

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 398 945**

51 Int. Cl.:

F26B 17/14 (2006.01)

B01J 8/00 (2006.01)

B01J 8/08 (2006.01)

B01J 8/12 (2006.01)

C08F 6/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.10.2009 E 09748896 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.11.2012 EP 2350138**

54 Título: **Sistemas que utilizan inserción promotora del flujo másico con purga de gas y métodos para los mismos**

30 Prioridad:

26.11.2008 US 200261 P

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

22.03.2013

73 Titular/es:

**UNIVATION TECHNOLOGIES, LLC (100.0%)
5555 San Felipe Suite 1950
Houston, TX 77056, US**

72 Inventor/es:

**BLICKLEY, WILLIAM, J.;
BLOOD, MARK, W. y
BALDWIN, GLENN, W.**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 398 945 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistemas que utilizan inserción promotora del flujo másico con purga de gas y métodos para los mismos

REMISIÓN A SOLICITUDES AFINES

Esta solicitud reivindica el beneficio de la solicitud provisional de EE. UU. N.º de Serie 61/20.021, presentada el 26 de noviembre de 2008.

CAMPO DE LA INVENCION

La invención se refiere generalmente a la adición y/o eliminación de gas de una mezcla de sólidos/gas que fluye a través de una vasija. En particular, esta descripción se refiere a la utilización de un cono invertido y una inserción que promueven el flujo másico de sólidos y proporcionan espacios vacíos para añadir y/o eliminar gases de una mezcla de sólidos/gas que se desplaza a través de una vasija.

*ANTECEDENTES

Usualmente, los procesos de polimerización de poliolefinas hacen uso de una tolva de purga después de la vasija del reactor para eliminar las materias volátiles indeseables de la resina de polímero. La tolva de purga es una vasija en la cual entra una mezcla de resina por la parte superior de la vasija y se somete a un gas de purga a través de orificios o aberturas en el fondo de la vasija y posiblemente a lo largo de las paredes laterales y otras áreas de la vasija para eliminar las materias volátiles por un efecto de purga (*Véanse, por ejemplo, las patentes de EE. UU. N.ºs 3.797.707, 4.286.883, 4.758.654, y 5.462.351.*)

Sin embargo, la simple introducción de un gas de purga por tubería en la resina sin tener en cuenta la distribución del flujo de sólidos, la distribución del gas de purga a través de la resina, los patrones de flujo de la resina ni ningún efecto potencial de calentamiento del gas de purga puede dar como resultado el deterioro de la resina y conducir posiblemente a productos polímeros deficientes o no viables comercialmente. Adicionalmente, el tiempo durante el cual está expuesta la resina al gas de purga afecta también a la medida en que se eliminan las materias volátiles de la resina.

La interfaz entre la resina y la tolva de purga junto con cualesquiera proyecciones asociadas (tales como tuberías, tubos, soportes, etc., que pueden sobresalir en el recorrido de flujo de la resina) tiene también efecto sobre la velocidad de flujo de la resina a través de la tolva de purga. Dado que las materias volátiles se purgan de la resina a una velocidad que depende del tiempo de contacto entre la resina y el gas de purga, cualquier patrón de flujo irregular de la resina (es decir, un flujo de resina más lento o más rápido) afectará a la cantidad de materias volátiles que se purgan. De conformidad con lo anterior, la cantidad de materias volátiles eliminada difiere de una porción de la tolva de purga a otra, dependiendo del patrón de flujo de la resina.

Por consiguiente, el flujo de resina a través de la tolva de purga debería reducirse de modo que la porción de la resina que se expone al gas de purga durante un periodo de tiempo mínimo (es decir, la porción de la resina que se desplaza más rápidamente a través de la tolva de purga), tenga un tiempo de contacto suficiente con el gas de purga para eliminar la cantidad de materias volátiles deseada. Esta disminución en la velocidad de flujo global de los sólidos a través de la tolva de purga provoca que se necesite más tiempo para purgar la resina después de la polimerización, reduciendo así la eficiencia del proceso total.

Por tanto, es deseable conseguir una velocidad de flujo de la sección transversal de la resina más uniforme a través de la tolva de purga, a fin de promover un tiempo de residencia de la resina y una dispersión del gas de purga más uniformes a través de la resina, de manera que se necesite menos tiempo para purgar las materias volátiles de la resina hasta obtener un nivel aceptable.

EP-A1-0339122 describe un sistema para desgasificar pelets de polímero utilizando una vasija con un cono invertido.

SUMARIO

En una realización, un sistema incluye una barrera; un cono invertido en la barrera; y un miembro bajo el cono invertido con dimensiones que hacen que los sólidos que pasan a lo largo de este entre el miembro y la barrera tengan un perfil de velocidad aproximadamente constante a su través.

En otra realización, un sistema incluye una barrera que tiene una porción central entre los extremos opuestos superior e inferior de esta, teniendo la porción central un diámetro interior aproximadamente constante a lo largo de esta; un miembro en la barrera hacia un extremo inferior de esta, en el cual el diámetro exterior del miembro está comprendido entre aproximadamente un 50% y aproximadamente un 95% del diámetro interior de una porción de la barrera adyacente a este; y un cono invertido para desviar los sólidos desde un extremo superior del miembro.

Un método para purgar un gas de una mezcla de sólidos/gas de acuerdo con una realización incluye añadir sólidos a una barrera que tiene un cono invertido en ella y un miembro bajo el cono invertido, en donde los sólidos que

pasan a lo largo del miembro tienen un perfil de velocidad vertical aproximadamente constante a su través; e inyectar un gas de purga en los sólidos desde al menos un punto adyacente al miembro.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

5 La FIG. 1 es un diagrama ilustrativo en sección transversal de un sistema para añadir y/o eliminar gas de una mixtura de sólidos/gas.

La FIG. 2 es un diagrama ilustrativo en sección transversal de un sistema para añadir y/o eliminar gas de una mixtura de sólidos/gas.

La FIG. 3 es un diagrama ilustrativo en sección transversal de un sistema para añadir y/o eliminar gas de una mixtura de sólidos/gas.

10 La FIG. 4 es un diagrama ilustrativo en sección transversal de un faldón para añadir y/o eliminar gas de una mixtura de sólidos/gas.

La FIG. 5 es un diagrama ilustrativo en sección transversal de un sistema para añadir y/o eliminar gas de una mixtura de sólidos/gas.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

15 Antes de dar a conocer y describir los presentes compuestos, componentes, composiciones, dispositivos, equipos, configuraciones, esquemas, sistemas y/o métodos, debe entenderse que, a no ser que se indique otra cosa, esta invención no está limitada a compuestos, componentes, composiciones, dispositivos, equipos, configuraciones, esquemas, sistemas, métodos o análogos específicos, dado que estos pueden variar, a no ser que se especifique otra cosa. Debe entenderse también que la terminología utilizada en esta memoria tiene por objeto describir
20 únicamente realizaciones particulares y no debe entenderse como limitante.

Debe tenerse en cuenta también que, tal y como se utiliza en la memoria descriptiva y en las reivindicaciones adjuntas, las formas singulares "un", "una", "el/la" y "los/las" incluyen los referentes plurales a no ser que se especifique otra cosa.

25 Generalmente, las realizaciones descritas en esta memoria se refieren a métodos y sistemas de adición y/o eliminación de gas de una tolva de purga. Por ejemplo, las realizaciones descritas en esta memoria se refieren a sistemas y métodos para eliminar materias volátiles de una resina según fluye a través de una tolva de purga de flujo másico, preferiblemente en una modalidad de "flujo en tapones".

30 Otras realizaciones generales incluyen métodos para purgar un gas a partir de una mixtura de sólidos/gas donde la mixtura de sólidos/gas fluye a través de una tolva de purga, entra en contacto con un cono invertido que tiene un miembro bajo el cono, y tiene un perfil de velocidad vertical aproximadamente constante a su través. Las realizaciones de esta memoria incluyen adicionalmente inyectar gas de purga en los sólidos desde al menos un punto adyacente al miembro.

35 El término "purga", como se utiliza en esta memoria, hace referencia al proceso de eliminación de gases indeseables disueltos y no disueltos, que incluyen hidrocarburos y/o materias volátiles, de un polímero sólido granular que tiene espacios intersticiales llenos de gas. Además del gas intersticial, se pueden disolver hidrocarburos en la resina. La operación de purga consiste en crear una fuerza impulsora suficiente para hacer que el hidrocarburo absorbido se difunda fuera de la resina. Los hidrocarburos contenidos en el espacio intersticial se desplazan rápidamente con el gas de purga, pero los hidrocarburos disueltos se expulsan lentamente, ya que la velocidad de difusión relativa depende del peso molecular (PM) del hidrocarburo (las moléculas grandes se difunden más lentamente).

40 El término "materias volátiles", como se utiliza en esta memoria, hace referencia a un componente o compuesto que tiene un punto de ebullición relativo bajo comparado con los componentes o compuestos que se encuentran a su alrededor. Las materias volátiles ilustrativas incluyen, pero sin carácter limitante, nitrógeno, agua, amoníaco, metano, dióxido de carbono, y todos los compuestos de oxígeno, carbono, e hidrógeno.

45 El término "sólido", como se utiliza en esta memoria, hace referencia a cualquier material sólido, tal como resina, grano, partículas metálicas, etc. Por ejemplo, un sólido que está incluido en una mixtura de sólidos/gas puede ser una resina polímera que se ha procesado para dar una forma que incluye materias volátiles que deben eliminarse antes de que la resina se almacene o se procese ulteriormente.

50 El término "mixtura de sólidos/gas", como se utiliza en esta memoria, hace referencia a cualquier sustancia que incluya cualquier sustancia sólida, líquida o gaseosa, incluida cualquiera de sus mixturas. Por ejemplo, una mixtura de sólidos/gas podría hacer referencia a una mixtura de gases volátiles, resina de polímero y gas de purga, o en algunos casos puede referirse únicamente a resina de polímero y/o gas de purga, etc.

El término "resina", como se utiliza en esta memoria, hace referencia a un material intermedio o final en el proceso de polimerización. La resina puede ser un sólido o una mixtura de sólidos y gas o gases intersticiales. Por ejemplo,

una resina puede incluir cualquier monómero olefínico que incluya alquenos sustituidos e insustituidos, que tienen de 2 a 10 átomos de carbono, tales como etileno, propileno, 1-buteno, 1-penteno, 1-hexeno, 1-octeno, 1-deceno, 1-dodeceno, estireno, y derivados y mezclas de estos, junto con otras impurezas tales como materias volátiles, líquidos, etc. Tanto los monómeros que no han reaccionado (alquenos) como los alcanos no reactivos pueden estar disueltos en la resina, y tanto los alcanos como los alquenos pueden comprender partes del gas intersticial. Los alcanos no reactivos ilustrativos incluyen, pero sin carácter limitante, propano, butano, isobutano, pentano, isopentano, hexano, isómeros de estos y derivados de estos.

El término "flujo másico", como se utiliza en esta memoria, hace referencia a una condición singular de flujo en la cual las superficies lisas y las pendientes empinadas de una vasija permiten que la totalidad de los sólidos en la vasija se encuentren en movimiento cuando los sólidos se descargan de la vasija.

El término "flujo en taponos", como se utiliza en esta memoria, hace referencia a un subconjunto de flujo másico en el cual sustancialmente la totalidad de cierto material, sólido, gaseoso, líquido, o combinación de estos, en una vasija en un punto dado tiene un perfil de velocidad aproximadamente uniforme. Por ejemplo, en una tolva de purga orientada verticalmente, puede conseguirse un flujo en taponos cuando la mezcla de sólidos/gas contenida en la tolva de purga en un nivel dado está desplazándose verticalmente hacia abajo sustancialmente a la misma velocidad. En otro ejemplo, en una tolva de purga orientada verticalmente, puede alcanzarse un flujo en taponos cuando el o los sólidos contenidos en la mezcla de sólidos/gas están desplazándose verticalmente hacia abajo aproximadamente a la misma velocidad en un nivel dado de la tolva de purga.

El término "interfaz de superficie", como se utiliza en esta memoria, hace referencia al área de contacto entre un ambiente gaseoso y una superficie de material sólido o semisólido. Por ejemplo, aguas abajo de cada punto de inyección de gas puede existir un área de mezcla de sólidos/gas en la cual el gas inyectado interacciona con una superficie de la mezcla de sólidos/gas.

En una realización general, un sistema comprende una barrera, un cono invertido en la barrera y un miembro bajo el cono invertido con dimensiones que hacen que los sólidos que pasan a lo largo de este entre el miembro y la barrera tengan un perfil de velocidad aproximadamente constante a su través.

En otra realización general, un sistema comprende una barrera que tiene una porción central entre los extremos opuestos superior e inferior de esta, teniendo la porción central un diámetro interior aproximadamente constante a lo largo de esta; un miembro en la barrera hacia un extremo inferior de esta, en el cual el diámetro exterior del miembro está comprendido entre aproximadamente un 50% y aproximadamente un 95% del diámetro interior de una porción de la barrera adyacente a este; y un cono invertido para desviar los sólidos desde un extremo superior del miembro.

En otra realización general adicional, un método para purgar un gas de una mezcla de sólidos/gas comprende añadir sólidos a una barrera que tiene un cono invertido en ella y un miembro bajo el cono invertido, en donde los sólidos que pasan a lo largo del miembro tienen un perfil de velocidad vertical aproximadamente constante a su través; e inyectar un gas de purga en los sólidos desde al menos un punto adyacente al miembro.

El término "perfil de velocidad constante", como se utiliza en esta memoria, hace referencia, por ejemplo, al o a los sólidos en un medio tal como una mezcla de sólidos/gas en un nivel dado, preferiblemente en una tolva de purga orientada verticalmente que se desplaza hacia abajo (en una clase de realizaciones, verticalmente hacia abajo) en la tolva de purga a la misma o aproximadamente la misma velocidad. El término "perfil de velocidad vertical constante", como se utiliza en esta memoria, hace referencia, por ejemplo, al o a los sólidos en un medio tal como una mezcla de sólidos/gas en un nivel dado en una tolva de purga orientada verticalmente que se desplaza verticalmente hacia abajo en la tolva de purga a la misma o aproximadamente la misma velocidad.

Haciendo referencia ahora a la FIG. 1, se representa un sistema **100** para añadir y/o eliminar gas de una mezcla de sólidos/gas en una barrera, que puede ser una tolva, un tubo, una tubería, etc., donde la barrera puede tener cualquier forma de sección transversal, tal como redonda, ovalada, poligonal, etc. Por razones de simplicidad, y sin limitar la invención en absoluto, la barrera se ha representado en las figuras **1-3** como una tolva de purga **122**, y todas las descripciones que acompañan a las figuras cuando se hace referencia a la barrera se refieren a una tolva de purga. Sin embargo, la tolva de purga **122** y cualquier tipo de barrera pueden intercambiarse en las descripciones que siguen sin afectar al alcance y amplitud de la invención.

Generalmente, el flujo de la mezcla de sólidos/gas entra por una entrada superior **102** cerca de la porción superior de la tolva de purga **122**, continúa a través de la tolva de purga **122** y sale a través de la descarga inferior **120** de la tolva de purga **122**. No obstante, son posibles más de una entrada y una salida, y pueden utilizarse varios flujos en una sola tolva de purga **122**, junto con otros métodos de tratamiento del flujo de la mezcla de sólidos/gas.

En algunas realizaciones, la tolva de purga **122** puede incluir una inserción **132**, que puede estar constituida por un cono invertido **124** y un miembro **125**. El cono invertido **124** y/o el miembro **125** pueden tener cualquier forma de sección transversal, tal como redonda, ovalada, poligonal, etc. Además, el cono invertido **124** y/o el miembro **125** pueden tener un extremo en punta, extremo redondeado, extremo rectangular, etc. En algunas realizaciones preferidas, el cono invertido **124** puede tener ángulos pronunciados y superficies lisas de tal modo que se promueva un flujo másico en la tolva de purga **122**. La inserción **132** puede promover el flujo másico de los sólidos alrededor

de sus superficies exteriores por tener superficies lisas, y en algunas realizaciones, el miembro **125** puede estar constituido por cualquier cantidad de secciones de miembro, tales como las secciones de miembro **126**, **116**, **134**, que pueden estar incluidas bajo el cono invertido **124** para mantener un flujo aproximado en tapones en el espacio anular.

- 5 En algunas realizaciones, el miembro **125** puede estar constituido por secciones de miembro que pueden tener las mismas o diferentes formas y funcionalidades que otras secciones de miembro. Por ejemplo, en la FIG. **1**, la sección de miembro **126** se representa con 2 entradas de gas, un recorrido de flujo de gas hacia el cono invertido **124**, y recorridos de flujo de gas descendentes. La sección de miembro **116** se representa con un punto de retirada de gas
- 10 **130** que extrae gas de la mixtura de sólidos/gas. En algunas realizaciones, una porción del gas puede fluir fuera del filtro **118**, y en realizaciones preferidas, sustancialmente todo el gas puede fluir fuera del filtro **118**. Sin embargo, el gas puede fluir fuera de cualquier punto de retirada en la tolva de purga **122**, incluido el filtro **118**. La configuración, el diseño y la selección de cada sección de miembro incluida con el cono invertido **124**, si hubiera, es una decisión que depende del efecto deseado de la inserción **132** como un todo, y de la cantidad y distribución de los puntos de introducción y retirada del gas.
- 15 Como se muestra, el cono invertido **124** puede ser una pieza separada de la sección de miembro superior **126**. En otros métodos, el cono invertido **124** puede formar parte de la sección de miembro superior **126**, p. ej., puede ser el extremo superior de la sección de miembro superior **126**.

En algunas realizaciones, el diámetro exterior del miembro **125** puede estar comprendido entre aproximadamente un 75% y aproximadamente un 100% del diámetro exterior del cono invertido **124**. Así, el cono invertido **124** puede tener el mismo diámetro exterior que el miembro **125**, dando como resultado una inserción **132** que tiene el diámetro exterior sustancialmente constante. En otros enfoques, el diámetro exterior del miembro **125** puede ser mayor que el diámetro exterior del cono invertido **124**. En algunas realizaciones, el diámetro exterior del miembro **125** puede estar comprendido entre aproximadamente un 75% y aproximadamente un 90%, o entre aproximadamente un 80% y aproximadamente un 90% del diámetro exterior del cono invertido **124**. En otras realizaciones, el diámetro exterior del miembro **125** puede estar comprendido entre aproximadamente un 80% y aproximadamente un 100%, o entre aproximadamente un 90% y aproximadamente un 100% del diámetro exterior del cono invertido **124**.

Adicionalmente, el miembro **125** puede formar parte de la tolva de purga **122**, como una extensión, o puede ser una parte independiente. Preferiblemente, los diámetros exteriores citados en esta memoria se miden en los puntos más alejados de la parte de referencia, pero pueden referirse también a un diámetro mediano o diámetro exterior medio de esta.

En algunas otras realizaciones, el diámetro exterior del miembro **125** puede estar comprendido entre aproximadamente un 50% y aproximadamente un 95% del diámetro interior de una porción de la tolva de purga **122** adyacente a este. En otro enfoque, el diámetro exterior del cono invertido **124** y/o el miembro **125** puede estar comprendido entre aproximadamente un 50% y aproximadamente un 95% del diámetro interior de una porción de la tolva de purga **122** adyacente a este. En algunas realizaciones, el diámetro exterior del cono invertido **124** y/o el miembro **125** puede estar comprendido entre aproximadamente un 50% y aproximadamente un 80%, o entre aproximadamente un 55% y aproximadamente un 75%, o entre aproximadamente un 60% y aproximadamente un 70% del diámetro interior de una porción de la tolva de purga **122** adyacente a este. En otras realizaciones, el diámetro exterior del cono invertido **124** y/o el miembro **125** puede estar comprendido entre aproximadamente un 60% y aproximadamente un 95%, o entre aproximadamente un 70% y aproximadamente un 85% del diámetro interior de una porción de la tolva de purga **122** adyacente a este. Así pues, puede existir una relación entre el diámetro exterior del miembro **125** y/o del cono invertido **124** y el diámetro interior de la tolva de purga **122**.

En algunas realizaciones, los faldones **108** en las paredes interiores de la tolva de purga **122** y los faldones **104**, **105** en las paredes exteriores de la inserción **132** pueden proporcionar espacios vacíos bajo ellos para añadir o retirar gas.

En algunos enfoques, los faldones **106** pueden formarse teniendo la porción superior de la tolva de purga **122** con un diámetro interior más pequeño, y una porción inferior de la tolva de purga **122** con un diámetro interior mayor, definiendo de este modo una separación entre ellas para transportar gas a o desde la mixtura de sólidos/gas dentro de la tolva de purga **122**, como se muestra en FIG. **1**. Un conducto puede transportar gas a y/o desde el faldón **106**.

50 En algunas realizaciones, puede incluirse un conducto **136** para transportar un gas a o desde un área situada directamente por debajo del cono invertido **124**, o cualquier otra sección de la inserción **132**, tal como las secciones de miembro **126**, **134**. Obsérvese que en esta y otras realizaciones, las secciones de miembro adicionales de la inserción **132** pueden formar porciones de un conducto **136**, siendo por ejemplo huecas, teniendo porciones de conductos internas, etc.

55 En algunos enfoques, pueden proporcionarse uno o más soportes **114** desde la pared de la tolva de purga **122** a la inserción **132** a fin de mantenerla en su lugar y proporcionar vías de paso en o por debajo de la inserción **132** para añadir o retirar gas. Los soportes **114** pueden proporcionar además un área para un conducto **136** con objeto de proporcionar o retirar gas de la interfaz de la superficie de la mixtura de sólidos/gas, por ejemplo alojando los

- conductos, proporcionando soporte para los conductos, sosteniendo los conductos, etc. Uno o más de los conductos **136** pueden estar conectados también a la inserción **132** con independencia de uno o más de los soportes **114**. Para mayor simplicidad, cada uno de los conductos **136** se incluye también con un soporte **114** en las FIGS. **1-4**, pero esto no limita en modo alguno la orientación, ubicación y selección de los soportes **114** y/o los conductos **136** que pueden utilizarse en cualesquiera realizaciones.
- En algunas realizaciones, todos o algunos de los soportes, conductos, tuberías, etc., que pasan a través del área de flujo, incluidos los soportes **114**, pueden tener un borde superior intensificador del flujo, tal como un borde de cuchilla, a fin de minimizar la disrupción del flujo.
- En algunas realizaciones, cada conducto **136** puede aportar a o retirar gas del miembro **125** a través de faldones que se extienden hacia fuera desde el miembro **125**. Por ejemplo, un faldón, tal como un faldón **104**, puede envolver una de las secciones de miembro, tal como la sección de miembro **126**, como se muestra en la FIG. **1**.
- En algunos enfoques, los faldones **104**, **105**, **108** pueden tener preferiblemente un perfil casi uniforme que se extiende hacia fuera desde el interior de la tolva de purga **122** y que se extiende hacia fuera desde el exterior de la inserción **132**. Por ejemplo, los faldones **104**, **105**, **108** pueden envolver completamente la circunferencia superficial de la parte a la que están unidos, tanto si dicha parte es la tolva de purga **122** como si se trata de la inserción **132**.
- En enfoques adicionales, los faldones **104**, **105**, **108** pueden estar segmentados, y estos faldones segmentados pueden estar situados en localizaciones diferentes con relación al eje longitudinal de la tolva de purga **122** y la inserción **132**, o pueden estar situados en la misma posición con relación a la tolva de purga **122** y el eje longitudinal de la inserción **132**. En cualquier enfoque, cada faldón puede estar diseñado de tal manera que tenga un miembro estructural constante conectado por encima y por debajo del faldón de una manera que proporcione soporte estructural para las partes que se encuentran por encima y por debajo del faldón. De este modo, puede utilizarse un solo soporte **114** para soportar cada inserción **132** en lugar de tener soportes múltiples **114**.
- En varios enfoques, cada faldón, tal como los faldones **104**, **105**, **108**, puede incluir un recubrimiento reductor de la fricción al menos en las superficies exteriores de contacto con la mezcla de sólidos/gas. Los recubrimientos ilustrativos reductores de la fricción incluyen polímeros fluorados tales como politetrafluoretileno (PTFE), etileno-propileno fluorado (FEP), PLASITE 7122 TFE, etc. Algunos de los recubrimientos preferidos se venden con el nombre de marca TEFLON®, y pueden obtenerse de DUPONT, que tiene una oficina de ventas en Wilmington, Delaware, EE. UU.
- En algunas realizaciones, puede incluirse un miembro **125** bajo el cono invertido **124** que tiene dimensiones que hacen que la mezcla de sólidos/gas que pasa a lo largo de este entre el miembro y la tolva de purga **122** tenga un perfil de velocidad aproximadamente constante a su través. Una sección de miembro, tal como la sección de miembro **126**, puede permitir la adición del gas a la mezcla de sólidos/gas. Como se muestra en la FIG. **1**, puede existir un orificio cerca de la porción superior de la sección de miembro **126** que permite que se escape gas a la mezcla de sólidos/gas después de ser desviado del cono invertido **124**. Adicionalmente, faldones como los faldones **104**, pueden rodear la circunferencia inferior de la sección de miembro **126** de tal modo que puede añadirse gas a la mezcla de sólidos/gas. Pueden utilizarse una o más secciones de miembro en cualquier inserción **132**, dependiendo de varios factores que incluyen la longitud de la tolva de purga **122**, la velocidad de flujo de la mezcla de sólidos/gas, el caudal de flujo de gas, etc.
- En algunos enfoques, puede utilizarse otro tipo de sección de miembro que no tiene un orificio de gas en la porción superior. Pueden utilizarse una o más de estas secciones de miembro **116** con cada inserción **132**. La sección de miembro **116** puede permitir la eliminación de gas de la interfaz de la superficie de la mezcla de sólidos/gas. En otros enfoques, una sección de miembro **116** puede permitir la adición de gas a la mezcla de sólidos/gas, proporcionando simplemente un suministro de gas a esta sección de miembro **116**, lo cual puede realizarse a través de un conducto independiente, o puede realizarse a través de un conducto de gas que proporcione también gas a otra sección de miembro, de tal modo que no es necesario incluir otro conducto en el recorrido de flujo de la mezcla de sólidos/gas. Para conseguir esto, puede incluirse un conducto de suministro de gas en el interior de la inserción **132**, de tal modo que cada sección de miembro que proporcione gas a la mezcla de sólidos/gas es suministrada desde un solo conducto de gas, lo que hace posible que un solo soporte **114** pueda soportar totalmente la inserción **132**. Los ejemplos de este conducto interno de suministro de gas incluyen una tubería, un tubo, un conducto, etc., que puede pasar verticalmente a lo largo de cada sección de miembro que comprende la inserción **132**, de tal modo que cada sección de miembro sea capaz de aspirar gas del suministro común.
- En algunos enfoques, una sección de miembro, tal como una sección de miembro **134**, puede proporcionar y retirar gas de la interfaz de la superficie de la mezcla de sólidos/gas, ya que tiene una placa de desviación interna que aísla al menos una cámara de al menos otra cámara, con conductos independientes capaces de proporcionar gas y retirar gas simultáneamente. Los conductos independientes pueden tener el mismo soporte **114**, pueden tener soportes independientes, o pueden estar canalizados independientemente de los soportes **114**. Esta sección o cualquier otra puede tener un orificio inferior para proporcionar gas aguas abajo en el fondo de la inserción **132**, dependiendo del tipo de sección de miembro que esté situado en la posición del fondo de la inserción **132**.

En otros enfoques, una sección de miembro bajo el cono invertido **124** puede únicamente retirar gas de la interfaz de la superficie de la mezcla de sólidos/gas, ya que tiene un punto de retirada interno que está conectado a una descarga de gas **112**, estando asociada posiblemente esta conexión con un soporte **114**.

5 En algunos enfoques preferidos, la sección de miembro más baja por debajo del cono invertido **124** puede tener forma cónica de tal manera que la porción inferior de la sección de miembro más baja puede tener el diámetro exterior menor que la porción superior de la sección de miembro más baja, como se muestra en la FIG. **1**, promoviendo así un flujo más uniforme de la mezcla de sólidos/gas a través de las superficies externas del miembro **125**. La sección de miembro más baja puede incluir también un punto de inyección de gas de tal modo que puede añadirse gas a la mezcla de sólidos/gas en algún punto próximo a la porción inferior de la sección de miembro más baja, tal como se muestra en la sección de miembro **134**.

10 El ángulo del cono **124** y los faldones **104**, **105**, **108** pueden ser suficientemente pendientes a fin de permitir que la mezcla de sólidos/gas se deslice sobre el cono exterior **124** y las superficies de los faldones **104**, **105**, **108** y pueda promover el flujo másico de los sólidos. Preferiblemente, el flujo de sólidos verticalmente hacia abajo a través de la tolva de purga **122** puede aproximarse a un flujo en tapones.

15 Cada cono **124** y los faldones **104**, **105**, **108** pueden tener un "espacio vacío" por debajo que incluye un ángulo de reposo dependiendo de las características de la mezcla de sólidos/gas y el ángulo del cono **124** o los faldones **104**, **105**, **108**. El espacio vacío bajo el cono **124** y los faldones **104**, **105**, **108**, debido al ángulo de reposo de la mezcla de sólidos/gas, puede proporcionar una interfaz de la superficie dentro de la tolva de purga **122** para añadir o retirar gas, como se explicará con más detalle en la descripción de la FIG. **4**.

20 Si se minimiza la distancia entre el miembro **125** exterior y la tolva de purga **122** interior seleccionando un diámetro grande para el diámetro α del miembro en comparación con el diámetro interior β de la tolva de purga, puede minimizarse la protrusión del cono **124** y los faldones **104**, **105**, **108** en el recorrido de flujo de la mezcla de sólidos/gas. Esto puede minimizar a su vez cualesquiera cambios indeseables en la velocidad de flujo de la mezcla de sólidos/gas, dando así como resultado un flujo sustancialmente en tapones.

25 En algunas realizaciones particularmente preferidas, pueden incluirse múltiples puntos de descarga de gas, tales como el punto de descarga de gas **128**, con todas o algunas secciones de miembro, tales como las secciones de miembro **126** y/o **116**, y/o bajo el cono invertido **124**, y/o en los faldones **106** y/o **108**, de tal modo que el flujo de entrada de gas puede controlarse individualmente para cada punto de descarga y/o para cada sección de miembro, faldón y/o el cono invertido **124**.

30 En realizaciones adicionales, pueden incluirse múltiples puntos de retirada de gas, tales como el punto de retirada de gas **130**, con algunas o todas las secciones de miembro, tales como la sección de miembro **126** o **116**, y/o bajo el cono invertido **124**, y/o en los faldones **106** y/o **108**, de tal modo que el flujo de retirada de gas puede controlarse individualmente para cada punto de retirada y/o para cada sección de miembro, faldón y/o el cono invertido **124**.

35 En algunas realizaciones, puede utilizarse un solo punto de descarga de gas **128** dentro de una cámara de presión en el interior de una sección de miembro, tal como la sección de miembro **126** o **116**, conectado a un faldón, tal como el faldón **104**, para proporcionar un flujo uniforme de gas a la interfaz de la superficie de la mezcla de sólidos/gas en la tolva de purga **122**. Análogamente, en algunas realizaciones, un solo punto de retirada de gas **130** dentro de una cámara de presión en el interior de una sección de miembro cilíndrica, tal como la sección de miembro **116** conectada a un faldón, tal como el faldón **105**, puede proporcionar un flujo uniforme de gas lejos de la interfaz de la superficie de la mezcla de sólidos/gas en la tolva de purga **122**.

40 En realizaciones particularmente preferidas, pueden utilizarse toberas de entrada múltiples **110** para que los faldones de la pared de la tolva de purga **108** y los faldones del cono **104** distribuyan más uniformemente el flujo de gas.

45 En otras realizaciones, pueden proporcionarse múltiples puntos de retirada **130** para una eliminación más uniforme de gas lejos de la interfaz de la superficie de la mezcla de sólidos/gas en la tolva de purga **122**.

50 Los beneficios de estas realizaciones son que la inserción **132** puede promover el flujo másico de sólidos en la tolva de purga **122** mientras que la mezcla de sólidos/gas mantiene un patrón de flujo másico en el cual el flujo de sólidos puede aproximarse a un flujo en tapones en las secciones de inyección y eliminación de gas. Por ejemplo, puede conseguirse un flujo aproximado en tapones por la influencia de la gravedad, donde la o las protrusiones de los faldones en los diámetros mayores maximizan el área bajo cada una de ellas y minimizan los cambios de velocidad de la mezcla de sólidos/gas. El tener una inserción **132** minimiza los soportes **114** requeridos para soportarla, en comparación con conos invertidos múltiples, cada uno de los cuales requiere su propio soporte o soportes. El diseño de la inserción descrito en esta memoria debería promover un patrón de flujo de sólidos que se aproxima más estrechamente al flujo en tapones que los diseños que utilizan conos internos múltiples.

55 Haciendo referencia ahora a la FIG. **2**, la totalidad de las definiciones anteriores pueden aplicarse a esta descripción, tales como una barrera que se describe como una tolva de purga **122**. Haciendo de nuevo referencia a la FIG. **2**, se muestra un sistema **200** para añadir y/o eliminar gas de una mezcla de sólidos/gas en una tolva de purga **122** que

5 puede tener una porción central **208** entre un extremo superior opuesto **210** y un extremo inferior **212** de esta, teniendo la porción central **208** un diámetro interior β aproximadamente constante a lo largo de esta. Asimismo, el sistema **200** puede incluir una inserción **132**, que puede estar constituida por un miembro **125**, en la tolva de purga **122** hacia un extremo inferior de esta, en donde el diámetro exterior del miembro **125** puede estar comprendido entre aproximadamente un 50% y aproximadamente un 95% del diámetro interior de una porción de la tolva de purga **122** adyacente a este. En algunas realizaciones, el diámetro exterior del miembro **125** puede estar comprendido entre aproximadamente un 50% y aproximadamente un 80%, o entre aproximadamente un 55% y aproximadamente un 75%, o entre aproximadamente un 60% y aproximadamente un 70% del diámetro interior de una porción de la tolva de purga **122** adyacente a este. En otras realizaciones, el diámetro exterior del miembro **125** puede estar comprendido entre aproximadamente un 60% y aproximadamente un 95%, o entre aproximadamente un 70% y aproximadamente un 85%, del diámetro interior de una porción de la tolva de purga **122** adyacente a este. Adicionalmente, el sistema **200** puede incluir un cono invertido **124** para desviar la mezcla de sólidos/gas desde un extremo superior de la tolva de purga **122**.

15 Cualquiera de las realizaciones anteriores descritas con referencia a la FIG.1 puede aplicarse en el contexto del diseño del miembro **125** y la inserción **132**. En algunos enfoques, un faldón opcional **214** puede extenderse hacia fuera desde la inserción **132**. Asimismo, un faldón **108** puede extenderse hacia fuera desde la tolva de purga **122**, y puede extenderse a lo largo de toda la circunferencia interior de la tolva de purga **122**. Un conducto puede transportar gas a o desde un área bajo el faldón **108** para proporcionar o eliminar gas desde una interfaz de la superficie de la mezcla de sólidos/gas.

20 Por ejemplo, el miembro **125** puede incluir múltiples secciones de miembro **202**, **204**, **206**, donde cada sección de miembro puede tener un diámetro menor que una sección de miembro inmediatamente por encima de ella, definiendo de este modo una separación entre ellas, de tal modo que el gas puede pasar a través de la separación a o desde una interfaz de la mezcla de sólidos/gas por debajo de cada separación. Esta separación puede ensancharse si se incluyen faldones **214**, pero es capaz de intercambiar gas con la mezcla de sólidos/gas en ausencia de estos faldones.

La sección inferior **206** o cualquier otra sección de la inserción **132** puede ser una sección de combinación, mientras que el gas se proporciona a y se retira de la mezcla de sólidos/gas por encima y por debajo de la sección de combinación. Para aportar claridad, la sección inferior **206** se muestra como una sección de combinación, pero esto no limita en modo alguno la funcionalidad de la sección inferior de la inserción **132**.

30 En algunos enfoques, el diámetro o diámetros exterior(es), p. ej., ϕ , ϵ del miembro **125** puede estar comprendido entre aproximadamente un 50% y aproximadamente un 100% (o mayor), como alternativa, entre aproximadamente un 75% y aproximadamente un 100% del diámetro exterior ψ del cono invertido **124**. En algunas realizaciones, el diámetro exterior, p. ej., ϕ , ϵ , del miembro **125** puede estar comprendido entre aproximadamente un 75% y aproximadamente un 90%, o entre aproximadamente un 80% y aproximadamente un 90% del diámetro exterior ψ del cono invertido **124**. En otras realizaciones, el diámetro exterior, p. ej., ϕ , ϵ , del miembro **125** puede estar comprendido entre aproximadamente un 80% y aproximadamente un 100%, o entre aproximadamente un 90% y aproximadamente un 100% del diámetro exterior ψ del cono invertido **124**. El diámetro exterior ϕ , ϵ , etc., de cada sección de miembro del miembro **125** puede respetar esta ratio, o únicamente el diámetro exterior máximo ϕ puede respetar esta ratio. Por ejemplo, en una realización, ϕ está comprendido entre aproximadamente un 75% y aproximadamente un 100%, o entre un 85% y un 100%, o entre un 85% y un 95%, de ψ , y ϵ está comprendido entre aproximadamente un 75% y aproximadamente un 90%, o entre aproximadamente un 75% y aproximadamente un 85%, o entre aproximadamente un 80% y aproximadamente un 85% de ψ .

En otros enfoques, un faldón puede extenderse hacia el interior desde la inserción, como se muestra en la FIG. 3, y puede estar incluido un conducto **136** para transportar un gas a o desde un área por encima del faldón.

45 Haciendo ahora referencia a la FIG. 3, pueden aplicarse a esta descripción la totalidad de las definiciones anteriores, tales como una barrera que se describe como una tolva de purga **122**. Haciendo de nuevo referencia a la FIG. 3, en algunas realizaciones, se muestra un sistema **300** para añadir y/o eliminar gas de una mezcla de sólidos/gas en una tolva de purga **122** que puede incluir una inserción **132** que puede estar constituida por un miembro **125**. En varias realizaciones, el miembro **125** puede tener un faldón **302** que se extiende hacia dentro desde el miembro **125**, y un conducto **136** para transportar un gas a o desde un área situada por encima del faldón **302**.

En algunas realizaciones, el miembro **125** puede estar constituido por secciones de miembro múltiples, tales como las secciones de miembro **304**, **306**, **308**, con un cono invertido **124** por encima de la sección de miembro superior **304**.

55 Con este diseño del miembro **125**, puede implementarse cualquiera de las realizaciones arriba mencionadas, tales como la tolva de purga **122**, los faldones **108**, los soportes **114**, las entradas de gas **110**, las descargas de gas **112**, los faldones del fondo **106**, etc.

Haciendo ahora referencia a la FIG. 4, se muestra una sección transversal más detallada de un "faldón" ilustrativo de acuerdo con algunas realizaciones. El gas puede fluir por regla general hacia dentro y hacia fuera de la separación

en el faldón **400**, posiblemente con un conducto conectado a la porción exterior de la separación para proporcionar y eliminar un gas. Puede haber un espacio vacío **402** por debajo y adyacente a la separación en el faldón **400**, de tal modo que el gas puede atravesar la barrera o tolva de purga, permitiendo el contacto con una interfaz de superficie **408** entre la mezcla de sólidos/gas **410** y el gas proporcionado y/o eliminado.

- 5 El ángulo de reposo θ determina el área de esta interfaz de la superficie **408** entre la mezcla de sólidos/gas **410** y el gas o gases. El área de esta interfaz de la superficie **408** puede seleccionarse de tal manera que no se fluidice la mezcla de sólidos/gas **410** a medida que se añade y/o se retira gas. Si la mezcla de sólidos/gas **410** llega a fluidizarse, se pueden formar burbujas que pueden ascender a la superficie, lo cual es un resultado indeseable.

- 10 En algunas realizaciones preferidas, el ángulo p del faldón **404** puede ser aproximadamente $70^\circ \pm 15^\circ$ respecto a la perpendicular a la pared de la tolva de purga **406**. En otras realizaciones, el ángulo p del faldón **404** puede ser aproximadamente $70^\circ \pm 10^\circ$, o $70^\circ \pm 5^\circ$, respecto a la perpendicular a la pared de la tolva de purga **406**.

Un método para purgar un gas de una mezcla de sólidos/gas puede implementarse en el contexto de la funcionalidad y arquitectura de cualquiera de las FIGS. **1-5**. Sin embargo, el método puede llevarse a cabo en cualquier ambiente deseado.

- 15 En el método, pueden añadirse sólidos a una barrera o tolva de purga que tiene un cono invertido en ella y un miembro bajo el cono invertido, en el cual los sólidos o la mezcla de sólidos/gas que pasan a lo largo del miembro pueden tener un perfil de velocidad vertical aproximadamente constante a su través. Este perfil de velocidad vertical aproximadamente constante puede aproximarse a un flujo en tapones.

- 20 En el método, puede inyectarse un gas de purga en los sólidos o la mezcla de sólidos/gas desde al menos un punto adyacente al miembro.

En algunos enfoques, puede inyectarse o extraerse un gas de los sólidos o la mezcla de sólidos/gas desde un área situada por debajo del cono invertido, tal como se muestra en la FIG. **1**, como el cono invertido **124**.

Un faldón que puede extenderse hacia dentro desde el miembro, como se muestra en la FIG. **3** como el faldón **302**, puede utilizarse en algunos enfoques para inyectar o extraer un gas de un área situada por encima del faldón.

- 25 En algunas realizaciones, puede inyectarse o extraerse un gas de los sólidos o la mezcla de sólidos/gas desde un área situada por debajo de un faldón que se extiende hacia fuera desde el miembro, tal como se muestra en FIG. **1**, como el faldón **104**. Adicionalmente, en algunas realizaciones, puede inyectarse o extraerse un gas de los sólidos o la mezcla de sólidos/gas desde un área situada por debajo de un faldón que se extiende hacia fuera desde la barrera o tolva de purga, tal como se muestra en FIG. **1**, como faldón **108**.

- 30 En varias realizaciones, el diámetro exterior del miembro puede estar comprendido entre aproximadamente un 75% y aproximadamente un 100% del diámetro exterior del cono invertido. En algunas realizaciones, el diámetro exterior del miembro puede estar comprendido entre aproximadamente un 75% y aproximadamente un 90%, o entre aproximadamente un 80% y aproximadamente un 90% del diámetro exterior del cono invertido. En otras realizaciones, el diámetro exterior del miembro puede estar comprendido entre aproximadamente un 80% y aproximadamente un 100%, o entre aproximadamente un 90% y aproximadamente un 100% del diámetro exterior del cono invertido. Así pues, el cono invertido puede ser una parte del miembro, o una pieza separada. Preferiblemente, los diámetros exteriores mencionados en esta memoria se miden en los puntos más alejados de la parte indicada, pero pueden referirse también a una mediana o diámetro medio exterior.

- 40 El miembro puede estar constituido por secciones múltiples de acuerdo con algunas realizaciones, pudiendo tener cada sección un diámetro menor que una sección inmediatamente por encima de ella, definiendo de este modo una separación entre ellas, tal como se muestra en la FIG. **3**. Adicionalmente, puede inyectarse o eliminarse gas en/de la mezcla de sólidos/gas a través de la separación.

- 45 En algunas realizaciones, el diámetro exterior del miembro puede estar comprendido entre aproximadamente un 50% y aproximadamente un 95% del diámetro interior de una porción de la barrera o tolva de purga adyacente al mismo. En algunas realizaciones, el diámetro exterior del miembro puede estar comprendido entre aproximadamente un 50% y aproximadamente un 80%, o entre aproximadamente un 55% y aproximadamente un 75%, o entre aproximadamente un 60% y aproximadamente un 70%, del diámetro interior de una porción de la barrera o tolva de purga adyacente al mismo. En otras realizaciones, el diámetro exterior del miembro puede estar comprendido entre aproximadamente un 60% y aproximadamente un 95%, o entre aproximadamente un 70% y aproximadamente un 85% del diámetro interior de una porción de la barrera o tolva de purga adyacente al mismo.

- 55 Haciendo referencia ahora a la FIG. **5**, se muestra un sistema **600** para la adición y/o eliminación de gas de una mezcla de sólidos/gas de acuerdo con una realización. Las características de esta realización pueden incorporarse en y utilizarse con cualesquiera otras realizaciones descritas en esta memoria o realizaciones posibles basadas en la descripción. Por ejemplo, el cono **124** puede ser simplemente tan ancho como el resto de la inserción **132**. Asimismo, cada sección de miembro **602** puede ser sustancialmente similar en tamaño y forma, o puede diferir en altura, anchura, circunferencia, dimensiones, funcionalidad, etc., al igual que una sección de miembro **604**. El

sistema **600** puede tener entradas de gas, faldones, descargas de gas, soportes, conductos, etc., localizadas en cualquier número de localizaciones de acuerdo con las propiedades deseadas promotoras de funcionalidad y flujo másico del sistema global.

5 En algunas realizaciones, todas o algunas secciones de miembro pueden tener un área en la cual la mezcla de sólidos/gas que fluye a través de la tolva de purga **122** puede estar expuesta al gas y/o haberse sometido a eliminación de gas. Adicionalmente, en algunas realizaciones preferidas, el ángulo de las paredes exteriores del cono invertido **124** puede ser aproximadamente $70^\circ \pm 15^\circ$ respecto de la normal al eje vertical del mismo. En algunas realizaciones, el ángulo de las paredes exteriores del cono invertido **124** puede ser aproximadamente $70^\circ \pm 10^\circ$, o aproximadamente $70^\circ \pm 5^\circ$ respecto de la normal al eje vertical del mismo. Asimismo, en algunas realizaciones preferidas, el ángulo de las paredes de la porción superior de algunas o todas las secciones de miembro, que estarán envueltas típicamente por la sección inmediatamente superior, puede ser aproximadamente $60^\circ \pm 15^\circ$ respecto de la normal al eje vertical del mismo. En algunas realizaciones, el ángulo de las paredes de la porción superior de algunas o todas las secciones de miembro, que típicamente están envueltas por la sección inmediatamente superior, puede ser aproximadamente $60^\circ \pm 10^\circ$, o aproximadamente $60^\circ \pm 5^\circ$ respecto de la normal al eje vertical del mismo. Por supuesto, pueden incluirse en cualquier realización más o menos secciones de miembro, y las secciones de miembro pueden proporcionar funcionalidad adicional más allá de añadir y/o eliminar gas, y promover el flujo másico alrededor la inserción **132**.

20 A no ser que se indique otra cosa, las expresiones "está constituido esencialmente por" y "consiste esencialmente en" no excluyen la presencia de otros pasos, elementos, o materiales, se mencionen específicamente o no en esta memoria descriptiva, siempre que tales pasos, elementos, o materiales, no afecten a las características básicas y novedosas de la invención; adicionalmente, aquellas no excluyen las impurezas y varianzas asociadas normalmente con los elementos y materiales utilizados.

25 En esta memoria se describen explícitamente solo ciertos intervalos. Sin embargo, intervalos desde cualquier límite inferior pueden combinarse con cualquier límite superior para indicar un intervalo no citado explícitamente, y asimismo, intervalos respecto a cualquier límite inferior pueden combinarse con cualquier otro límite inferior para indicar un intervalo no citado explícitamente. De igual manera, intervalos desde cualquier límite superior pueden combinarse con cualquier otro límite superior para indicar un intervalo no citado explícitamente. Además, dentro de un intervalo está incluido cualquier punto o valor individual entre sus puntos extremos aun cuando no se indique explícitamente. Así pues, cada punto o valor individual puede servir como su propio límite inferior o superior combinado con cualquier otro punto o valor individual o cualquier otro límite inferior o superior, para indicar un intervalo no citado explícitamente.

Todos los documentos citados en esta memoria se incorporan en su totalidad por referencia para todas las jurisdicciones en las cuales dicha incorporación esté permitida y en la medida en que tal descripción sea consistente con la descripción de la presente invención.

35 Si bien la invención se ha descrito con respecto a cierto número de realizaciones y ejemplos, los expertos en la técnica, valiéndose de esta descripción, apreciarán que pueden idearse otras realizaciones que no se desvíen del alcance y espíritu de la invención tal como se describe en esta memoria.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema, que comprende:
 una vasija (122);
 un cono invertido (124) en la vasija; y
- 5 un miembro (125) bajo el cono invertido y que tiene dimensiones que hacen que los sólidos que pasan a lo largo del mismo entre el miembro y la vasija tengan un perfil de velocidad aproximadamente constante a su través,
 en donde el miembro comprende adicionalmente un faldón (104) que se extiende hacia fuera desde el miembro y un conducto (136) para transportar un gas a o desde un área situada por debajo del faldón, o un faldón (302) que se
 10 extiende hacia dentro desde el miembro y un conducto (136) para transportar un gas a o desde un área situada por encima del faldón.
2. Un sistema como se indica en la reivindicación 1 en el cual la vasija tiene una porción central entre los extremos opuestos superior e inferior de la misma, teniendo la porción central un diámetro interior aproximadamente constante en toda su longitud, y en el cual el miembro se encuentra en la vasija hacia un extremo inferior de la misma, en donde el diámetro exterior del miembro está comprendido entre aproximadamente un 50% y aproximadamente un
 15 95% del diámetro interior de una porción de la vasija adyacente al mismo.
3. El sistema indicado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende adicionalmente un conducto para transportar un gas a o desde un área situada por debajo del cono invertido.
4. El sistema indicado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende adicionalmente un faldón que se extiende hacia fuera desde la vasija, y un conducto para transportar un gas a o desde un área situada por debajo
 20 del faldón.
5. El sistema indicado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual el miembro incluye secciones múltiples, en donde cada sección tiene un diámetro menor que la sección situada inmediatamente por encima de ella, definiendo de este modo una separación entre ambas.
6. El sistema indicado en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende adicionalmente un recubrimiento reductor de la fricción sobre el cono invertido.
- 25 7. Un método para purgar un gas de una mixtura de sólidos/gas, que comprende:
 añadir sólidos a una vasija (122) que tiene un cono invertido (124) en ella y un miembro (125) bajo el cono invertido, en donde los sólidos que pasan al largo del miembro tienen un perfil de velocidad vertical aproximadamente constante a su través, y en donde el miembro comprende adicionalmente un faldón (104) que se extiende hacia
 30 fuera desde el miembro y un conducto (136) para transportar un gas a o desde un área situada por debajo del faldón o un faldón (302) que se extiende hacia dentro desde el miembro y un conducto (136) para transportar un gas a o desde un área situada por encima del faldón; e inyectar un gas de purga en los sólidos desde al menos un punto adyacente al miembro.
8. El método indicado en la reivindicación 7, que comprende adicionalmente inyectar o extraer un gas de un área situada inmediatamente por debajo del cono invertido.
- 35 9. El método indicado en la reivindicación 7 u 8, que comprende adicionalmente inyectar o extraer un gas de un área situada por debajo de un faldón que se extiende hacia fuera desde el miembro.
10. El método indicado en una cualquiera de las reivindicaciones 7-9, que comprende adicionalmente inyectar o extraer un gas de un área situada por debajo de un faldón que se extiende hacia fuera desde la vasija.
- 40 11. El método indicado en una cualquiera de las reivindicaciones 7-10, en el cual el miembro incluye secciones múltiples, en donde cada sección tiene un diámetro menor que la sección situada inmediatamente por encima de ella, definiendo así una separación entre ambas, e inyectando o extrayendo un gas en o de la separación.
12. El método indicado en una cualquiera de las reivindicaciones 7-9 u 11, que comprende adicionalmente inyectar o extraer un gas en o de un área situada por encima de un faldón que se extiende hacia dentro desde el miembro.
- 45 13. El sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, o el método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7-12, en el cual el diámetro exterior del miembro está comprendido entre aproximadamente un 75% y un 100% del diámetro exterior del cono invertido.
14. El sistema indicado en una cualquiera de las reivindicaciones 1-6 o el método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 7-13, en el cual el diámetro exterior del miembro está comprendido entre aproximadamente un
 50 50% y aproximadamente un 95% del diámetro interior de una porción de la vasija adyacente al mismo.

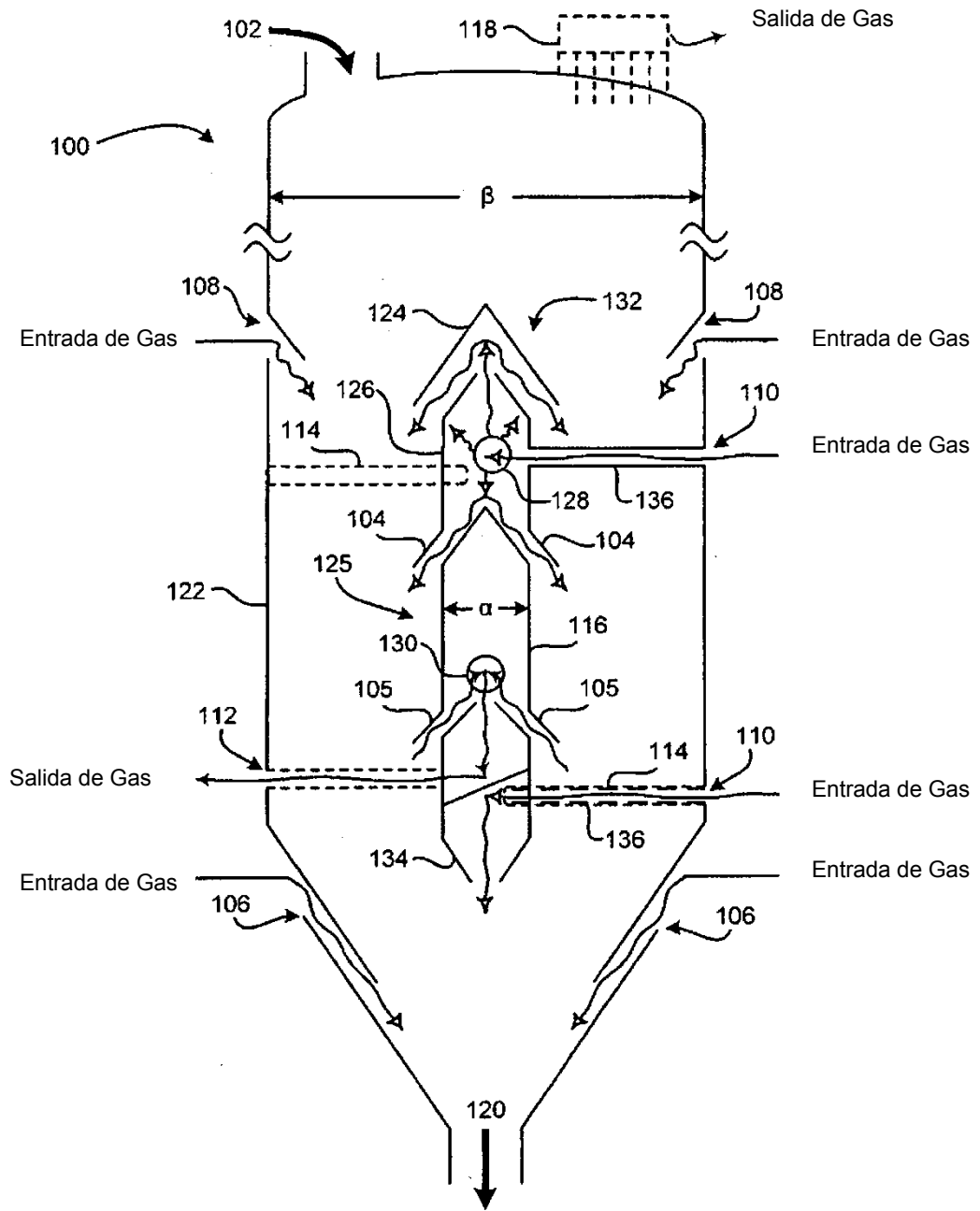


FIG. 1

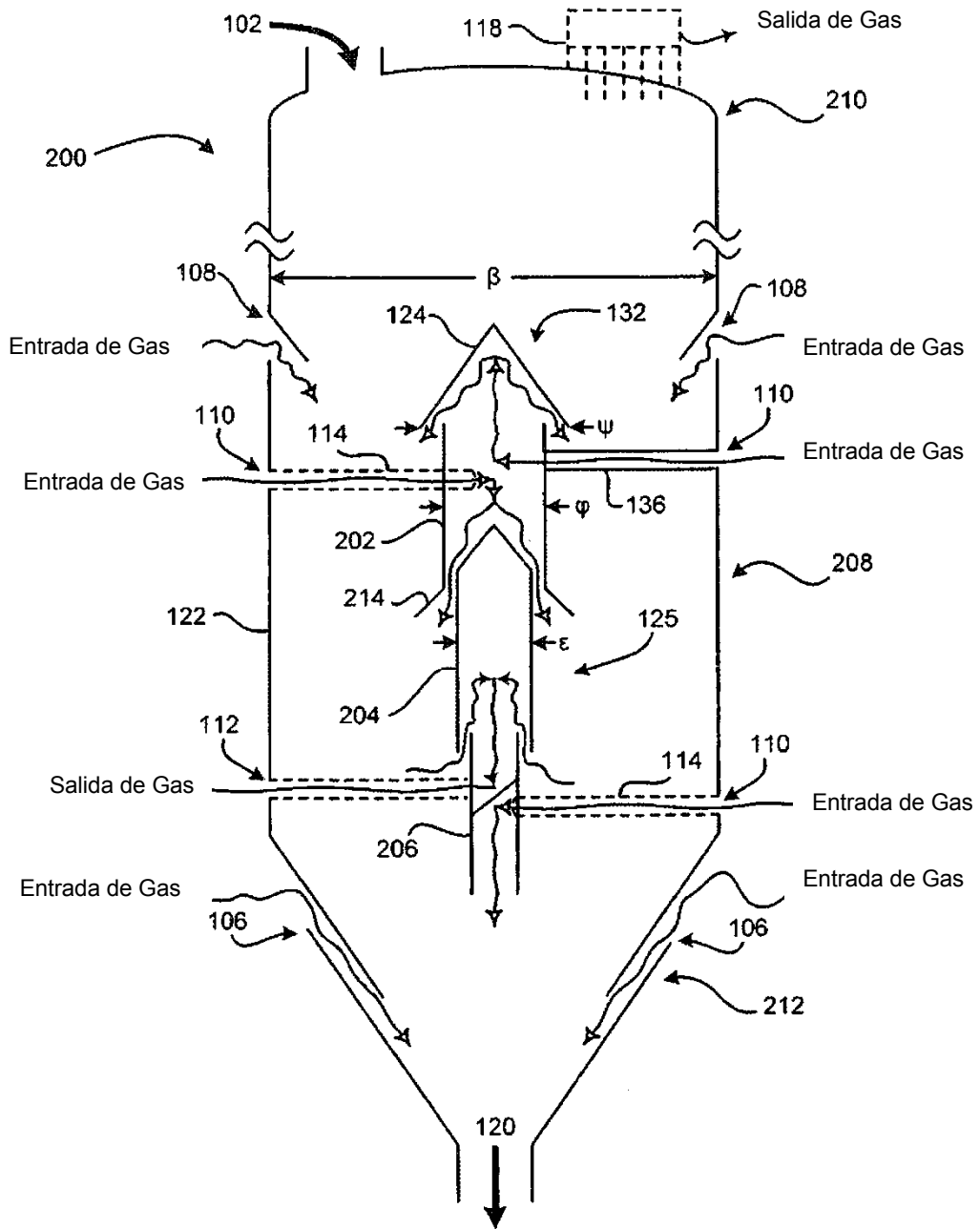


FIG. 2

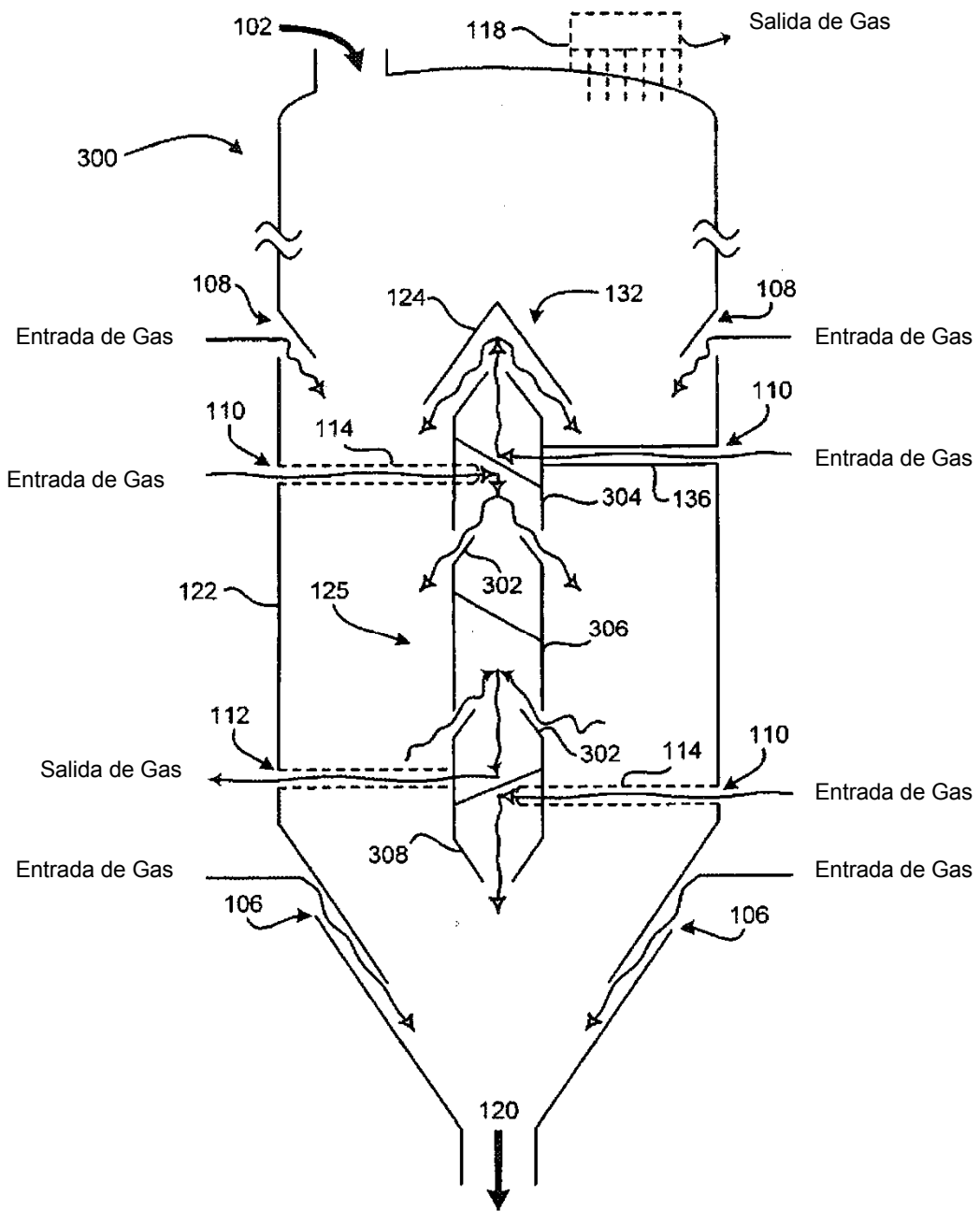


FIG. 3

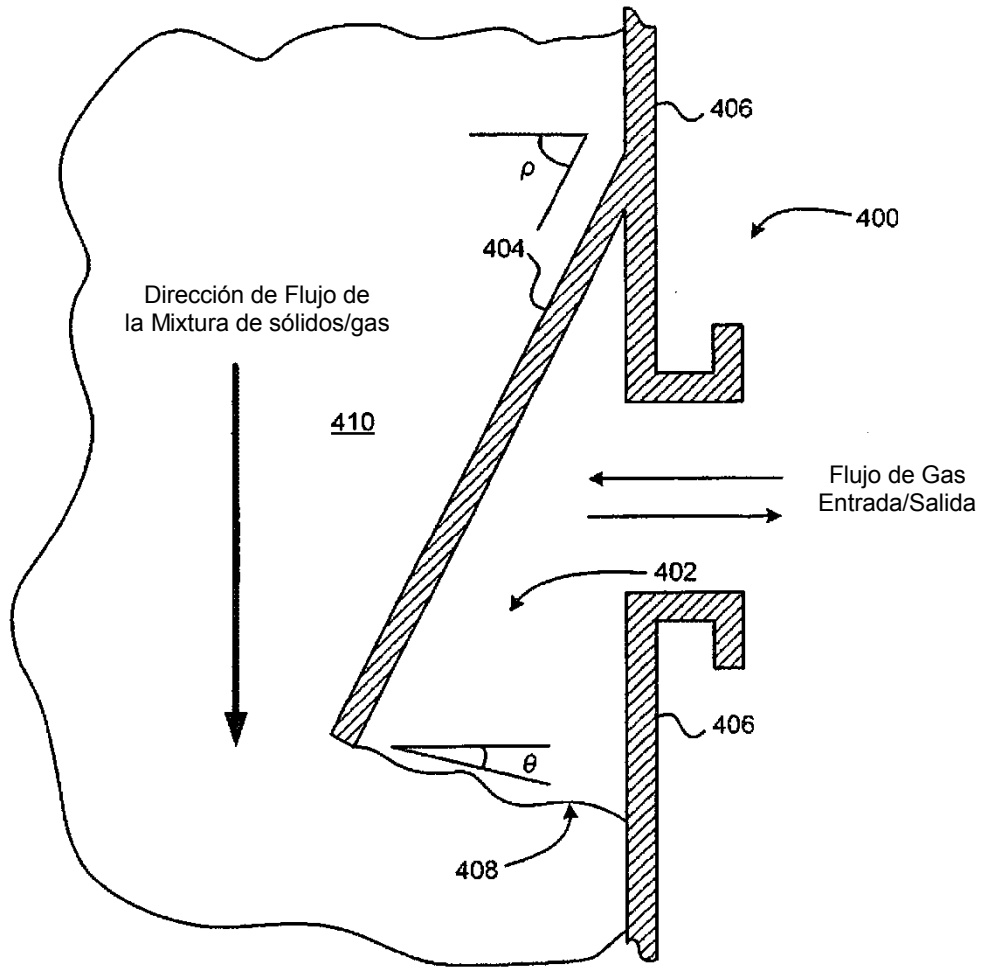


FIG. 4

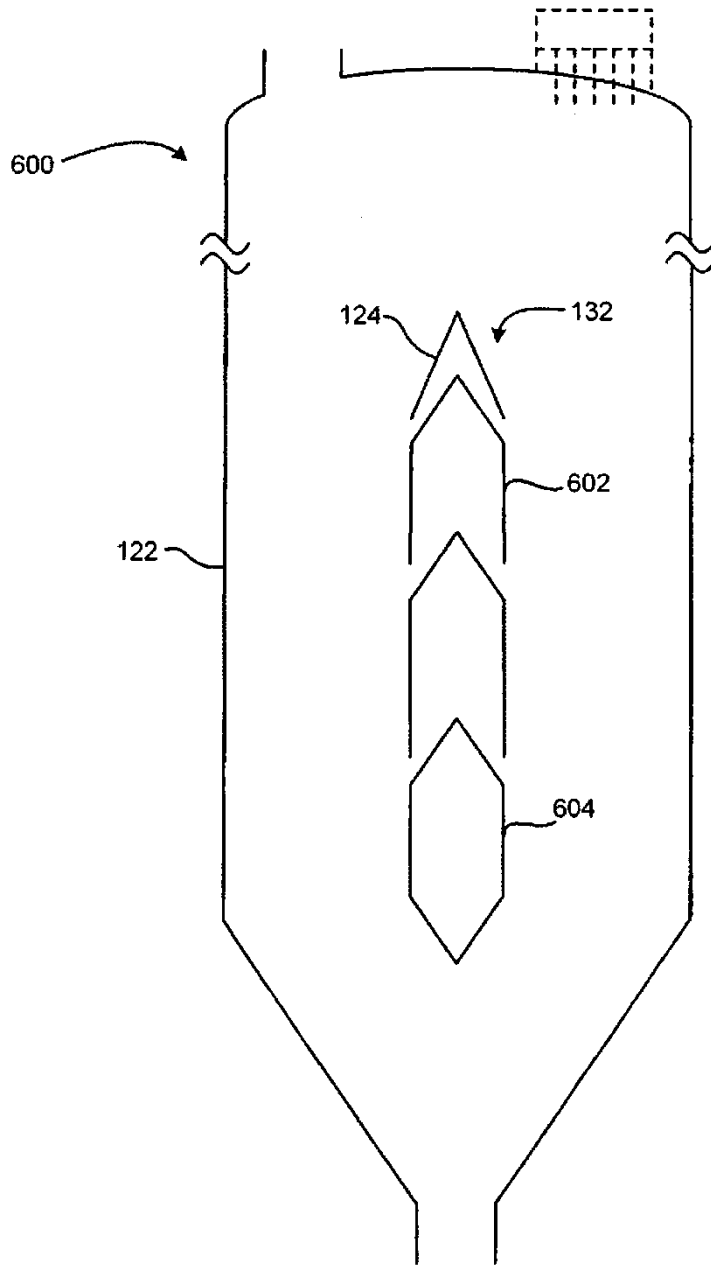


FIG. 5