudadanía número 612991
expedida en Urdulá y la tarjeta de identidad
número 31 924 del Ministerio de Justicia con
el presente documento dirigido a D. D. MUÑOZ (H. S. A. M. E.)
y declaró que la firma que aparece en este documento

FIRMA AUTOGRAFA DEL DECLARANTE

- 6 OCT. 1993

Santafé de Bogotá D. C.

AUTORIZO LA ANTERIOR



DILIGENCIA DE AUTENTICACION DE FIRMA
CON PRESENTACION PERSONAL

(Art. 1ro. del Decreto 282 de 1989)

Ante el Notario Cincuenta (50) del Circulo de Santafé de
Bogotá compareció el Doctor García

quien exhibió la cédula de ciudadanía número 2822924
expedida en BZ y la tarjeta de identidad
número 832 del Ministerio de Justicia con
el presente documento dirigido a D. D. MUÑOZ (H. S. A. M. E.)
y declaró que la firma que aparece en este documento

FIRMA AUTOGRAFA DEL DECLARANTE

01 OCT. 1993

Santafé de Bogotá D. C.

AUTORIZO LA ANTERIOR



H

89
26

SUPERINDUSTRIA Y COMERCIO
Radicacion 00091437 00000000 Folios 89
Fecha (M/D): 2000-11-29 17:49:39
Tramite 002 PATENTES D 1 REGISTRO/ 411 PRESENTAC
Dependencia: 2020 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

NIT B00176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA 70,290
FECHA NOVIEMBRE 14 DE 2000

***** CONSIGNACION *****

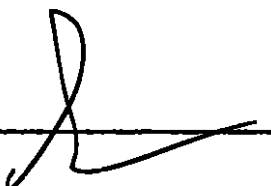
DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	SUCURSAL	CUENTA	No PAGO	Vr PAGO
CAVELIER ABOGADOS	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	BOGOTA	050-00110-6	2825229	40 023 000 00

***** CONCEPTO *****

CANT	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL DE PATENTE DE IN	608,000 00
		TOTAL	\$ 608,000 00

SON SEISCIENTOS OCHO MIL PESOS

RESPONSABLE



RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No _____

060 00361-801-186-4

REQUISITOS MINIMOS PARA ADMISION AL TRAMITE

SUPERINDUSTRIA Y COMERCIO
Radacion 00091437 00000000 Folios 09
Fecha (AMD) 2004-11-29 17:49:39
Tramite : 002 PATENTES 0 1 REGISTRADO/ 411 PRESENTAC
Procedencia 2020 DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

PATENTE DE INVENCION [☒]

- Nombre e identificación del Solicitante []
- Nombre e identificación del Inventor []
- Título o nombre de la invención []
- Descripción []
- Reivindicaciones 32 []
- Resumen 36 []
- Comprobante de Pago 89 []
- Poder, cuando proceda []
- Copia de la primera solicitud de patente, si reivindica prioridad, señalándola expresamente []
- Firma del solicitante o apoderado []

COMPLETA [☒]

INCOMPLETA []

DISEÑO INDUSTRIAL []

- Nombre e identificación del peticionario []
- Nombre e identificación del inventor o diseñador []
- Indicación del género de productos para los cuales debe utilizarse []
- Representación gráfica []
- Comprobante de pago []
- Poder, cuando proceda []
- Firma del solicitante o apoderado []

COMPLETA [☒]

INCOMPLETA []


Firma Responsable

Fecha _____

Carrera 13 No. 27-00 Piso 5 y 10
Conmutador 334 12 21-2-3-4
Fax 281 31 25 e-mail info@sic.gov.co
Santa Fe de Bogotá D.C. - Colombia



88

21

Industria y Comercio**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO** PERINTENDENCIA

2020
Bogotá, D C

Doctor
EMILIO FERRERO
Apoderado

REFERENCIA	Radicación No	00091437
	Trámite	002
	Evento	001
	Actuación	430
	Oficio No	0303
	Folios	001

Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se le comunica que

- Debe allegar copia del documento en que consta la cesión del derecho a la patente otorgado por el inventor al solicitante o a su causante (art 26-k, Dec 486/2000)

- El interesado debe informar la dirección del solicitante, debido a que en la solicitud no aparece la misma (Art. 27-b, D 486/00)

En cumplimiento del artículo 39 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se le requiere para que dentro del término de dos (2) meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, complete los requisitos anteriormente enunciados. En caso de no dar cumplimiento al presente requerimiento, la solicitud se considerará abandonada y perderá su prelación.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el artículo 8 de la Resolución Reglamentaria No 210 del 15 de enero del 2001

ALIX CARMENZA CÉSPEDES DE VERGEL
Jefe de la División de Nuevas Creaciones

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de fecha

15 FEB. 2001

Carrera 13 No 27-00 Pisos 5 y 10
Conmutador 334 12 21
Fax 281 31 25
Santa Fe de Bogotá, D C , Colombia