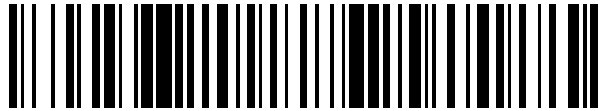


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 606 104**

21 Número de solicitud: 201500696

51 Int. Cl.:

<b>B29B 13/04</b>	(2006.01)
<b>B02C 19/18</b>	(2006.01)
<b>B01F 3/06</b>	(2006.01)
<b>B01F 7/24</b>	(2006.01)

12

## SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**21.09.2015**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**22.03.2017**

71 Solicitantes:

**RIERA BERENGUER, Francisco (50.0%)**  
**C/ Aragón, Nº 32 2º 2ª**  
**08470 Sant Celoni (Barcelona) ES y**  
**CANTÓN BONJOCH, Adela (50.0%)**

72 Inventor/es:

**RIERA BERENGUER, Francisco y**  
**CANTÓN BONJOCH, Adela**

74 Agente/Representante:

**ISERN CUYAS, María Luisa**

54 Título: **Sistema de molturación y micronización de plásticos con sistema criogénico de nitrógeno**

57 Resumen:

Sistema de molturación y micronización de plásticos con sistema criogénico de nitrógeno.

El sistema comprende: un dispositivo de almacenamiento y alimentación del material plástico; un depósito de enfriamiento que comprende: - un eje (32) vertical motorizado, portador de al menos una espiral principal (33, 34) que define espacios huecos entre el material a enfriar; - un tubo (4) de suministro de nitrógeno conectado a una tubería de alimentación (42) provista de una electroválvula (44); disponiendo dicho tubo (4) de una pluralidad de orificios de salida (41) a través de los cuales realiza una distribución homogénea de nitrógeno vaporizado por todos los rincones del depósito, - una sonda de temperatura (38) que mide la temperatura del material enfriado a suministrar por el depósito (3). El sistema comprende un cuadro electrónico (5) ajusta la temperatura de enfriamiento del material a un valor deseado, actuando sobre la electroválvula (44) en función de las lecturas de la sonda de temperatura (38).

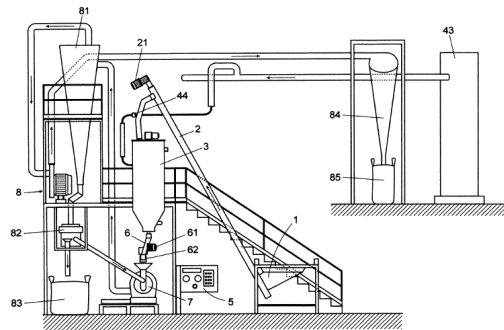


Fig. 1

## DESCRIPCIÓN

Sistema de molturación y micronización de plásticos con sistema criogénico de nitrógeno.

### 5 **Objeto de la invención**

El objeto de la invención es un sistema de molturación y micronización para plásticos con sistema criogénico de nitrógeno, que presenta unas características orientadas a realizar un enfriamiento controlado del material plástico a molturar mediante nitrógeno vaporizado en el interior de un depósito de enfriamiento.

### **Campo de aplicación de la invención**

Este sistema es aplicable en el campo de la molturación y micronización de colorantes plásticos en estado sólido.

### **Estado de la técnica**

Los "masterbatches" son colorantes concentrados que sirven para teñir los diferentes productos plásticos.

Estos colorantes para poderse utilizar tienen que estar en un estado en forma de partículas muy diminutas con fin de poder dosificar en un porcentaje muy igual con la materia prima de plástico con la que se fabricará el producto (mangueras, láminas, tuberías, perfiles, etc...).

También es necesario que estas partículas (por debajo de 1 mm.) sean de un tamaño muy similar con el fin de que en el momento de fundir y teñir los productos a fabricar se consiga una dispersión igual, si no es así se generarán diferentes tonalidades en el color de las piezas fabricadas.

Para conseguir convertir un colorante, que en su estado primario es en forma de grano de arroz con una granulometría de 3 a 4 mm, en partículas de un tamaño inferior 1 mm. (1000 micras) es necesario utilizar un sistema criogénico, o sea enfriar el material a temperaturas de entre -50°C y -170°C. Sin una ayuda de frío, en el proceso de corte de estos granos de colorante se genera una fricción que hace imposible continuar debido a que el material se funde por el calor generado. Aplicando frío mediante nitrógeno el producto se vuelve vidrioso y rompe sin problemas.

El sistema utilizado actualmente consiste en bañar el material colorante con nitrógeno líquido provocando un enfriamiento súbito a -187°C del material; éste se transforma en vidrioso, por tanto se puede romper fácilmente en este estado; sin embargo, este sistema plantea diferentes problemas:

- Toda la instalación tiene que estar construida forzosamente en acero inoxidable de gran calidad, para soportar estas temperaturas tan bajas, cosa que encarece tres veces como mínimo su coste de compra.

- Cuando se para la instalación hay que esperar 24 horas a que se descongele y coja temperatura ambiente para su próxima arrancada.

- Al estar el producto molido a temperaturas cerca de -200°C queda en estado de compactación por tanto es necesario esperar también 24 horas hasta que alcance la temperatura ambiente, y así poder pasar a la siguiente fase de igualar granulometría de las partículas mediante la tamización;

5

- Mientras pasan estas 24 horas debido a la baja temperatura del material colorante se genera condensación a su alrededor, por tanto el material colorante coge una humedad muy perjudicial que incluso obliga a un secado posterior del mismo.

10

Como el material es muy vidrioso y se comporta realmente como un vidrio, se produce mucha diferencia en la granulometría de las partículas, se produce un porcentaje muy importante de rechazo en este sentido, además que el resto que se da por correcto continua siendo de medidas muy diferentes, dentro de granulometrías pequeñas que a pesar de todo se pueden utilizar aunque no sea lo adecuado.

15

- Antes de comenzar a molturar es necesario unas horas previas de enfriar la instalación en vacío, ya que sino el propio calor de ésta impediría el correcto tratamiento del producto.

20

En el estado de la técnica son conocidos diversos antecedentes de sistemas de molturación y micronización de materiales diversos con sistema criogénico de nitrógeno; tales como: US2005107484;. WO2005120784; DE10352300; US2004094641; US5588600; US5431347; sin embargo el solicitante desconoce la existencia de sistemas de molturación o micronización de colorantes plásticos sólidos con las características de la presente invención.

25

### **Descripción de la invención**

30

El sistema de molturación o micronización de plásticos con sistema criogénico de nitrógeno de la invención presenta unas características orientadas a realizar un enfriamiento del material colorante plástico con nitrógeno vaporizado y de una forma controlada de forma que se realiza un enfriamiento del material a la temperatura justa para que se pueda cortar con sistemas de discos de corte de dientes que forman parte de la máquina de molturar.

35

Para ello, el sistema objeto de la invención comprende:

40

- un dispositivo de almacenamiento (tolva) y alimentación (sinfín) controlada del material plástico a un depósito de enfriamiento;

45

- un depósito de enfriamiento que comprende una boca superior de entrada del material plástico suministrado por el dispositivo de alimentación y una boca inferior de salida del material plástico enfriado en el interior del depósito; comprendiendo interiormente dicho depósito de enfriamiento:

50

- un eje vertical motorizado, portador de al menos una espiral principal que remueve el material plástico en sentido ascendente, provocando la definición de espacios huecos entre el material contenido en el depósito;

- un tubo de suministro de nitrógeno, conectado a una tubería de alimentación provista de una electroválvula de regulación de la alimentación de nitrógeno; disponiendo dicho tubo

de suministro de una pluralidad de orificios de salida a través de los cuales realiza una distribución homogénea de nitrógeno vaporizado por todos los rincones del depósito, contactando el nitrógeno vaporizado con el aire contenido en los espacios huecos provocados por el movimiento de las espirales;

5

- una sonda de temperatura dispuesta en una zona próxima a la boca inferior de salida y que mide la temperatura del material enfriado a suministrar por el depósito;

10

- un cuadro electrónico que establece un ajuste de la temperatura de enfriamiento del material a un valor deseado, actuando sobre la electroválvula de la tubería de alimentación de nitrógeno, abriendo o cerrando en paso del mismo en función de la lecturas de temperatura proporcionadas por la sonda y

15

- una máquina de molturar alimentada con el producto enfriado procedente del depósito de enfriamiento.

20

En una realización de la invención la boca inferior del depósito dispone interiormente de una cruceta montada en el eje vertical, siendo la misión de dicha cruceta impedir que el material plástico enfriado se apelmace en dicha boca inferior, lo que dificultaría su salida. Con esta misma finalidad se ha previsto que el eje vertical pueda incorporar en una zona próxima a la boca inferior de salida, por encima de la cruceta, una espiral auxiliar orientada en sentido inverso a la espiral principal y que desplaza el material plástico enfriado hacia la boca de salida impidiendo que se apelmace en la zona inferior del depósito enfriador.

25

Para conseguir una producción en continuo se ha previsto que el sistema disponga por debajo de la boca de salida del depósito enfriado un sinfín que alimenta una bandeja vibratoria encargada de graduar el caudal de producto enfriado a suministrar a la máquina de molturar. Para realizar dicha producción en continuo se ha previsto que el depósito enfriador disponga en una zona superior del mismo un final de carrera encargado de detectar y mantener siempre el mismo nivel de material dentro del depósito; provocando dicho final, a través del cuadro electrónico, la conexión o desconexión del dispositivo de alimentación del material plástico al depósito enfriador.

30

35

En esta realización el sistema dispone a la salida de la máquina de molturar un dispositivo de aspiración que transporta el material molido a un tamizador (82), que separa las partículas molidas al menos en dos grupos, en función de su tamaño.

40

Con las características mencionadas este sistema aporta una serie de ventajas importantes respecto al sistema de enfriamiento del material por baño de nitrógeno; entre las que cabe mencionar:

45

- La instalación no tiene que ser forzosamente de acero inoxidable excepto el depósito, ya que el hierro de la instalación incluida la cámara de molturación trabaja como mucho a 0°, cosa que no afecta en absoluto a su consistencia.

50

- Al trabajar a una temperatura normal (0°) la instalación no queda bloqueada por demasiado frío, o sea que no es necesario esperar a que se recupere por esta causa, y puede volver a ponerse en marcha sin ningún inconveniente en cualquier momento.

- Al poder graduar la temperatura de enfriamiento se consigue que el material una vez molturado quede acabado sin ninguna clase de apelmazamiento.

5 - No hay problemas de humedad ya que no se genera condensación, porque el producto ha perdido las frigorías en el proceso de molturación.

10 - Se puede graduar casi a la perfección la granulometría, hasta valores que no superan el 10% de partículas más finas, y sean al mismo tiempo nulas totalmente las partículas superiores a la medida deseada.

- El consumo de nitrógeno queda reducido a una tercera parte comparado con el otro sistema.

15 - No es necesario enfriar previamente la instalación.

### 15 **Descripción de las figuras**

20 Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de facilitar la comprensión de las características de la invención, se acompaña a la presente memoria descriptiva un juego de dibujos en los que, con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

25 - La figura 1 muestra una vista esquemática en alzado de un ejemplo de realización del sistema de molturación de plástico según la invención.

- La figura 2 muestra un detalle ampliado del depósito de enfriamiento seccionado por plano vertical

### 30 **Realización preferida de la invención**

30 En el ejemplo de la figura 1 el sistema comprende un dispositivo de almacenamiento y alimentación del material plástico, representado por una tolva (1) y un sinfín (2) accionado por un motor (2). Este dispositivo suministra en material plástico a un depósito (3) de enfriamiento provisto de: una boca superior (30) de entrada del material a temperatura ambiente y de una boca inferior (31) del material enfriado hacia una máquina de molturar (7).

40 Entre la boca inferior (31) y la máquina de molturar (7) se encuentran dispuestos un sinfín (6) de transporte, accionado por elemento motor (61) y que alimenta una bandeja vibratoria (62) encargada de regular el caudal de material a suministrar a la máquina de molturar (7).

45 El sistema dispone a la salida de la máquina de molturar (7) de un dispositivo de aspiración (8) que transporta el material molido, a través de un ciclón (81) hacia un tamizador (82) que envía las particular tamizadas de un determinado tamaño hacia una saca de recogida (83), retornando las particular que sobrepasan dicho tamaño a la máquina de molturar (7).

50 El sistema comprende además un ciclón (84) que depura el aire procedente del ciclón (81) y conduce los residuos por gravedad hacia una saca de recogida (85) de residuos.

En la figura 2 el depósito (3) de enfriamiento comprende interiormente un eje (32) vertical, motorizado sobre el que se encuentran montadas dos espirales principales (33, 34) encargadas de remover el material plástico en sentido ascendente definiendo huecos entre dicho material.

5

En el interior del depósito (3) de enfriamiento se encuentra dispuesto un tubo (4) de suministro de nitrógeno conectado con un depósito (43) externo, representado en la figura 1, mediante una tubería (42) de alimentación provista de una electroválvula (44) de regulación de la alimentación.

10

Esta electroválvula (44) al igual que otros elementos del sistema se encuentra conectada a un cuadro electrónico (5) de control, representado también en la figura 1.

15

El tubo (4) a modo de aro, presenta una pluralidad de orificios de salida (41) de nitrógeno, distribuidos en el mismo. En este caso los orificios de salida (41) presentan diámetro de un milímetro, presentando el conjunto de los mismos una sección equivalente a la sección de la tubería de alimentación (42).

20

Estos orificios de salida (41) vaporizan el nitrógeno en los huecos definidos en el seno del material plástico por la acción de las espirales principales (33, 34).

25

El control de la temperatura del producto contenido en el depósito (3) se realiza mediante el cuadro electrónico (5) con la ayuda de una sonda de temperatura (38) que le proporciona unas lecturas de temperatura válidas para actuar sobre la electroválvula (44) de la tubería (42) de suministro y regular el paso de nitrógeno hacia el interior del depósito (3) hasta que detecte por medio de la sonda que el material ha alcanzado la temperatura deseada.

30

Para evitar el apelmazamiento del material enfriado en la zona inferior del depósito (3), éste dispone en la salida inferior (31) una cruceta (35) de agitación conectada al eje (32) y, por encima de ésta, una espiral auxiliar (36) orientada en sentido inverso a las espirales principales (33, 34) y que desplaza el material plástico hacia la salida inferior (31).

35

El depósito (3) dispone en su zona superior de final de carrera (37) encargado detectar y mantener el nivel de material dentro del depósito (3), provocando a través del cuadro electrónico (5) la conexión y desconexión del sinfín (2) de alimentación de material al depósito (3).

40

En este ejemplo de realización el depósito (3) tiene una capacidad para 200 a 300 Kg de material plástico y presenta un tramo superior cilíndrico y un tramo inferior troncocónico que remata en la boca inferior (31) también cilíndrica.

45

Una vez descrita suficientemente la naturaleza de la invención, así como un ejemplo de realización preferente, se hace constar a los efectos oportunos que los materiales, forma, tamaño y disposición de los elementos descritos podrán ser modificados, siempre y cuando ello no suponga una alteración de las características esenciales de la invención que se reivindican a continuación.

## REIVINDICACIONES

1. Sistema de molturación y micronización de plásticos con sistema criogénico de nitrógeno; comprendiendo:

5

- un dispositivo de almacenamiento y alimentación controlada del material plástico a un depósito de enfriamiento;

10

- un depósito de enfriamiento que comprende una boca superior de entrada del material plástico suministrado por el dispositivo de alimentación y una boca inferior de salida del material plástico enfriado en el interior del depósito;

- un dispositivo suministrador de nitrógeno para el enfriamiento del producto y

15

- una máquina de molturar alimentada con el producto enfriado procedente del depósito de enfriamiento; **caracterizado** porque:

- el depósito (3) de enfriamiento del producto comprende interiormente:

20

- un eje (32) vertical motorizado, portador de al menos una espiral principal (33, 34) que remueve el material plástico en sentido ascendente, definiendo espacios huecos entre el material contenido en el depósito (3),

25

- un tubo (4) de suministro de nitrógeno, conectado con un depósito (43) externo mediante una tubería (42) de alimentación a una tubería de alimentación (42) provista de una electroválvula (44) de regulación de la alimentación de nitrógeno; disponiendo dicho tubo (4) de una pluralidad de orificios de salida (41) a través de los cuales realiza una distribución homogénea de nitrógeno vaporizado por todos los rincones del depósito, contactando el nitrógeno vaporizado con el aire contenido en

30

los espacios huecos provocados por el movimiento de la espiral (33, 34) y;

- una sonda de temperatura (38) dispuesta en una zona próxima a la boca inferior (31) de salida y que mide la temperatura del material enfriado a suministrar por el depósito (3);

35

comprendiendo el sistema un cuadro electrónico (5) que establece un ajuste de la temperatura de enfriamiento del material a un valor deseado, actuando sobre la electroválvula (44) de la tubería de alimentación (42) de nitrógeno, abriendo o cerrando en paso de nitrógeno en función de la lecturas de temperatura proporcionadas por la sonda de temperatura (38).

40

2. Sistema; según la reivindicación 1, **caracterizado** porque los orificios de salida (41) del tubo (4) presentan en su conjunto una sección equivalente a la sección de la tubería de alimentación (42)

45

3. Sistema; según la reivindicación 1, **caracterizado** porque entre la boca inferior (31) y la máquina de molturar (7) se encuentran dispuestos un sinfín (6) de transporte, accionado por elemento motor (61) y que alimenta una bandeja vibratoria (62) encargada de regular el caudal de material a suministrar a la máquina de molturar (7).

50

4. Sistema; según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el depósito (3) en la salida inferior (31) una cruceta (35) de agitación conectada al eje (32) y, por encima de ésta, una espiral auxiliar (36) orientada en sentido inverso a la espira o espirales principales (33, 34) y que desplaza el material plástico hacia la salida inferior (31).

5

5. Sistema; según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el depósito (3) dispone en su zona superior de un final de carrera (37) encargado detectar y mantener el nivel de material dentro del depósito (3), provocando a través del cuadro electrónico (5) la conexión y desconexión del sinfín (2) de alimentación de material al depósito (3).

10

6. Sistema; según cualquiera de las reivindicaciones anteriores; **caracterizado** porque dispone a la salida de la máquina de moler (7) de un dispositivo de aspiración (8) que transporta el material molido, a través de un ciclón (81) hacia un tamizador (82) que envía las particular tamizadas de un determinado tamaño hacia una saca de recogida (83), retornando las particular que sobrepasan dicho tamaño a la máquina de moler (7).

15

7. Sistema; según la reivindicación 6, **caracterizado** porque comprende además un ciclón (84) que depura el aire procedente del ciclón (81) y conduce los residuos por gravedad hacia una saca de recogida (85) de residuos.

20



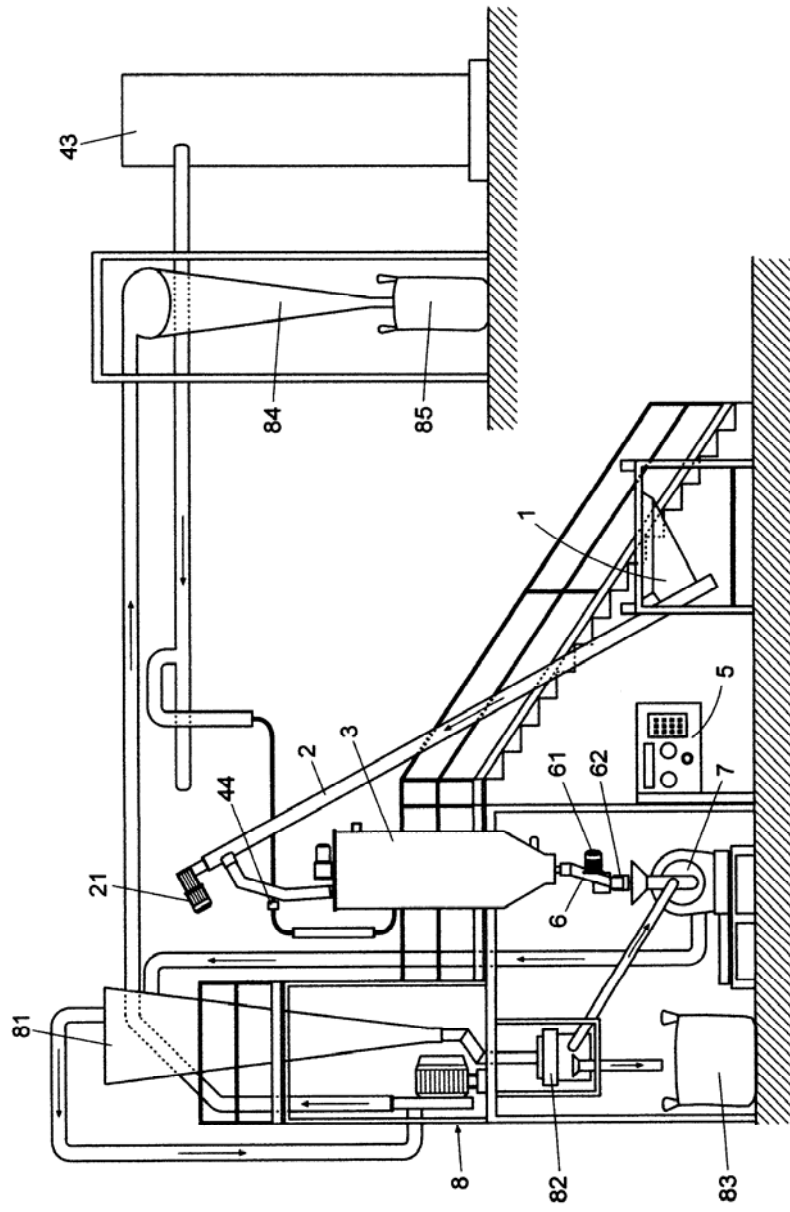


Fig. 1

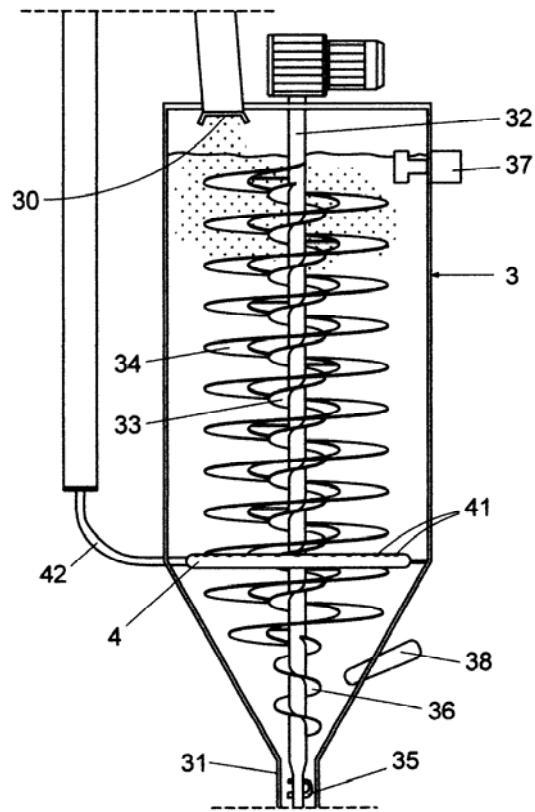


Fig. 2



- ②① N.º solicitud: 201500696  
②② Fecha de presentación de la solicitud: 21.09.2015  
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	EP 0017368 A1 (AIR PROD & CHEM) 15.10.1980, páginas 3,4; figura 3.	1-7
A	ES 8100907 A1 (AIR LIQUIDE) 01.03.1981, figura 1; página 4, línea 27 – página 5, línea 12; página 6, línea 23 – página 7, línea 3.	1-7
A	DE 3712557 A1 (BUEHLER AG GEB) 05.11.1987, figura; columna 4, línea 31 – columna 5, línea 13; resumen [en línea], recuperado de [WPI/Thomson].	1-7
A	GB 1397730 A (BRITISH OXYGEN CO LTD) 18.06.1975, figura 1.	1-7
A	GB 1397793 A (BRITISH OXYGEN CO LTD et al.) 18.06.1975, figura 2.	1-7
A	US 6360547 B1 (REZNIK IGOR) 26.03.2002, figura.	1-7

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

**El presente informe ha sido realizado**

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe  
11.03.2016

Examinador  
I. González Balseyro

Página  
1/4

## CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

**B29B13/04** (2006.01)

**B02C19/18** (2006.01)

*B01F3/06* (2006.01)

*B01F7/24* (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

B29B, B02C, B01F

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, TXTUS, TXTEP, TXTGB

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 11.03.2016

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-7	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-7	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	EP 0017368 A1 (AIR PROD & CHEM)	15.10.1980
D02	ES 8100907 A1 (AIR LIQUIDE)	01.03.1981
D03	DE 3712557 A1 (BUEHLER AG GEB)	05.11.1987

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

El objeto de la invención es un sistema de molturación de plásticos con sistema criogénico de nitrógeno, donde previamente a ser molturado, el plástico se enfría en un recipiente que lo mantiene en movimiento gracias a un eje vertical con una espiral. El enfriamiento tiene lugar de forma controlada alimentando nitrógeno vaporizado a este recipiente a través de un distribuidor.

El documento D01 divulga un sistema de molturación criogénico donde en un transportador en espiral horizontal se inyecta nitrógeno para, a la vez que se traslada el producto, éste se enfría antes de su entrada en el molino. (Ver pág. 3 y 4; fig. 3). Este sistema no recoge una espiral en vertical que permita remover el material en sentido ascendente, tampoco contempla un control de temperatura que regule el nitrógeno que se alimenta a la instalación.

El documento D02 divulga un sistema de molienda criogénica donde el producto, previamente a ser triturado, se enfría mediante inyección de nitrógeno con un distribuidor. A su vez, un tornillo helicoidal vertical (36) permite la recirculación del producto durante su enfriamiento con nitrógeno. (Ver fig. 1; desde pág. 4, línea 27 a pág. 5, línea 12; desde pág. 6, línea 23 a pág. 7, línea 3). Este documento no indica la existencia de control de la temperatura del producto que regule la inyección de nitrógeno, asimismo tampoco contempla el control de la entrada de material al depósito enfriador.

El documento D03 divulga un sistema de molienda criogénica donde el producto a moler se alimenta por lotes en un contenedor donde se enfría mediante inyección de nitrógeno. En este contenedor hay un mezclador vertical que desplaza el producto hacia arriba para favorecer su enfriamiento. Asimismo consta de un control de temperatura que regula la inyección de nitrógeno. (Ver figura; desde columna 4, línea 31 a columna 5, línea 13). No obstante, no dispone de control de alimentación dado que es por lotes y carece de distribuidor para la inyección de nitrógeno. Se usa preferentemente para la molienda de especias y productos con aceites esenciales.

Ninguno de los documentos D01-D03 citados o cualquier combinación relevante de los mismos revela un sistema de molturación criogénico con todos los elementos que recoge la reivindicación 1 de la solicitud, consiguiéndose con todo ello un mayor control del proceso y en consecuencia reduciendo sus consumos.

Por lo tanto, se considera que la invención recogida en las reivindicaciones 1-7 cumple los requisitos de novedad y actividad inventiva, según lo establecido en los Artículos 6.1 y 8.1 de la Ley de Patentes.