



Señora

Edna Marcela Ramírez Orozco

Directora de Nuevas Creaciones

Superintendencia de Industria y Comercio

E. S. D.

Referencia: Solicitud de Patente de Invención PCT denominada
**“MANGUERA PARA DISPENSACIÓN DE UNA LECHADA Y
MÉTODO PARA FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DE
YESO CON DICHA MANGUERA”.**

Asunto: Respuesta al oficio No. 3444 de 26 de febrero de 2024

Expediente No. NC2022/0007784

Juan Carlos Cuesta Quintero, mayor de edad, identificado como aparece al pie de mi firma, obrando en mi calidad de apoderado de **SAINT-GOBAIN PLACO** doy respuesta al Oficio No. 3444 de 26 de febrero de 2024, bajo los siguientes términos:

1. De la solicitud de patente

1.1. Título

En la Acción Oficial, el Examinador indica que:



- El título de la solicitud no refleja el objeto divulgado en la descripción y las reivindicaciones, por lo cual se sugiere el siguiente título: “MANGUERA PARA DISPENSACIÓN DE UNA LECHADA Y MÉTODO PARA FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DE YESO CON DICHA MANGUERA”.

Se ha modificado el título de la invención según lo sugerido.

1.2. Reivindicaciones

En la Acción Oficial, el Examinador indica que:

- La redacción de la reivindicación independiente 9 no es clara en el siguiente aparte: *“(...) sacar dicha lechada de yeso a partir de dicha mezcladora a través de la manguera de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12 sobre una mesa de conformación”* ya que reclaman en ella las características de una manguera según las reivindicaciones 1 a 12, pero dicha manguera solo es reclamada en las reivindicaciones de producto 1 a 8. Se sugiere hacer la corrección.

Se ha modificado la dependencia de la reivindicación 9 tal y como se sugiere.

- La redacción del siguiente aparte: *“(...) proporcionar una manguera con una pluralidad de porciones de distribución, (...)”* no es clara, ya que no entiende a que partes de la manguera reclamada en la reivindicación de producto se refieren con *“porciones de distribución”*, se sugiere, para darle claridad a la materia reclamada, usar un solo nombre y referencia numérica para cada parte constituyente de la invención a lo largo de todos los documentos que constituyen la solicitud. Incluyendo también el resumen, en donde se refieren a: *“un área de sección transversal Ax”* y



un: “*área de sección transversal k_j* ” que no son mencionadas con esas referencias en los demás documentos.

Se ha eliminado la expresión que no era clara en la reivindicación 10 (actual reivindicación 9). La base de esta modificación se encuentra al menos en la reivindicación 10 de la solicitud tal como fue presentada.

Se ha corregido el resumen de manera que todas las referencias son congruentes.

- La siguiente frase “*(...) en donde la relación de A_1 a A_2 es tal que una asimetría de flujo en dichas porciones de distribución está por debajo del 1 %*” (Reiv. 10), es un resultado a alcanzar y no define al método, puesto que la reivindicación incluiría no sólo la solución propuesta en la solicitud, sino todas las alternativas presentes o futuras que permitan llegar a ese resultado. Se sugiere reemplazar por las características técnicas esenciales, estructurales o funcionales, que contribuyen a la obtención de ese efecto.

Se ha eliminado la frase no clara de la reivindicación 10 (actual reivindicación 9). La base de esta modificación se encuentra al menos en la reivindicación 10 de la solicitud tal como fue presentada.

- El capítulo reivindicatorio carece de números de referencia. Se sugiere incluir entre paréntesis () los números de referencia de cada uno de los elementos que hacen parte de la invención de acuerdo con la numeración empleada en los dibujos, con el fin, de hacer más fácil la comprensión de la materia reivindicada.

Se han incorporado números de referencia a todas las reivindicaciones.



- De conformidad con lo establecido por el artículo 28 de la Decisión 486 de 2000 de la Comisión de la Comunidad Andina y con ocasión a la solicitud en estudio se encuentra que existen inconsistencias entre la lista de figuras de la página 9 y las figuras. La figura 3 no se encuentra marcada así en las figuras adjuntas a la solicitud. Se sugiere realizar la corrección pertinente.

Se ha incluido el nombre de dicha figura 3 (FIG. 3) en el apartado de las figuras.

Adicionalmente, se han llevado a cabo las siguientes modificaciones en las reivindicaciones:

- En la reivindicación 1 se ha incluido la limitación:

“el eje longitudinal de dicha primera sección (210) se encuentra generalmente perpendicular al eje longitudinal de dicha tercera sección (230) y al eje longitudinal de dicha segunda sección (220), y el eje longitudinal de dicha segunda sección (220) se encuentra generalmente paralelo al eje longitudinal de dicha tercera sección (230)”

Base para dicha modificación puede encontrarse en la página 4, líneas 23-25 y página 5 líneas 1-3 de la solicitud originalmente presentada.

- Las reivindicaciones 5 y 13 se eliminan del conjunto de reivindicaciones.

1.3. Descripción

En respuesta a lo objetado por el Examinador, se aporta la figura ajustada, la cual ahora incluye la referencia al número de la figura. 3. Por lo tanto, se ha dado por superada esta.



2. Examen de Patentabilidad

2.1. Novedad y nivel inventivo

En la Acción Oficial el Examinador indica que la reivindicación 1 no cumple con el requisito de novedad a la vista del documento D1. El solicitante respetuosamente discrepa.

D1 (CA3074828) no divulga la característica de que el eje longitudinal de la primera sección es perpendicular al eje longitudinal de la tercera sección y al eje longitudinal de la segunda sección, y que el eje longitudinal de la segunda sección es paralelo al eje longitudinal de la tercera sección.

La manguera mostrada en la figura 8B de D1 tiene una primera sección (12) que no es generalmente perpendicular al segmento 16 y no es generalmente perpendicular al segmento 14. En el párrafo [0049], se divulga explícitamente que el ángulo θ_1 oscila entre 10 grados y 30 grados. Como tal, la persona experta nunca modificaría la manguera de D1 de tal manera que se proporcione la característica distintiva de la reivindicación 1.

Por lo tanto, el solicitante considera respetuosamente que los comentarios y considera que las modificaciones anteriores harán que las objeciones del Examinador sean subsanadas y retiradas para obtener una aprobación.

Conclusiones

Con las enmiendas realizadas a las reivindicaciones y los argumentos proporcionados anteriormente, el solicitante considera subsanadas las objeciones del examinador.

En consecuencia y luego de haber presentado los argumentos necesarios y haber realizado las modificaciones pertinentes en el capítulo reivindicatorio de la presente invención, queda



evidenciado que la invención cumple con los requisitos de patentabilidad definidos en la Decisión 486 de 2000.

Cordialmente,

Juan Carlos Cuesta Quintero

C.C. 79.339.809 de Bogotá

T.P. 43.273 del C.S. de la J.

Anexos: Comprobante de pago por modificación de la solicitud.
Capítulo descriptivo y reivindicatorio modificado con control de cambios.
Capítulo descriptivo y reivindicatorio modificado en limpio.

MANGUERA PARA DISPENSACIÓN DE UNA LECHADA Y MÉTODO PARA FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DE YESO CON DICHA MANGUERA

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a una manguera y, más específicamente, a una manguera para uso en la producción de un producto de construcción a partir de una lechada de yeso.

Antecedentes de la invención

10 La producción de productos de construcción, tales como placas de escayola, incluye la mezcla de una lechada de yeso dentro de una mezcladora. Se conocen bien en la técnica diversos tipos de mezcladora, siendo los tipos más comunes mezcladoras de salida tangencial y mezcladoras de salida inferior. Donde se usa una mezcladora de salida inferior, una manguera está conectada a la parte inferior de la mezcladora para canalizar la lechada de yeso a partir de
15 la mezcladora a una mesa de conformación. Como alternativa, se puede usar una mezcladora de salida tangencial. La lechada de yeso sale a partir del lado de una mezcladora de salida tangencial, antes de trasladarse a una manguera mediante un receptáculo.

Sumario de la invención

20 El Solicitante ha encontrado que donde se usa una mezcladora de salida inferior, el movimiento rotacional de la lechada de yeso en la mezcladora se propaga a través de la manguera, teniendo como resultado un componente rotacional significativo en el flujo de la lechada de yeso dentro de la manguera.

25 El Solicitante también ha descubierto que existe un componente rotacional dentro de una manguera conectada a una mezcladora de salida tangencial. En

el presente documento, el receptáculo introduce un componente rotacional en el flujo de la lechada de yeso. Como tal, ya se utilice una mezcladora de salida inferior o de salida tangencial, la lechada de yeso que entra en la manguera tiene un componente rotacional en su flujo.

5 El componente rotacional asociado con el flujo de yeso puede resultar problemático cuando se producen productos de construcción. Donde la lechada de yeso sale de la manguera sobre una mesa de conformación mediante una sola salida, el componente rotacional del flujo de fluido puede tener como resultado una difusión irregular de la lechada de yeso a través de la mesa de
10 conformación. En los casos donde la lechada de yeso sale de la manguera sobre la mesa de conformación mediante múltiples salidas, el componente rotacional presente en el flujo de la lechada de yeso puede tener como resultado problemas incluso mayores. En el presente documento, diferentes volúmenes de lechada de yeso pueden salir de cada salida individual, desafiante cuando se requiere
15 una difusión regular de lechada de yeso a través de la mesa de conformación.

 En vista de lo anterior, es deseable reducir el componente rotacional en el flujo de una lechada de yeso dentro de una manguera. El Solicitante ha llegado a entender que una reducción en el componente rotacional de la lechada de yeso dentro de la manguera puede tener como resultado una difusión más uniforme
20 de lechada de yeso a través de una mesa de conformación. La presente invención busca abordar al menos este problema.

 De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona una manguera para uso en la producción de un producto de construcción a partir de una lechada de yeso, comprendiendo la manguera una
25 primera sección que comprende un área de sección transversal A_1 y una

segunda sección que comprende un área de sección transversal A_2 , la primera sección en comunicación fluida con la segunda sección, en donde, en uso, la primera sección está situada aguas arriba de la segunda sección, en donde A_1 es al menos dos veces el tamaño de A_2 , en donde la manguera comprende una
5 tercera sección que comprende un área de sección transversal A_3 situada intermedia en la primera sección y la segunda sección, en donde la primera sección está conectada a la tercera sección por un codo, en donde la primera sección comprende una dimensión más larga d_1 en un plano perpendicular a su eje longitudinal y en donde el codo comprende un radio de curvatura externo de
10 al menos la mitad de d_1 .

De este modo, se proporciona una manguera que aumenta la homogeneidad con la que un fluido, lo más comúnmente una lechada de yeso, se difunde a través de una superficie. El Solicitante ha realizado modelado numérico y experimentación física que indica que la provisión de manguera con
15 las características anteriores ha mejorado los atributos de flujo. El Solicitante considera que estos atributos de flujo mejorados se deben a un número de fenómenos dentro de la manguera reivindicada, siendo la más importante de estas características la creación de una zona de recirculación dentro del cuerpo de la manguera que actúa para romper el componente rotacional del flujo de
20 fluido cuando entra en la manguera. Normalmente, en la producción de un producto de construcción a partir de una lechada de yeso, este componente rotacional se introduce en el flujo de yeso mediante una mezcladora de salida inferior o el receptáculo de una mezcladora de salida tangencial.

Preferentemente, A_1 es el área de sección transversal máxima de la
25 primera sección. Preferentemente, A_2 es el área de sección transversal mínima

de la segunda sección.

A_1 es al menos dos veces el tamaño de A_2 . Más preferentemente, A_1 es al menos tres veces el tamaño de A_2 . Donde las dimensiones de la manguera satisfacen estos límites, la zona de recirculación dentro de la manguera es más grande y más significativa, que asegura que el componente rotacional del flujo de yeso se rompe más eficazmente, que aumenta la homogeneidad de cualquier flujo que sale de la manguera.

Preferentemente, A_1 es a lo sumo cuatro veces el tamaño de A_2 . Mientras que el trabajo de modelado del Solicitante indica que el efecto beneficioso de aumentar la relación de A_1 a A_2 continúa por encima de este valor, a menudo, se prefiere este límite superior, ya que asegura que la manguera se puede instalar en sistemas de producción de placas de escayola existentes y no se vuelve innecesariamente voluminosa.

La manguera comprende una tercera sección que comprende un área de sección transversal A_3 situada intermedia en la primera sección y la segunda sección. Preferentemente, A_1 es del mismo tamaño o más grande que A_3 . Preferentemente, A_1 es a lo sumo cuatro veces el tamaño de A_3 . Donde $A_3 \leq A_1 \leq 4A_3$, el flujo de fluido en la manguera genera vorticidad cuando halla la restricción de la tercera sección. Esta vorticidad contrarresta eficazmente el componente rotacional de un fluido cuando entra en la restricción, que tiene como resultado un flujo bien equilibrado que sale de la manguera. Preferentemente, A_3 es el área de sección transversal mínima de la tercera sección.

Preferentemente, el eje longitudinal de la primera sección se encuentra, generalmente, perpendicular al eje longitudinal de la tercera sección.

Preferentemente, el eje longitudinal de la primera sección se encuentra, generalmente, perpendicular al eje longitudinal de la segunda sección. Preferentemente, el eje longitudinal de la segunda sección se encuentra, generalmente, paralelo al eje longitudinal de la tercera sección.

5 La primera sección está conectada por un codo a la tercera sección. La primera sección comprende una dimensión más larga d_1 en un plano perpendicular a su eje longitudinal. Más preferentemente, d_1 es la dimensión más larga de la primera sección en un plano perpendicular a su eje longitudinal, donde dicho plano es aquel plano de la primera sección más cercano al codo. El codo
10 comprende un radio de curvatura externo de al menos la mitad de d_1 . Preferentemente, el codo comprende un radio de curvatura externo de a lo sumo dos veces d_1 . Ventajosamente, un radio de curvatura dentro de este rango aumenta el tamaño de la zona de recirculación dentro de la manguera.

 Preferentemente, el codo comprende un radio de curvatura externo
15 continuo. Como alternativa, el codo comprende un radio de curvatura externo variable.

 Preferentemente, el codo comprende un radio de curvatura interno (R_{In}), en donde el radio de curvatura interno es igual al radio de curvatura externo menos d_1 . Cuando el radio de curvatura externo es más pequeño o igual a d_1 , el
20 radio de curvatura interno es igual a cero. Preferentemente, el radio de curvatura interno se encuentra en el rango $0 \leq R_{In} \leq d_1$. Más preferentemente, el radio de curvatura interno es igual a cero.

 Preferentemente, la segunda sección comprende al menos dos subsecciones, siendo el área de sección transversal total de las subsecciones
25 igual a A_2 . Donde la segunda sección comprende una pluralidad de

subsecciones, A_2 se toma como que es el área de sección transversal total acumulada de todas las subsecciones. Donde la segunda sección contiene una pluralidad de subsecciones, una difusión irregular de fluido que sale de la manguera, a menudo, se puede visualizar como diferentes volúmenes de fluido que salen de cada salida individual. Donde la segunda sección comprende una sola salida, sin subsecciones, la difusión irregular de fluido que sale de la segunda sección, a menudo, se puede observar mediante la difusión preferente del fluido sobre una mesa de conformación o similar.

Preferentemente, las subsecciones divergen cuando se extienden lejos de la primera sección. Preferentemente, el área de sección transversal de cada subsección dentro de la pluralidad de subsecciones es sustancialmente igual.

Preferentemente, la primera sección comprende una sección transversal sustancialmente circular. Preferentemente, la segunda sección comprende una sección transversal sustancialmente circular. Preferentemente, la tercera sección comprende una sección transversal sustancialmente circular. Preferentemente, las subsecciones dentro de la pluralidad de subsecciones comprenden una sección transversal sustancialmente circular. Se contempla cualquier combinación de las secciones transversales descritas.

Preferentemente, la primera sección tiene sustancialmente la misma área de sección transversal a lo largo de la mayor parte de su longitud. Más preferentemente, la primera sección tiene sustancialmente la misma área de sección transversal a lo largo de al menos el 75 % de su longitud. Todavía más preferentemente, la primera sección tiene sustancialmente la misma área de sección transversal a lo largo de al menos el 90 % de su longitud. Lo más preferentemente, la primera sección tiene sustancialmente la misma área de

sección transversal a lo largo de toda su longitud.

Preferentemente, la segunda sección tiene sustancialmente la misma área de sección transversal a lo largo de la mayor parte de su longitud. Más preferentemente, la segunda sección tiene sustancialmente la misma área de
5 sección transversal a lo largo de al menos el 75 % de su longitud. Todavía más preferentemente, la segunda sección tiene sustancialmente la misma área de sección transversal a lo largo de al menos el 90 % de su longitud. Lo más preferentemente, la segunda sección tiene sustancialmente la misma área de sección transversal a lo largo de toda su longitud.

10 Preferentemente, donde la segunda sección comprende una pluralidad de subsecciones, cada subsección tiene sustancialmente la misma área de sección transversal a lo largo de la mayor parte de su longitud. Más preferentemente, cada subsección tiene sustancialmente la misma área de sección transversal a lo largo de al menos el 75 % de su longitud. Todavía más preferentemente, cada
15 subsección tiene sustancialmente la misma área de sección transversal a lo largo de al menos el 90 % de su longitud. Lo más preferentemente, cada subsección tiene sustancialmente la misma área de sección transversal a lo largo de toda su longitud.

Preferentemente, la tercera sección tiene sustancialmente la misma área
20 de sección transversal a lo largo de la mayor parte de su longitud. Más preferentemente, la tercera sección tiene sustancialmente la misma área de sección transversal a lo largo de al menos el 75 % de su longitud. Todavía más preferentemente, la tercera sección tiene sustancialmente la misma área de sección transversal a lo largo de al menos el 90 % de su longitud. Lo más
25 preferentemente, la tercera sección tiene sustancialmente la misma área de

sección transversal a lo largo de toda su longitud.

Preferentemente, la segunda sección se extiende por debajo del plano que contiene el eje longitudinal de la tercera sección. Preferentemente, la segunda sección es más larga que la primera sección. Preferentemente, la
5 manguera comprende plástico. Más preferentemente, la manguera consiste esencialmente en plástico.

Preferentemente, la manguera comprende un plano de simetría especular. Más preferentemente, el eje longitudinal de la primera sección, la segunda sección o la tercera sección se encuentra en el plano de simetría
10 especular.

Un segundo aspecto de la presente invención se encuentra en el uso de la manguera como se ha descrito previamente en la fabricación de un producto de construcción.

De acuerdo con un tercer aspecto de la invención, se proporciona un
15 método de dispensación de una lechada de yeso que incluye proporcionar una manguera con una pluralidad de porciones de distribución, donde la manguera comprende al menos dos secciones con áreas de sección transversal respectivas A_1 y A_2 , en donde la relación de A_1 a A_2 es tal que una asimetría de flujo en dichas porciones de distribución está por debajo del 1 %.

20 Preferentemente, el método es un método de dispensación de una lechada de yeso para producir un producto a base de yeso.

Preferentemente, el método comprende, además, proporcionar una mezcladora, proporcionar una mesa de conformación y dispensar la lechada de yeso a partir de la mezcladora a través de la manguera sobre la mesa de
25 conformación.

Preferentemente, la manguera es la manguera descrita previamente.

De acuerdo con un cuarto aspecto de la presente invención, se proporciona un método de fabricación de un producto de yeso que comprende las etapas de mezclar una lechada de yeso en una mezcladora, sacar la lechada
5 de yeso a partir de la mezcladora a través de una manguera como se ha descrito previamente sobre una mesa de conformación y fraguar la lechada de yeso.

Preferentemente, la etapa de fraguar la lechada de yeso comprende calentar la lechada.

Preferentemente, la etapa de mezclar la lechada comprende mezclar la
10 lechada en una mezcladora de salida tangencial o una mezcladora de salida inferior.

Preferentemente, la lechada de yeso comprende espuma. Más preferentemente, el método comprende añadir espuma a la lechada de yeso en el receptáculo de una mezcladora de salida tangencial. Se usa espuma para
15 reducir la densidad de los productos de yeso. Unos productos de yeso ligero se hacen incluyendo cantidades aumentadas de espuma.

Descripción detallada

En este momento, se describirán realizaciones de la presente invención únicamente a modo de ejemplo y con referencia a los dibujos que se acompañan,
20 en los que:

La figura 1 es una imagen de una manguera de la técnica anterior en uso en la fabricación de un producto de construcción;

La figura 2 es una imagen de una manguera de acuerdo con la presente invención en uso en la fabricación de un producto de construcción;

25 La figura 3 es un gráfico que ilustra la heterogeneidad de flujo

derecha/izquierda de sistemas de manguera modelados numéricamente;

La figura 4 es un gráfico que ilustra el efecto de variar la relación de A_1 a A_2 en la desviación de caudal modelado;

La figura 5 es un gráfico que ilustra el efecto de variar la relación de A_1 a A_3 en la desviación de caudal modelado; y

La figura 6 es un gráfico que ilustra el efecto de variar el radio de curvatura externo de la sección de codo en la desviación de caudal modelado.

Pasando primero a la figura 1, se representa una caña o manguera 100, como se conoce en la técnica anterior. Como puede verse a partir del recuadro de la figura 1, la manguera comprende una primera sección 110 y una segunda sección 120 que comprende dos subsecciones 121. La primera sección 110 y la segunda sección 120 están en comunicación fluida y la primera sección 110 está conectada al receptáculo (no mostrado) de una mezcladora de salida tangencial (no mostrada).

Como puede verse a partir de la figura 1, la manguera 100 está en uso dispensando una lechada de yeso 160 sobre una mesa de conformación 170 como parte de un proceso de fabricación de producto de construcción. En el presente documento, el producto de construcción que se está conformando es una placa de escayola ligera.

La figura 1 ilustra, además, la naturaleza irregular con la que esta manguera 100 de la técnica anterior dispensa la lechada de yeso 160 sobre la mesa de conformación 170. El flujo de lechada de yeso 160 a partir de la subsección derecha 121 de la segunda sección 120 es mucho mayor que el flujo de lechada de yeso 160 que sale de la subsección izquierda 121 de la segunda sección 120, como puede verse por la distancia que la lechada de yeso 160 a

partir de cada subsección 121 se extiende a lo largo de la longitud de la mesa de conformación 170. La distancia entre los extremos de las lechadas de yeso que se extienden a partir de cada subsección está marcada como X_1 en la figura 1.

Pasando, en este momento, a la figura 2, se representa una manguera 200 de acuerdo con la presente invención. Como puede verse a partir del recuadro de la figura 2, la manguera comprende una primera sección 210, una segunda sección 220 que comprende dos subsecciones 221 y una tercera sección 230 situada entre la primera sección 210 y la segunda sección 220. Cada una de la primera sección 210, la segunda sección 220 y la tercera sección 230 están en comunicación fluida entre sí y la primera sección 210 está conectada al receptáculo (no mostrado) de una mezcladora de salida tangencial (no mostrada). La manguera comprende, además, un codo que conecta la primera sección 210 a la tercera sección 230.

Como puede verse a partir de la figura 2, la caña o manguera 200 está en uso dispensando una lechada de yeso 260 sobre una mesa de conformación 270 como parte de un proceso de fabricación de producto de construcción. En el presente documento, el producto de construcción que se está conformando es, de nuevo, una placa de escayola ligera con la misma formulación que se usó para producir la figura 1.

A diferencia de la figura 1, la figura 2 ilustra que la manguera 200 dispensa la lechada de yeso 260 de manera mucho más regular a través de la mesa de conformación que la manguera 100 de la técnica anterior de la figura 1. Mientras que el flujo de lechada de yeso 260 a partir de la subsección derecha 221 de la segunda sección 220 es todavía mayor que el flujo de lechada de yeso 260 que sale de la subsección izquierda 221 de la segunda sección 220, la diferencia

entre las dos subsecciones 221 se reduce en gran medida. La longitud X_2 es mucho menor que la longitud X_1 , que indica que la manguera 200 aumenta en gran medida la uniformidad de flujo a través de las dos subsecciones 221.

5 Mientras que la manguera 200 tiene una clara ventaja sobre una manguera 100 de la técnica anterior, las dos mangueras difieren entre sí en un número de características de diseño. Como tal, para aislar las características de diseño que contribuyen a los atributos de flujo mejorados de la manguera 200, se llevó a cabo un modelado numérico.

Modelado Numérico

10 Un Modelo Básico

Para asegurar unos datos fiables, como una primera fase se desarrollaron modelos numéricos para replicar los resultados físicos observados en las figuras 1 y 2. Con este objetivo, un modelado numérico se llevó a cabo usando un modelo monofásico continuo usando el paquete de software de dinámica computacional de fluido ANSYS. Dentro del marco del modelo, la lechada de yeso espumada usada en los ensayos representados en las figuras 1 y 2 se modeló como un fluido incompresible eficaz con una reología no newtoniana. Adicionalmente, la ley reológica usada en el modelo fue la reología de Herschel-Bulkley, con los coeficientes usados en el modelo basados en mediciones experimentales efectuadas con un reómetro de laboratorio

15

20

Adicionalmente, para replicar las condiciones de ensayo usadas para producir las imágenes de la figura 1 y la figura 2, el modelo numérico se centra en un sistema que usa una mezcladora de salida tangencial y un receptáculo. En un sistema de este tipo, un componente de flujo rotacional se introduce en la lechada de yeso por el receptáculo. En sistemas alternativos donde se usa una

25

mezcladora de salida inferior, la propia mezcladora es responsable de un componente de flujo rotacional en la lechada de yeso cuando entra en una manguera. Como tal, mientras que los modelos numéricos expuestos, en el presente documento, se centran en el uso de una mezcladora de salida tangencial, los resultados también son válidos para mezcladoras de salida inferior, ya que ambas variaciones de mezcladora introducen componentes rotacionales equivalentes en el flujo de una lechada de yeso dentro de una manguera.

Para comparar el efecto de la manguera 100 de la técnica anterior de la figura 1 con la manguera 200 representada en la figura 2, ambas se modelaron y se completaron simulaciones. Los resultados de estas simulaciones se representan en la figura 3.

La figura 3 representa la heterogeneidad del flujo que sale de las subsecciones derecha e izquierda tanto en la manguera 100 de la técnica anterior como la manguera 200 de la figura 2. Cuando se calcula la heterogeneidad del caudal, el caudal a través de cada subsección se calculó usando la siguiente ecuación:

$$Q_{Lechada} = \int_{\Omega} u_t d\Omega$$

donde u_t es la velocidad local transversal al área de sección transversal y Ω es el área de integración de la sección transversal. A continuación, se determinó la heterogeneidad derecha/izquierda como una diferencia porcentual entre los caudales de subsecciones izquierda y derecha.

Como puede verse a partir de la figura 3, el modelo numérico logró replicar los resultados que se ven durante el uso de la manguera 100 de la técnica anterior y la manguera 200 de la figura 2. Como se había establecido con éxito

un modelo de referencia, se realizó un estudio paramétrico para aislar las características de la manguera 200 que producían la reducción observada en heterogeneidad de caudal.

Estudio Paramétrico

5 Dentro del análisis paramétrico, la manguera 100 de la técnica anterior que se ve en la figura 1 se tomó como una referencia. Diversas dimensiones y características de la manguera 100 de la técnica anterior se variaron individualmente y, a su vez, para aislar aquellas que afectaban a la heterogeneidad derecha/izquierda de la manguera.

10 Durante el curso del estudio paramétrico, se determinó que las siguientes características afectaban a la heterogeneidad derecha/izquierda de la manguera.

Primera Sección y Segunda Sección - Relación de Áreas de Sección Transversal

15 El estudio paramétrico reveló que la relación del área de sección transversal de la primera sección (A_1) al tamaño del área de sección transversal de la segunda sección (A_2) tenía la mayor influencia en la homogeneidad derecha/izquierda de la manguera. En estos cálculos, A_1 se tomó como que era el área de sección transversal total de la primera sección. A_2 se tomó como el área de sección transversal total de la segunda sección, en este caso, la suma
20 de las áreas de sección transversal de ambas subsecciones de la manguera.

 Como puede verse en la figura 4, se pueden ver mejoras en la heterogeneidad derecha/izquierda cuando la relación de A_1 a A_2 llega a uno. Sin embargo, la mayor mejora en la heterogeneidad derecha/izquierda puede verse cuando la relación de A_1 a A_2 es dos o por encima.

25 La relación de A_1 a A_2 tiene un efecto muy fuerte en la heterogeneidad

derecha/izquierda de la manguera y controlar esta relación sola es suficiente para reducir la heterogeneidad derecha/izquierda de una manguera a un nivel aceptable. A partir de un análisis de los datos numéricos, el Solicitante plantea la hipótesis de que la heterogeneidad reducida que se ve cuando la relación A_1 a A_2 se aumenta se debe a la creación de una zona de recirculación dentro de la manguera. El Solicitante cree que esta zona de recirculación interrumpe el componente rotacional del flujo de la lechada de yeso cuando entra en la manguera. Esta interrupción del componente rotacional del flujo de fluido es eficaz para reducir la vorticidad de la lechada de yeso, sea cual sea su origen: ya sea directamente a partir de la mezcladora (como en una mezcladora de salida inferior) o como resultado del receptáculo (como en una mezcladora de salida tangencial). Como tal, aumentar la relación de A_1 a A_2 mejora la homogeneidad de flujo que sale de la manguera tanto para mezcladoras de salida tangencial como de salida inferior.

Primera Sección y Tercera Sección - Relación de Áreas de Sección Transversal

El estudio paramétrico reveló, además, que la relación del área de sección transversal de la primera sección (A_1) al tamaño del área de sección transversal de la tercera sección (A_3) también influyó en la homogeneidad derecha/izquierda de la manguera modelada. En estos cálculos, A_1 se tomó de nuevo como que era el área de sección transversal total de la primera sección. Adicionalmente, A_3 se tomó como que era el área de sección transversal total de la tercera sección.

El estudio paramétrico reveló, como se ilustra en la figura 5, que se ven mejoras en la homogeneidad derecha/izquierda de la manguera modelada

cuando la relación de A_1 a A_3 llega a uno. Puede verse una mejora más drástica en la homogeneidad derecha/izquierda de la manguera modelada cuando la relación de A_1 a A_3 se encuentra en el rango de dos a tres. Por último, el modelado numérico llevado a cabo indicó que la homogeneidad
5 derecha/izquierda de la manguera modelada disminuyó de nuevo una vez que la relación de A_1 a A_3 superó cuatro.

Mientras que controlar la relación de A_1 a A_3 tiene un fuerte efecto en la homogeneidad derecha/izquierda de la manguera, controlar esta relación no es tan poderoso como controlar la relación de A_1 a A_2 . A partir de un análisis de los
10 datos numéricos, el Solicitante plantea la hipótesis de que los cambios en la heterogeneidad derecha/izquierda observados cuando se varía la relación de A_1 a A_3 son el resultado de variaciones en la recirculación que se ve en el codo de la manguera. Como se ha expuesto previamente, la lechada de yeso que entra en la manguera a partir del receptáculo de una mezcladora tangencial tiene un
15 componente rotacional en su flujo. Lo mismo es cierto también si la lechada de yeso entra en la manguera directamente a partir de una mezcladora de salida inferior.

Donde A_3 es más pequeño que A_1 , o del mismo tamaño que A_1 , el flujo de lechada de yeso genera vorticidad cuando halla la restricción de la tercera
20 sección. Dentro del rango resaltado en la figura 5, el Solicitante cree que esta vorticidad contrarresta eficazmente el componente rotacional de la lechada de yeso cuando entra en la restricción, que tiene como resultado un flujo bien equilibrado. Donde la relación de A_1 a A_3 aumenta más allá de lo resaltado en la figura 5, la heterogeneidad derecha/izquierda aumenta de nuevo, aparentemente
25 debido al gran cambio en área de sección transversal a la entrada en la tercera

sección que introduce su propio componente rotacional al flujo.

El Codo - Radio de Curvatura Externo

Ciertas realizaciones de la presente invención incluyen un codo o transición que o bien (1) conecta la primera sección a la segunda sección, donde
5 hay solo dos secciones o (2) conecta la primera sección a la tercera sección, donde hay tres secciones. En estas realizaciones, el codo tiene una influencia directa en la heterogeneidad derecha/izquierda de la manguera.

La forma del codo y la transición entre la primera sección y la tercera sección, se pueden describir por el radio de curvatura externo R_{Ex} del codo. El
10 radio de curvatura externo del codo se mide como el radio de curvatura máximo del codo, como se ilustra en la figura 6.

Donde el codo estaba presente, el estudio paramétrico reveló que modificar R_{Ex} podría mejorar la homogeneidad derecha/izquierda del flujo. Estos efectos también se ilustran en la figura 6. Donde la primera sección se tomó para
15 que tuviera una dimensión interna más larga en un plano perpendicular a su eje longitudinal de d_1 , el modelado numérico llevado a cabo ilustró que se vieron mejoras en la heterogeneidad derecha/izquierda cuando R_{Ex} era igual a la mitad de d_1 . El modelado numérico llevado a cabo indica que estas mejoras permanecieron presentes donde R_{Ex} era igual a dos veces d_1 , antes de disminuir.
20 Estos hallazgos se ilustran en la figura 6.

De nuevo, el modelo numérico ilustra que controlar R_{Ex} en relación con d_1 tiene un efecto en la homogeneidad derecha/izquierda de la manguera. Sin embargo, este efecto es menos pronunciado que variar tanto la relación de A_1 a A_2 y variar la relación de A_1 a A_3 . Es más, el análisis realizado por el Solicitante
25 sugiere, además, que controlar R_{Ex} en relación con d_1 no tiene efecto en la

heterogeneidad derecha/izquierda de una manguera, a menos que un control de la relación de A_1 a A_2 ya haya introducido una zona de recirculación en la manguera.

El modelo numérico realizado por el Solicitante sugiere que la mejora en
5 la heterogeneidad derecha/izquierda que se ve en el rango

$$\frac{d_1}{2} \leq R_{Ex} \leq 2d_1$$

se debe a la extensión de la zona de recirculación dentro de la manguera. Esta extensión de la zona de recirculación asegura que el componente rotacional del flujo de lechada de yeso que entra en la manguera se rompe antes de que la
10 lechada de yeso llegue a la segunda sección, que aumenta la homogeneidad de flujo.

Aspectos, realizaciones y características de la presente invención también pueden definirse por las siguientes cláusulas.

1. Una manguera para uso en la producción de un producto de
15 construcción a partir de una lechada de yeso, comprendiendo la manguera: una primera sección que comprende un área de sección transversal A_1 y una segunda sección que comprende un área de sección transversal A_2 , dicha primera sección en comunicación fluida con dicha segunda sección, en donde, en uso, dicha primera
20 sección está situada aguas arriba de dicha segunda sección, en donde A_1 es al menos dos veces el tamaño de A_2 .
2. La manguera de la cláusula 1, en donde A_1 es a lo sumo cuatro veces el tamaño de A_2 .
3. La manguera de la cláusula 1 o la cláusula 2, en donde dicha
25 manguera comprende una tercera sección que comprende un área

de sección transversal A_3 situada intermedia en dicha primera sección y dicha segunda sección.

4. La manguera de la cláusula 3, en donde A_1 es del mismo tamaño o más grande que A_3 .
5. La manguera de la cláusula 3 o la cláusula 4, en donde A_1 es a lo sumo cuatro veces el tamaño de A_3 .
6. La manguera de una cualquiera de las cláusulas 3 a 5, en donde el eje longitudinal de dicha primera sección se encuentra, generalmente, perpendicular al eje longitudinal de dicha tercera sección.
7. La manguera de una cualquiera de las cláusulas 1 a 2, en donde dicha primera sección está conectada a dicha segunda sección por un codo.
8. La manguera de una cualquiera de las cláusulas 3 a 6, en donde dicha primera sección está conectada a dicha tercera sección por un codo.
9. La manguera de la cláusula 8, en donde dicha primera sección comprende una dimensión más larga d_1 en un plano perpendicular a su eje longitudinal y en donde dicho codo comprende un radio de curvatura externo de al menos la mitad de d_1 .
10. La manguera de la cláusula 9, en donde dicho codo comprende un radio de curvatura externo de a lo sumo dos veces d_1 .
11. La manguera de una cualquiera de las cláusulas anteriores, en donde dicha segunda sección comprende al menos dos subsecciones, siendo el área de sección transversal total de dichas

subsecciones igual a A_2 .

12. La manguera de la cláusula 11, en donde el área de sección transversal de cada subsección dentro de la pluralidad de subsecciones es sustancialmente igual.
- 5 13. Un método de fabricación de un producto de yeso que comprende las etapas de,
- mezclar una lechada de yeso en una mezcladora,
sacar dicha lechada de yeso a partir de dicha mezcladora a
través de la manguera de una cualquiera de las cláusulas 1 a 13
10 sobre una mesa de conformación,
fragar dicha lechada de yeso.
14. Un método de dispensación de una lechada de yeso que incluye proporcionar una manguera con una pluralidad de porciones de distribución, donde la manguera comprende al menos dos
15 secciones con áreas de sección transversal respectivas A_1 y A_2 , en donde la relación de A_1 a A_2 es tal que una asimetría de flujo en dichas porciones de distribución está por debajo del 1 %.
15. El método de la cláusula 14, en donde dicho método es un método de dispensación de una lechada de yeso para producir un producto
20 a base de yeso.
16. El método de la cláusula 15 en donde dicho método comprende:
proporcionar una mezcladora,
proporcionar una mesa de conformación y
dispensar dicha lechada de yeso a partir de dicha mezcladora a
25 través de dicha manguera sobre dicha mesa de conformación.

17. El método de la cláusula 15, en donde dicha manguera es la manguera de una cualquiera de las cláusulas 1 a 13.

REIVINDICACIONES

1. Una manguera (200) para uso en la producción de un producto de construcción a partir de una lechada de yeso, comprendiendo la manguera (200):

5 una primera sección (210) que comprende un área de sección transversal A_1 , y una segunda sección (220) que comprende un área de sección transversal A_2 , dicha primera sección (210) en comunicación fluida con dicha segunda sección (220), en donde, en uso, dicha primera sección (210) está situada aguas arriba de dicha segunda sección (220),

10 en donde A_1 es al menos dos veces el tamaño de A_2 , en donde dicha manguera (200) comprende una tercera sección (230) que comprende un área de sección transversal A_3 situada intermedia en dicha primera sección (210) y dicha segunda sección (220),

15 en donde dicha primera sección (210) está conectada a dicha tercera sección (230) por un codo, en donde dicha primera sección (210) comprende una dimensión más larga d_1 en un plano perpendicular a su eje longitudinal y en donde dicho codo comprende un radio de curvatura externo de al menos la mitad de d_1 , en donde

20 el eje longitudinal de dicha primera sección (210) se encuentra generalmente perpendicular al eje longitudinal de dicha tercera sección (230) y al eje longitudinal de dicha segunda sección (220), y

el eje longitudinal de dicha segunda sección (220) se encuentra generalmente paralelo al eje longitudinal de dicha tercera sección (230).
- 25 2. La manguera (200) de la reivindicación 1, en donde A_1 es a lo sumo cuatro

veces el tamaño de A_2 .

3. La manguera (200) de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde A_1 es del mismo tamaño o más grande que A_3 .

5

4. La manguera (200) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde A_1 es a lo sumo cuatro veces el tamaño de A_3 .

10

~~5. La manguera de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el eje longitudinal de dicha primera sección se encuentra, generalmente, perpendicular al eje longitudinal de dicha tercera sección.~~

15

~~65.~~ La manguera (200) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicho codo comprende un radio de curvatura externo de a lo sumo dos veces d_1 .

20

~~76.~~ La manguera (200) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicha segunda sección (220) comprende al menos dos subsecciones (221), siendo el área de sección transversal total de dichas subsecciones (221) igual a A_2 .

25

~~87.~~ La manguera (200) de la reivindicación ~~76~~, en donde el área de sección transversal de cada subsección dentro de la pluralidad de subsecciones (221) es sustancialmente igual.

98. Un método de fabricación de un producto de yeso que comprende las etapas de,

mezclar una lechada de yeso (260) en una mezcladora,

sacar dicha lechada de yeso (260) a partir de dicha mezcladora a través de la

5 manguera (200) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a ~~12~~7 sobre una mesa de conformación (270),

fragar dicha lechada de yeso (260).

~~109~~. Un método de dispensación de una lechada de yeso (260) que incluye

10 proporcionar una manguera (200) ~~con una pluralidad de porciones de distribución, donde la manguera comprende al menos dos secciones con áreas de sección transversal respectivas A_1 y A_2 , en donde la relación de A_1 a A_2 es tal que una asimetría de flujo en dichas porciones de distribución está por debajo del 1 %~~ de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7.

15

~~11~~10. El método de la reivindicación ~~109~~, en donde dicho método es un método de dispensación de una lechada de yeso para producir un producto a base de yeso.

20 ~~12~~11. El método de la reivindicación ~~11~~10 en donde dicho método comprende:

proporcionar una mezcladora,

proporcionar una mesa de conformación (270) y

dispensar dicha lechada de yeso (260) a partir de dicha mezcladora a través de dicha manguera (200) sobre dicha mesa de conformación (270).

25

~~13. El método de la reivindicación 11, en donde dicha manguera es la manguera de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.~~

RESUMEN

MANGUERA PARA DISPENSACIÓN DE UNA LECHADA Y MÉTODO PARA FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DE YESO CON DICHA MANGUERA

5

Se describe una manguera (200), comprendiendo la manguera una primera sección (210) que comprende un área de sección transversal A_1 y una segunda sección (220) que comprende un área de sección transversal A_2 . La primera sección (210) está en comunicación fluida con la segunda sección (220) y, en uso, la primera sección (210) está situada aguas arriba de la segunda sección (220). Adicionalmente, A_1 es al menos dos veces el tamaño de A_2 . También se describen un uso de la manguera (200) y un método de dispensación de lechada.

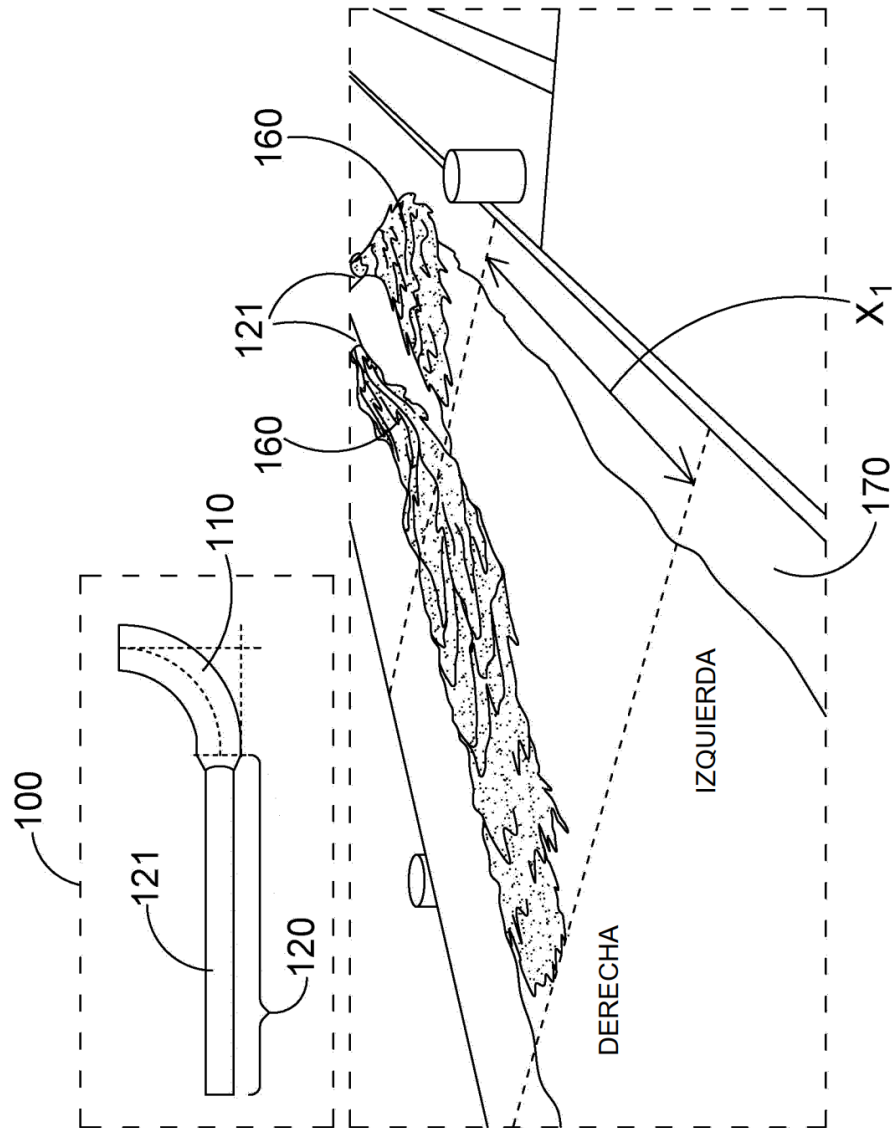
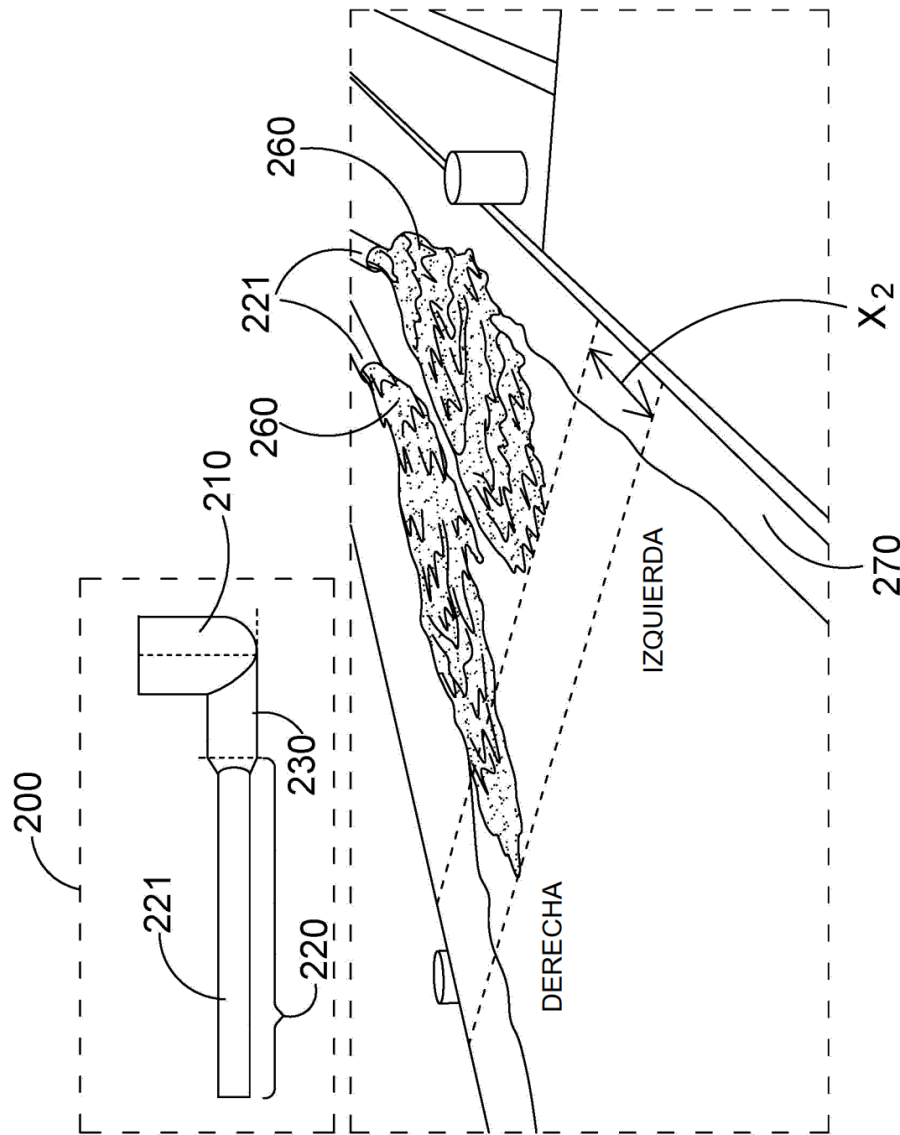
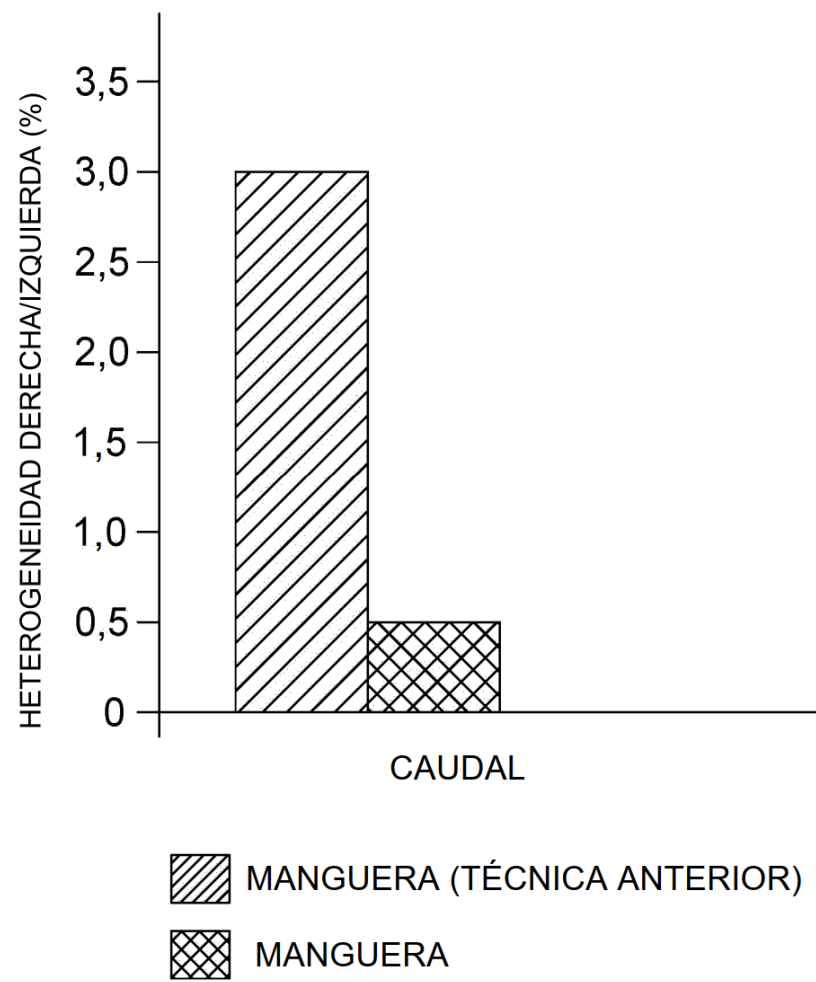
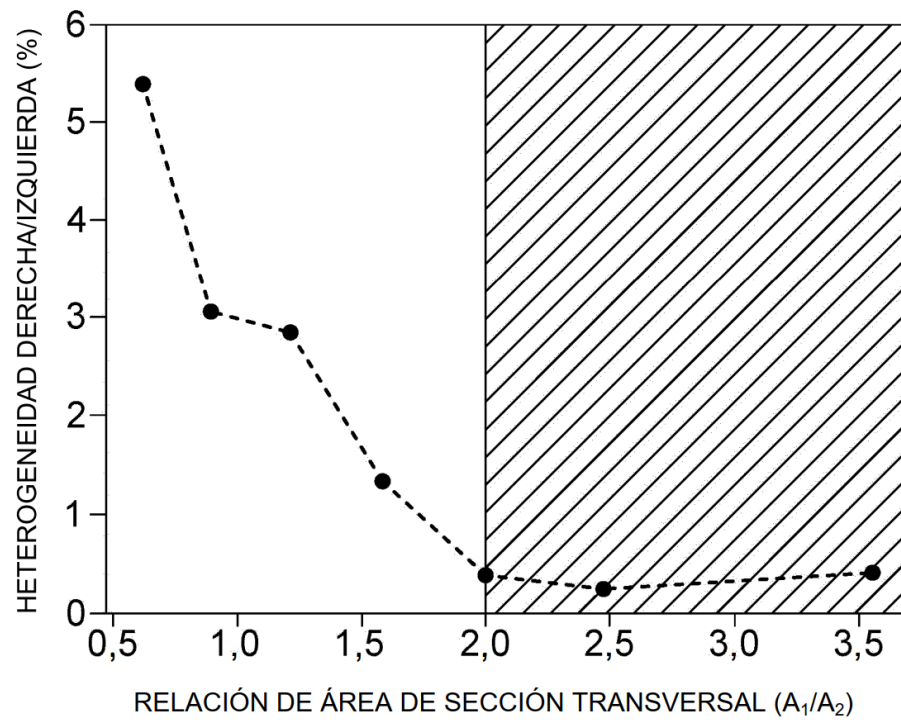
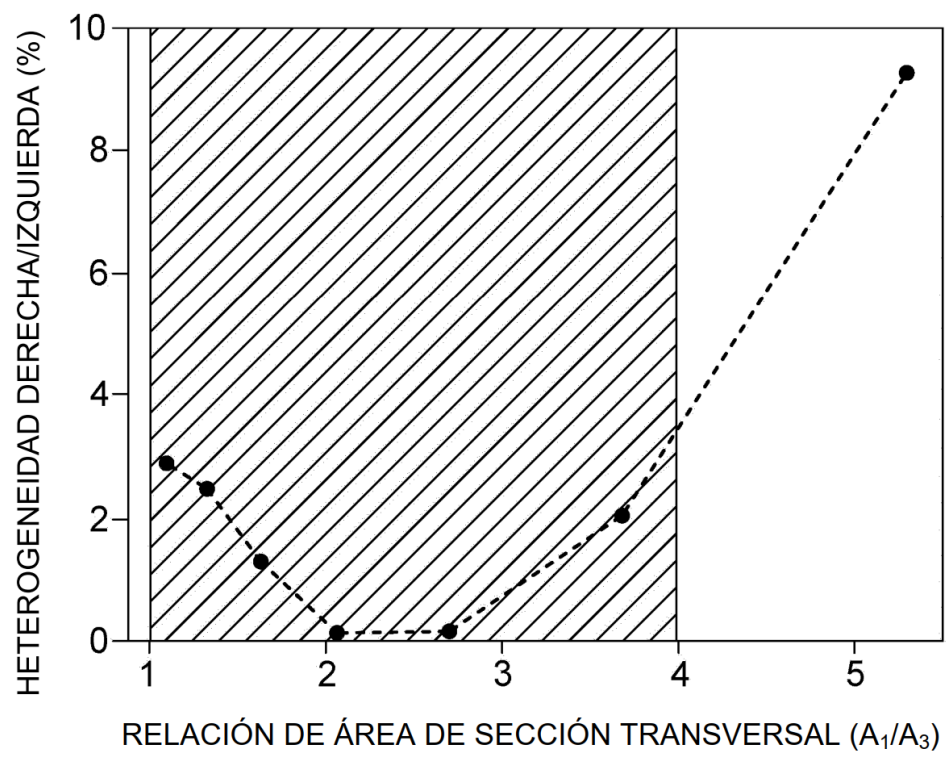


FIG. 1



**FIG. 3**

**FIG. 4**

**FIG. 5**

MANGUERA PARA DISPENSACIÓN DE UNA LECHADA Y MÉTODO PARA FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DE YESO CON DICHA MANGUERA

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a una manguera y, más específicamente, a una manguera para uso en la producción de un producto de construcción a partir de una lechada de yeso.

Antecedentes de la invención

10 La producción de productos de construcción, tales como placas de escayola, incluye la mezcla de una lechada de yeso dentro de una mezcladora. Se conocen bien en la técnica diversos tipos de mezcladora, siendo los tipos más comunes mezcladoras de salida tangencial y mezcladoras de salida inferior. Donde se usa una mezcladora de salida inferior, una manguera está conectada a la parte inferior de la mezcladora para canalizar la lechada de yeso a partir de
15 la mezcladora a una mesa de conformación. Como alternativa, se puede usar una mezcladora de salida tangencial. La lechada de yeso sale a partir del lado de una mezcladora de salida tangencial, antes de trasladarse a una manguera mediante un receptáculo.

Sumario de la invención

20 El Solicitante ha encontrado que donde se usa una mezcladora de salida inferior, el movimiento rotacional de la lechada de yeso en la mezcladora se propaga a través de la manguera, teniendo como resultado un componente rotacional significativo en el flujo de la lechada de yeso dentro de la manguera.

25 El Solicitante también ha descubierto que existe un componente rotacional dentro de una manguera conectada a una mezcladora de salida tangencial. En

el presente documento, el receptáculo introduce un componente rotacional en el flujo de la lechada de yeso. Como tal, ya se utilice una mezcladora de salida inferior o de salida tangencial, la lechada de yeso que entra en la manguera tiene un componente rotacional en su flujo.

5 El componente rotacional asociado con el flujo de yeso puede resultar problemático cuando se producen productos de construcción. Donde la lechada de yeso sale de la manguera sobre una mesa de conformación mediante una sola salida, el componente rotacional del flujo de fluido puede tener como resultado una difusión irregular de la lechada de yeso a través de la mesa de
10 conformación. En los casos donde la lechada de yeso sale de la manguera sobre la mesa de conformación mediante múltiples salidas, el componente rotacional presente en el flujo de la lechada de yeso puede tener como resultado problemas incluso mayores. En el presente documento, diferentes volúmenes de lechada de yeso pueden salir de cada salida individual, desafiante cuando se requiere
15 una difusión regular de lechada de yeso a través de la mesa de conformación.

 En vista de lo anterior, es deseable reducir el componente rotacional en el flujo de una lechada de yeso dentro de una manguera. El Solicitante ha llegado a entender que una reducción en el componente rotacional de la lechada de yeso dentro de la manguera puede tener como resultado una difusión más uniforme
20 de lechada de yeso a través de una mesa de conformación. La presente invención busca abordar al menos este problema.

 De acuerdo con un primer aspecto de la presente invención, se proporciona una manguera para uso en la producción de un producto de construcción a partir de una lechada de yeso, comprendiendo la manguera una
25 primera sección que comprende un área de sección transversal A_1 y una

segunda sección que comprende un área de sección transversal A_2 , la primera sección en comunicación fluida con la segunda sección, en donde, en uso, la primera sección está situada aguas arriba de la segunda sección, en donde A_1 es al menos dos veces el tamaño de A_2 , en donde la manguera comprende una

5 tercera sección que comprende un área de sección transversal A_3 situada intermedia en la primera sección y la segunda sección, en donde la primera sección está conectada a la tercera sección por un codo, en donde la primera sección comprende una dimensión más larga d_1 en un plano perpendicular a su eje longitudinal y en donde el codo comprende un radio de curvatura externo de

10 al menos la mitad de d_1 .

De este modo, se proporciona una manguera que aumenta la homogeneidad con la que un fluido, lo más comúnmente una lechada de yeso, se difunde a través de una superficie. El Solicitante ha realizado modelado numérico y experimentación física que indica que la provisión de manguera con

15 las características anteriores ha mejorado los atributos de flujo. El Solicitante considera que estos atributos de flujo mejorados se deben a un número de fenómenos dentro de la manguera reivindicada, siendo la más importante de estas características la creación de una zona de recirculación dentro del cuerpo de la manguera que actúa para romper el componente rotacional del flujo de

20 fluido cuando entra en la manguera. Normalmente, en la producción de un producto de construcción a partir de una lechada de yeso, este componente rotacional se introduce en el flujo de yeso mediante una mezcladora de salida inferior o el receptáculo de una mezcladora de salida tangencial.

Preferentemente, A_1 es el área de sección transversal máxima de la

25 primera sección. Preferentemente, A_2 es el área de sección transversal mínima

de la segunda sección.

A_1 es al menos dos veces el tamaño de A_2 . Más preferentemente, A_1 es al menos tres veces el tamaño de A_2 . Donde las dimensiones de la manguera satisfacen estos límites, la zona de recirculación dentro de la manguera es más grande y más significativa, que asegura que el componente rotacional del flujo de yeso se rompe más eficazmente, que aumenta la homogeneidad de cualquier flujo que sale de la manguera.

Preferentemente, A_1 es a lo sumo cuatro veces el tamaño de A_2 . Mientras que el trabajo de modelado del Solicitante indica que el efecto beneficioso de aumentar la relación de A_1 a A_2 continúa por encima de este valor, a menudo, se prefiere este límite superior, ya que asegura que la manguera se puede instalar en sistemas de producción de placas de escayola existentes y no se vuelve innecesariamente voluminosa.

La manguera comprende una tercera sección que comprende un área de sección transversal A_3 situada intermedia en la primera sección y la segunda sección. Preferentemente, A_1 es del mismo tamaño o más grande que A_3 . Preferentemente, A_1 es a lo sumo cuatro veces el tamaño de A_3 . Donde $A_3 \leq A_1 \leq 4A_3$, el flujo de fluido en la manguera genera vorticidad cuando halla la restricción de la tercera sección. Esta vorticidad contrarresta eficazmente el componente rotacional de un fluido cuando entra en la restricción, que tiene como resultado un flujo bien equilibrado que sale de la manguera. Preferentemente, A_3 es el área de sección transversal mínima de la tercera sección.

Preferentemente, el eje longitudinal de la primera sección se encuentra, generalmente, perpendicular al eje longitudinal de la tercera sección.

Preferentemente, el eje longitudinal de la primera sección se encuentra, generalmente, perpendicular al eje longitudinal de la segunda sección. Preferentemente, el eje longitudinal de la segunda sección se encuentra, generalmente, paralelo al eje longitudinal de la tercera sección.

5 La primera sección está conectada por un codo a la tercera sección. La primera sección comprende una dimensión más larga d_1 en un plano perpendicular a su eje longitudinal. Más preferentemente, d_1 es la dimensión más larga de la primera sección en un plano perpendicular a su eje longitudinal, donde dicho plano es aquel plano de la primera sección más cercano al codo. El codo
10 comprende un radio de curvatura externo de al menos la mitad de d_1 . Preferentemente, el codo comprende un radio de curvatura externo de a lo sumo dos veces d_1 . Ventajosamente, un radio de curvatura dentro de este rango aumenta el tamaño de la zona de recirculación dentro de la manguera.

 Preferentemente, el codo comprende un radio de curvatura externo
15 continuo. Como alternativa, el codo comprende un radio de curvatura externo variable.

 Preferentemente, el codo comprende un radio de curvatura interno (R_{In}), en donde el radio de curvatura interno es igual al radio de curvatura externo menos d_1 . Cuando el radio de curvatura externo es más pequeño o igual a d_1 , el
20 radio de curvatura interno es igual a cero. Preferentemente, el radio de curvatura interno se encuentra en el rango $0 \leq R_{In} \leq d_1$. Más preferentemente, el radio de curvatura interno es igual a cero.

 Preferentemente, la segunda sección comprende al menos dos subsecciones, siendo el área de sección transversal total de las subsecciones
25 igual a A_2 . Donde la segunda sección comprende una pluralidad de

subsecciones, A_2 se toma como que es el área de sección transversal total acumulada de todas las subsecciones. Donde la segunda sección contiene una pluralidad de subsecciones, una difusión irregular de fluido que sale de la manguera, a menudo, se puede visualizar como diferentes volúmenes de fluido que salen de cada salida individual. Donde la segunda sección comprende una sola salida, sin subsecciones, la difusión irregular de fluido que sale de la segunda sección, a menudo, se puede observar mediante la difusión preferente del fluido sobre una mesa de conformación o similar.

Preferentemente, las subsecciones divergen cuando se extienden lejos de la primera sección. Preferentemente, el área de sección transversal de cada subsección dentro de la pluralidad de subsecciones es sustancialmente igual.

Preferentemente, la primera sección comprende una sección transversal sustancialmente circular. Preferentemente, la segunda sección comprende una sección transversal sustancialmente circular. Preferentemente, la tercera sección comprende una sección transversal sustancialmente circular. Preferentemente, las subsecciones dentro de la pluralidad de subsecciones comprenden una sección transversal sustancialmente circular. Se contempla cualquier combinación de las secciones transversales descritas.

Preferentemente, la primera sección tiene sustancialmente la misma área de sección transversal a lo largo de la mayor parte de su longitud. Más preferentemente, la primera sección tiene sustancialmente la misma área de sección transversal a lo largo de al menos el 75 % de su longitud. Todavía más preferentemente, la primera sección tiene sustancialmente la misma área de sección transversal a lo largo de al menos el 90 % de su longitud. Lo más preferentemente, la primera sección tiene sustancialmente la misma área de

sección transversal a lo largo de toda su longitud.

Preferentemente, la segunda sección tiene sustancialmente la misma área de sección transversal a lo largo de la mayor parte de su longitud. Más preferentemente, la segunda sección tiene sustancialmente la misma área de
5 sección transversal a lo largo de al menos el 75 % de su longitud. Todavía más preferentemente, la segunda sección tiene sustancialmente la misma área de sección transversal a lo largo de al menos el 90 % de su longitud. Lo más preferentemente, la segunda sección tiene sustancialmente la misma área de sección transversal a lo largo de toda su longitud.

10 Preferentemente, donde la segunda sección comprende una pluralidad de subsecciones, cada subsección tiene sustancialmente la misma área de sección transversal a lo largo de la mayor parte de su longitud. Más preferentemente, cada subsección tiene sustancialmente la misma área de sección transversal a lo largo de al menos el 75 % de su longitud. Todavía más preferentemente, cada
15 subsección tiene sustancialmente la misma área de sección transversal a lo largo de al menos el 90 % de su longitud. Lo más preferentemente, cada subsección tiene sustancialmente la misma área de sección transversal a lo largo de toda su longitud.

Preferentemente, la tercera sección tiene sustancialmente la misma área
20 de sección transversal a lo largo de la mayor parte de su longitud. Más preferentemente, la tercera sección tiene sustancialmente la misma área de sección transversal a lo largo de al menos el 75 % de su longitud. Todavía más preferentemente, la tercera sección tiene sustancialmente la misma área de sección transversal a lo largo de al menos el 90 % de su longitud. Lo más
25 preferentemente, la tercera sección tiene sustancialmente la misma área de

sección transversal a lo largo de toda su longitud.

Preferentemente, la segunda sección se extiende por debajo del plano que contiene el eje longitudinal de la tercera sección. Preferentemente, la segunda sección es más larga que la primera sección. Preferentemente, la
5 manguera comprende plástico. Más preferentemente, la manguera consiste esencialmente en plástico.

Preferentemente, la manguera comprende un plano de simetría especular. Más preferentemente, el eje longitudinal de la primera sección, la segunda sección o la tercera sección se encuentra en el plano de simetría
10 especular.

Un segundo aspecto de la presente invención se encuentra en el uso de la manguera como se ha descrito previamente en la fabricación de un producto de construcción.

De acuerdo con un tercer aspecto de la invención, se proporciona un
15 método de dispensación de una lechada de yeso que incluye proporcionar una manguera con una pluralidad de porciones de distribución, donde la manguera comprende al menos dos secciones con áreas de sección transversal respectivas A_1 y A_2 , en donde la relación de A_1 a A_2 es tal que una asimetría de flujo en dichas porciones de distribución está por debajo del 1 %.

20 Preferentemente, el método es un método de dispensación de una lechada de yeso para producir un producto a base de yeso.

Preferentemente, el método comprende, además, proporcionar una mezcladora, proporcionar una mesa de conformación y dispensar la lechada de yeso a partir de la mezcladora a través de la manguera sobre la mesa de
25 conformación.

Preferentemente, la manguera es la manguera descrita previamente.

De acuerdo con un cuarto aspecto de la presente invención, se proporciona un método de fabricación de un producto de yeso que comprende las etapas de mezclar una lechada de yeso en una mezcladora, sacar la lechada
5 de yeso a partir de la mezcladora a través de una manguera como se ha descrito previamente sobre una mesa de conformación y fraguar la lechada de yeso.

Preferentemente, la etapa de fraguar la lechada de yeso comprende calentar la lechada.

Preferentemente, la etapa de mezclar la lechada comprende mezclar la
10 lechada en una mezcladora de salida tangencial o una mezcladora de salida inferior.

Preferentemente, la lechada de yeso comprende espuma. Más preferentemente, el método comprende añadir espuma a la lechada de yeso en el receptáculo de una mezcladora de salida tangencial. Se usa espuma para
15 reducir la densidad de los productos de yeso. Unos productos de yeso ligero se hacen incluyendo cantidades aumentadas de espuma.

Descripción detallada

En este momento, se describirán realizaciones de la presente invención únicamente a modo de ejemplo y con referencia a los dibujos que se acompañan,
20 en los que:

La figura 1 es una imagen de una manguera de la técnica anterior en uso en la fabricación de un producto de construcción;

La figura 2 es una imagen de una manguera de acuerdo con la presente invención en uso en la fabricación de un producto de construcción;

25 La figura 3 es un gráfico que ilustra la heterogeneidad de flujo

derecha/izquierda de sistemas de manguera modelados numéricamente;

La figura 4 es un gráfico que ilustra el efecto de variar la relación de A_1 a A_2 en la desviación de caudal modelado;

La figura 5 es un gráfico que ilustra el efecto de variar la relación de A_1 a A_3 en la desviación de caudal modelado; y

La figura 6 es un gráfico que ilustra el efecto de variar el radio de curvatura externo de la sección de codo en la desviación de caudal modelado.

Pasando primero a la figura 1, se representa una caña o manguera 100, como se conoce en la técnica anterior. Como puede verse a partir del recuadro de la figura 1, la manguera comprende una primera sección 110 y una segunda sección 120 que comprende dos subsecciones 121. La primera sección 110 y la segunda sección 120 están en comunicación fluida y la primera sección 110 está conectada al receptáculo (no mostrado) de una mezcladora de salida tangencial (no mostrada).

Como puede verse a partir de la figura 1, la manguera 100 está en uso dispensando una lechada de yeso 160 sobre una mesa de conformación 170 como parte de un proceso de fabricación de producto de construcción. En el presente documento, el producto de construcción que se está conformando es una placa de escayola ligera.

La figura 1 ilustra, además, la naturaleza irregular con la que esta manguera 100 de la técnica anterior dispensa la lechada de yeso 160 sobre la mesa de conformación 170. El flujo de lechada de yeso 160 a partir de la subsección derecha 121 de la segunda sección 120 es mucho mayor que el flujo de lechada de yeso 160 que sale de la subsección izquierda 121 de la segunda sección 120, como puede verse por la distancia que la lechada de yeso 160 a

partir de cada subsección 121 se extiende a lo largo de la longitud de la mesa de conformación 170. La distancia entre los extremos de las lechadas de yeso que se extienden a partir de cada subsección está marcada como X_1 en la figura 1.

Pasando, en este momento, a la figura 2, se representa una manguera 200 de acuerdo con la presente invención. Como puede verse a partir del recuadro de la figura 2, la manguera comprende una primera sección 210, una segunda sección 220 que comprende dos subsecciones 221 y una tercera sección 230 situada entre la primera sección 210 y la segunda sección 220. Cada una de la primera sección 210, la segunda sección 220 y la tercera sección 230 están en comunicación fluida entre sí y la primera sección 210 está conectada al receptáculo (no mostrado) de una mezcladora de salida tangencial (no mostrada). La manguera comprende, además, un codo que conecta la primera sección 210 a la tercera sección 230.

Como puede verse a partir de la figura 2, la caña o manguera 200 está en uso dispensando una lechada de yeso 260 sobre una mesa de conformación 270 como parte de un proceso de fabricación de producto de construcción. En el presente documento, el producto de construcción que se está conformando es, de nuevo, una placa de escayola ligera con la misma formulación que se usó para producir la figura 1.

A diferencia de la figura 1, la figura 2 ilustra que la manguera 200 dispensa la lechada de yeso 260 de manera mucho más regular a través de la mesa de conformación que la manguera 100 de la técnica anterior de la figura 1. Mientras que el flujo de lechada de yeso 260 a partir de la subsección derecha 221 de la segunda sección 220 es todavía mayor que el flujo de lechada de yeso 260 que sale de la subsección izquierda 221 de la segunda sección 220, la diferencia

entre las dos subsecciones 221 se reduce en gran medida. La longitud X_2 es mucho menor que la longitud X_1 , que indica que la manguera 200 aumenta en gran medida la uniformidad de flujo a través de las dos subsecciones 221.

5 Mientras que la manguera 200 tiene una clara ventaja sobre una manguera 100 de la técnica anterior, las dos mangueras difieren entre sí en un número de características de diseño. Como tal, para aislar las características de diseño que contribuyen a los atributos de flujo mejorados de la manguera 200, se llevó a cabo un modelado numérico.

Modelado Numérico

10 Un Modelo Básico

Para asegurar unos datos fiables, como una primera fase se desarrollaron modelos numéricos para replicar los resultados físicos observados en las figuras 1 y 2. Con este objetivo, un modelado numérico se llevó a cabo usando un modelo monofásico continuo usando el paquete de software de dinámica
15 computacional de fluido ANSYS. Dentro del marco del modelo, la lechada de yeso espumada usada en los ensayos representados en las figuras 1 y 2 se modeló como un fluido incompresible eficaz con una reología no newtoniana. Adicionalmente, la ley reológica usada en el modelo fue la reología de Herschel-Bulkley, con los coeficientes usados en el modelo basados en mediciones
20 experimentales efectuadas con un reómetro de laboratorio

Adicionalmente, para replicar las condiciones de ensayo usadas para producir las imágenes de la figura 1 y la figura 2, el modelo numérico se centra en un sistema que usa una mezcladora de salida tangencial y un receptáculo. En un sistema de este tipo, un componente de flujo rotacional se introduce en la
25 lechada de yeso por el receptáculo. En sistemas alternativos donde se usa una

mezcladora de salida inferior, la propia mezcladora es responsable de un componente de flujo rotacional en la lechada de yeso cuando entra en una manguera. Como tal, mientras que los modelos numéricos expuestos, en el presente documento, se centran en el uso de una mezcladora de salida tangencial, los resultados también son válidos para mezcladoras de salida inferior, ya que ambas variaciones de mezcladora introducen componentes rotacionales equivalentes en el flujo de una lechada de yeso dentro de una manguera.

Para comparar el efecto de la manguera 100 de la técnica anterior de la figura 1 con la manguera 200 representada en la figura 2, ambas se modelaron y se completaron simulaciones. Los resultados de estas simulaciones se representan en la figura 3.

La figura 3 representa la heterogeneidad del flujo que sale de las subsecciones derecha e izquierda tanto en la manguera 100 de la técnica anterior como la manguera 200 de la figura 2. Cuando se calcula la heterogeneidad del caudal, el caudal a través de cada subsección se calculó usando la siguiente ecuación:

$$Q_{Lechada} = \int_{\Omega} u_t d\Omega$$

donde u_t es la velocidad local transversal al área de sección transversal y Ω es el área de integración de la sección transversal. A continuación, se determinó la heterogeneidad derecha/izquierda como una diferencia porcentual entre los caudales de subsecciones izquierda y derecha.

Como puede verse a partir de la figura 3, el modelo numérico logró replicar los resultados que se ven durante el uso de la manguera 100 de la técnica anterior y la manguera 200 de la figura 2. Como se había establecido con éxito

un modelo de referencia, se realizó un estudio paramétrico para aislar las características de la manguera 200 que producían la reducción observada en heterogeneidad de caudal.

Estudio Paramétrico

5 Dentro del análisis paramétrico, la manguera 100 de la técnica anterior que se ve en la figura 1 se tomó como una referencia. Diversas dimensiones y características de la manguera 100 de la técnica anterior se variaron individualmente y, a su vez, para aislar aquellas que afectaban a la heterogeneidad derecha/izquierda de la manguera.

10 Durante el curso del estudio paramétrico, se determinó que las siguientes características afectaban a la heterogeneidad derecha/izquierda de la manguera.

Primera Sección y Segunda Sección - Relación de Áreas de Sección Transversal

15 El estudio paramétrico reveló que la relación del área de sección transversal de la primera sección (A_1) al tamaño del área de sección transversal de la segunda sección (A_2) tenía la mayor influencia en la homogeneidad derecha/izquierda de la manguera. En estos cálculos, A_1 se tomó como que era el área de sección transversal total de la primera sección. A_2 se tomó como el área de sección transversal total de la segunda sección, en este caso, la suma
20 de las áreas de sección transversal de ambas subsecciones de la manguera.

 Como puede verse en la figura 4, se pueden ver mejoras en la heterogeneidad derecha/izquierda cuando la relación de A_1 a A_2 llega a uno. Sin embargo, la mayor mejora en la heterogeneidad derecha/izquierda puede verse cuando la relación de A_1 a A_2 es dos o por encima.

25 La relación de A_1 a A_2 tiene un efecto muy fuerte en la heterogeneidad

derecha/izquierda de la manguera y controlar esta relación sola es suficiente para reducir la heterogeneidad derecha/izquierda de una manguera a un nivel aceptable. A partir de un análisis de los datos numéricos, el Solicitante plantea la hipótesis de que la heterogeneidad reducida que se ve cuando la relación A_1 a A_2 se aumenta se debe a la creación de una zona de recirculación dentro de la manguera. El Solicitante cree que esta zona de recirculación interrumpe el componente rotacional del flujo de la lechada de yeso cuando entra en la manguera. Esta interrupción del componente rotacional del flujo de fluido es eficaz para reducir la vorticidad de la lechada de yeso, sea cual sea su origen: ya sea directamente a partir de la mezcladora (como en una mezcladora de salida inferior) o como resultado del receptáculo (como en una mezcladora de salida tangencial). Como tal, aumentar la relación de A_1 a A_2 mejora la homogeneidad de flujo que sale de la manguera tanto para mezcladoras de salida tangencial como de salida inferior.

Primera Sección y Tercera Sección - Relación de Áreas de Sección Transversal

El estudio paramétrico reveló, además, que la relación del área de sección transversal de la primera sección (A_1) al tamaño del área de sección transversal de la tercera sección (A_3) también influyó en la homogeneidad derecha/izquierda de la manguera modelada. En estos cálculos, A_1 se tomó de nuevo como que era el área de sección transversal total de la primera sección. Adicionalmente, A_3 se tomó como que era el área de sección transversal total de la tercera sección.

El estudio paramétrico reveló, como se ilustra en la figura 5, que se ven mejoras en la homogeneidad derecha/izquierda de la manguera modelada

cuando la relación de A_1 a A_3 llega a uno. Puede verse una mejora más drástica en la homogeneidad derecha/izquierda de la manguera modelada cuando la relación de A_1 a A_3 se encuentra en el rango de dos a tres. Por último, el modelado numérico llevado a cabo indicó que la homogeneidad
5 derecha/izquierda de la manguera modelada disminuyó de nuevo una vez que la relación de A_1 a A_3 superó cuatro.

Mientras que controlar la relación de A_1 a A_3 tiene un fuerte efecto en la homogeneidad derecha/izquierda de la manguera, controlar esta relación no es tan poderoso como controlar la relación de A_1 a A_2 . A partir de un análisis de los
10 datos numéricos, el Solicitante plantea la hipótesis de que los cambios en la heterogeneidad derecha/izquierda observados cuando se varía la relación de A_1 a A_3 son el resultado de variaciones en la recirculación que se ve en el codo de la manguera. Como se ha expuesto previamente, la lechada de yeso que entra en la manguera a partir del receptáculo de una mezcladora tangencial tiene un
15 componente rotacional en su flujo. Lo mismo es cierto también si la lechada de yeso entra en la manguera directamente a partir de una mezcladora de salida inferior.

Donde A_3 es más pequeño que A_1 , o del mismo tamaño que A_1 , el flujo de lechada de yeso genera vorticidad cuando halla la restricción de la tercera
20 sección. Dentro del rango resaltado en la figura 5, el Solicitante cree que esta vorticidad contrarresta eficazmente el componente rotacional de la lechada de yeso cuando entra en la restricción, que tiene como resultado un flujo bien equilibrado. Donde la relación de A_1 a A_3 aumenta más allá de lo resaltado en la figura 5, la heterogeneidad derecha/izquierda aumenta de nuevo, aparentemente
25 debido al gran cambio en área de sección transversal a la entrada en la tercera

sección que introduce su propio componente rotacional al flujo.

El Codo - Radio de Curvatura Externo

Ciertas realizaciones de la presente invención incluyen un codo o transición que o bien (1) conecta la primera sección a la segunda sección, donde
5 hay solo dos secciones o (2) conecta la primera sección a la tercera sección, donde hay tres secciones. En estas realizaciones, el codo tiene una influencia directa en la heterogeneidad derecha/izquierda de la manguera.

La forma del codo y la transición entre la primera sección y la tercera sección, se pueden describir por el radio de curvatura externo R_{Ex} del codo. El
10 radio de curvatura externo del codo se mide como el radio de curvatura máximo del codo, como se ilustra en la figura 6.

Donde el codo estaba presente, el estudio paramétrico reveló que modificar R_{Ex} podría mejorar la homogeneidad derecha/izquierda del flujo. Estos efectos también se ilustran en la figura 6. Donde la primera sección se tomó para
15 que tuviera una dimensión interna más larga en un plano perpendicular a su eje longitudinal de d_1 , el modelado numérico llevado a cabo ilustró que se vieron mejoras en la heterogeneidad derecha/izquierda cuando R_{Ex} era igual a la mitad de d_1 . El modelado numérico llevado a cabo indica que estas mejoras permanecieron presentes donde R_{Ex} era igual a dos veces d_1 , antes de disminuir.
20 Estos hallazgos se ilustran en la figura 6.

De nuevo, el modelo numérico ilustra que controlar R_{Ex} en relación con d_1 tiene un efecto en la homogeneidad derecha/izquierda de la manguera. Sin embargo, este efecto es menos pronunciado que variar tanto la relación de A_1 a A_2 y variar la relación de A_1 a A_3 . Es más, el análisis realizado por el Solicitante
25 sugiere, además, que controlar R_{Ex} en relación con d_1 no tiene efecto en la

heterogeneidad derecha/izquierda de una manguera, a menos que un control de la relación de A_1 a A_2 ya haya introducido una zona de recirculación en la manguera.

El modelo numérico realizado por el Solicitante sugiere que la mejora en
5 la heterogeneidad derecha/izquierda que se ve en el rango

$$\frac{d_1}{2} \leq R_{Ex} \leq 2d_1$$

se debe a la extensión de la zona de recirculación dentro de la manguera. Esta extensión de la zona de recirculación asegura que el componente rotacional del flujo de lechada de yeso que entra en la manguera se rompe antes de que la
10 lechada de yeso llegue a la segunda sección, que aumenta la homogeneidad de flujo.

Aspectos, realizaciones y características de la presente invención también pueden definirse por las siguientes cláusulas.

1. Una manguera para uso en la producción de un producto de
15 construcción a partir de una lechada de yeso, comprendiendo la manguera: una primera sección que comprende un área de sección transversal A_1 y una segunda sección que comprende un área de sección transversal A_2 , dicha primera sección en comunicación fluida con dicha segunda sección, en donde, en uso, dicha primera
20 sección está situada aguas arriba de dicha segunda sección, en donde A_1 es al menos dos veces el tamaño de A_2 .
2. La manguera de la cláusula 1, en donde A_1 es a lo sumo cuatro veces el tamaño de A_2 .
3. La manguera de la cláusula 1 o la cláusula 2, en donde dicha
25 manguera comprende una tercera sección que comprende un área

de sección transversal A_3 situada intermedia en dicha primera sección y dicha segunda sección.

4. La manguera de la cláusula 3, en donde A_1 es del mismo tamaño o más grande que A_3 .
5. La manguera de la cláusula 3 o la cláusula 4, en donde A_1 es a lo sumo cuatro veces el tamaño de A_3 .
6. La manguera de una cualquiera de las cláusulas 3 a 5, en donde el eje longitudinal de dicha primera sección se encuentra, generalmente, perpendicular al eje longitudinal de dicha tercera sección.
7. La manguera de una cualquiera de las cláusulas 1 a 2, en donde dicha primera sección está conectada a dicha segunda sección por un codo.
8. La manguera de una cualquiera de las cláusulas 3 a 6, en donde dicha primera sección está conectada a dicha tercera sección por un codo.
9. La manguera de la cláusula 8, en donde dicha primera sección comprende una dimensión más larga d_1 en un plano perpendicular a su eje longitudinal y en donde dicho codo comprende un radio de curvatura externo de al menos la mitad de d_1 .
10. La manguera de la cláusula 9, en donde dicho codo comprende un radio de curvatura externo de a lo sumo dos veces d_1 .
11. La manguera de una cualquiera de las cláusulas anteriores, en donde dicha segunda sección comprende al menos dos subsecciones, siendo el área de sección transversal total de dichas

subsecciones igual a A_2 .

12. La manguera de la cláusula 11, en donde el área de sección transversal de cada subsección dentro de la pluralidad de subsecciones es sustancialmente igual.
- 5 13. Un método de fabricación de un producto de yeso que comprende las etapas de,
- mezclar una lechada de yeso en una mezcladora,
- sacar dicha lechada de yeso a partir de dicha mezcladora a través de la manguera de una cualquiera de las cláusulas 1 a 13
- 10 sobre una mesa de conformación,
- fragar dicha lechada de yeso.
14. Un método de dispensación de una lechada de yeso que incluye proporcionar una manguera con una pluralidad de porciones de distribución, donde la manguera comprende al menos dos
- 15 secciones con áreas de sección transversal respectivas A_1 y A_2 , en donde la relación de A_1 a A_2 es tal que una asimetría de flujo en dichas porciones de distribución está por debajo del 1 %.
15. El método de la cláusula 14, en donde dicho método es un método de dispensación de una lechada de yeso para producir un producto
- 20 a base de yeso.
16. El método de la cláusula 15 en donde dicho método comprende:
- proporcionar una mezcladora,
- proporcionar una mesa de conformación y
- dispensar dicha lechada de yeso a partir de dicha mezcladora a
- 25 través de dicha manguera sobre dicha mesa de conformación.

17. El método de la cláusula 15, en donde dicha manguera es la manguera de una cualquiera de las cláusulas 1 a 13.

REIVINDICACIONES

1. Una manguera (200) para uso en la producción de un producto de construcción a partir de una lechada de yeso, comprendiendo la manguera (200):
- 5 una primera sección (210) que comprende un área de sección transversal A_1 , y una segunda sección (220) que comprende un área de sección transversal A_2 , dicha primera sección (210) en comunicación fluida con dicha segunda sección (220), en donde, en uso, dicha primera sección (210) está situada aguas arriba de dicha segunda sección (220),
- 10 en donde A_1 es al menos dos veces el tamaño de A_2 , en donde dicha manguera (200) comprende una tercera sección (230) que comprende un área de sección transversal A_3 situada intermedia en dicha primera sección (210) y dicha segunda sección (220), en donde dicha primera sección (210) está conectada a dicha tercera sección
- 15 (230) por un codo, en donde dicha primera sección (210) comprende una dimensión más larga d_1 en un plano perpendicular a su eje longitudinal y en donde dicho codo comprende un radio de curvatura externo de al menos la mitad de d_1 , en donde el eje longitudinal de dicha primera sección (210) se encuentra generalmente
- 20 perpendicular al eje longitudinal de dicha tercera sección (230) y al eje longitudinal de dicha segunda sección (220), y el eje longitudinal de dicha segunda sección (220) se encuentra generalmente paralelo al eje longitudinal de dicha tercera sección (230).
- 25 2. La manguera (200) de la reivindicación 1, en donde A_1 es a lo sumo cuatro

veces el tamaño de A_2 .

3. La manguera (200) de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde A_1 es del mismo tamaño o más grande que A_3 .

5

4. La manguera (200) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde A_1 es a lo sumo cuatro veces el tamaño de A_3 .

5. La manguera (200) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
10 en donde dicho codo comprende un radio de curvatura externo de a lo sumo dos veces d_1 .

6. La manguera (200) de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicha segunda sección (220) comprende al menos dos subsecciones
15 (221), siendo el área de sección transversal total de dichas subsecciones (221) igual a A_2 .

7. La manguera (200) de la reivindicación 6, en donde el área de sección transversal de cada subsección dentro de la pluralidad de subsecciones (221) es
20 sustancialmente igual.

8. Un método de fabricación de un producto de yeso que comprende las etapas de,
mezclar una lechada de yeso (260) en una mezcladora,
25 sacar dicha lechada de yeso (260) a partir de dicha mezcladora a través de la

manguera (200) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 sobre una mesa de conformación (270),
fraguar dicha lechada de yeso (260).

5 9. Un método de dispensación de una lechada de yeso (260) que incluye proporcionar una manguera (200) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7.

10 10. El método de la reivindicación 9, en donde dicho método es un método de dispensación de una lechada de yeso para producir un producto a base de yeso.

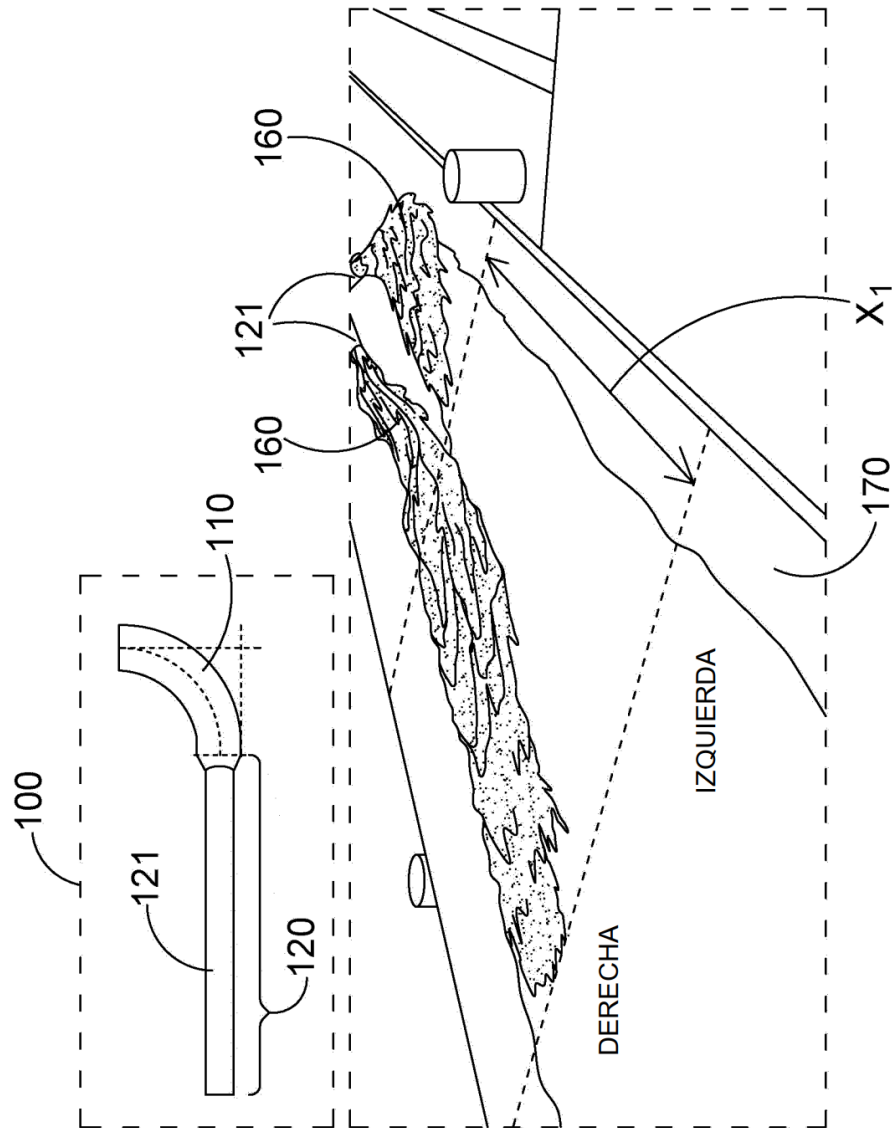
11. El método de la reivindicación 10 en donde dicho método comprende:
proporcionar una mezcladora,
proporcionar una mesa de conformación (270) y
15 dispensar dicha lechada de yeso (260) a partir de dicha mezcladora a través de dicha manguera (200) sobre dicha mesa de conformación (270).

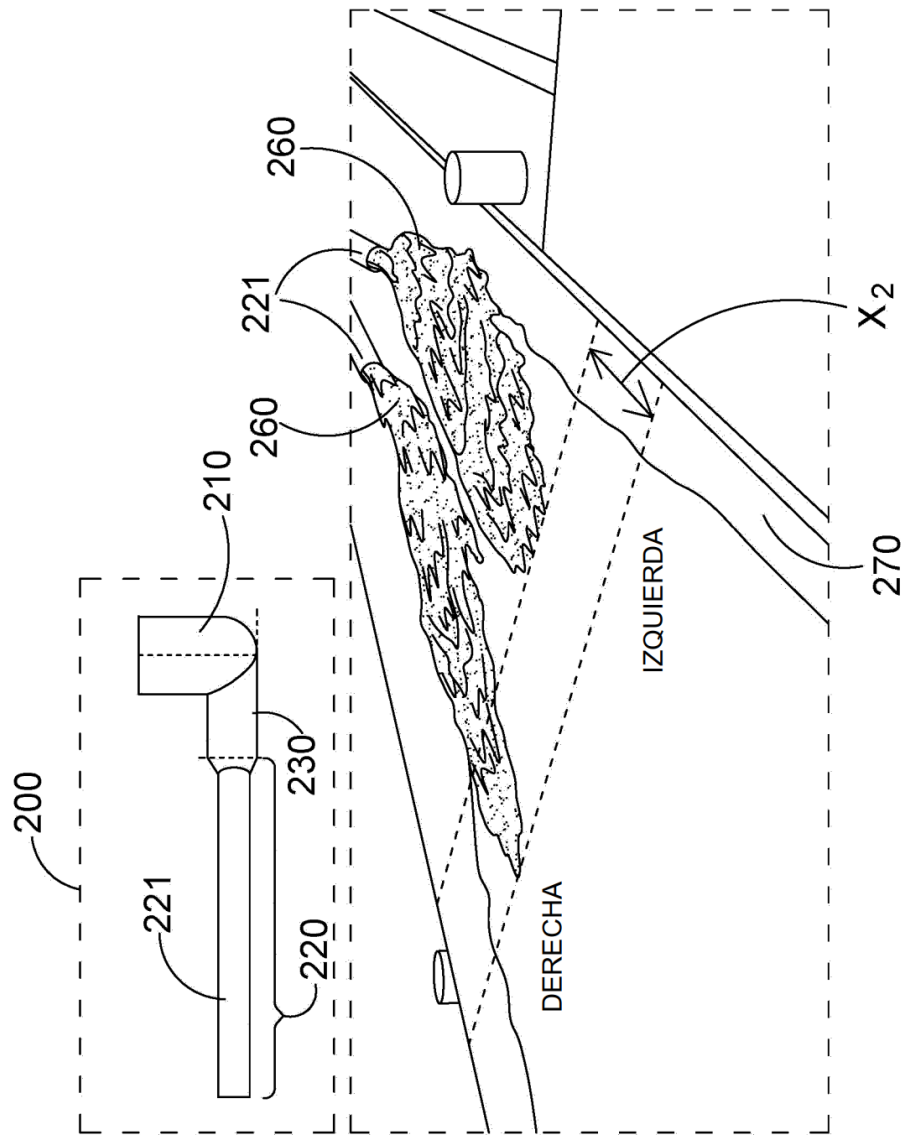
RESUMEN**MANGUERA PARA DISPENSACIÓN DE UNA LECHADA Y MÉTODO PARA
FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DE YESO CON DICHA MANGUERA**

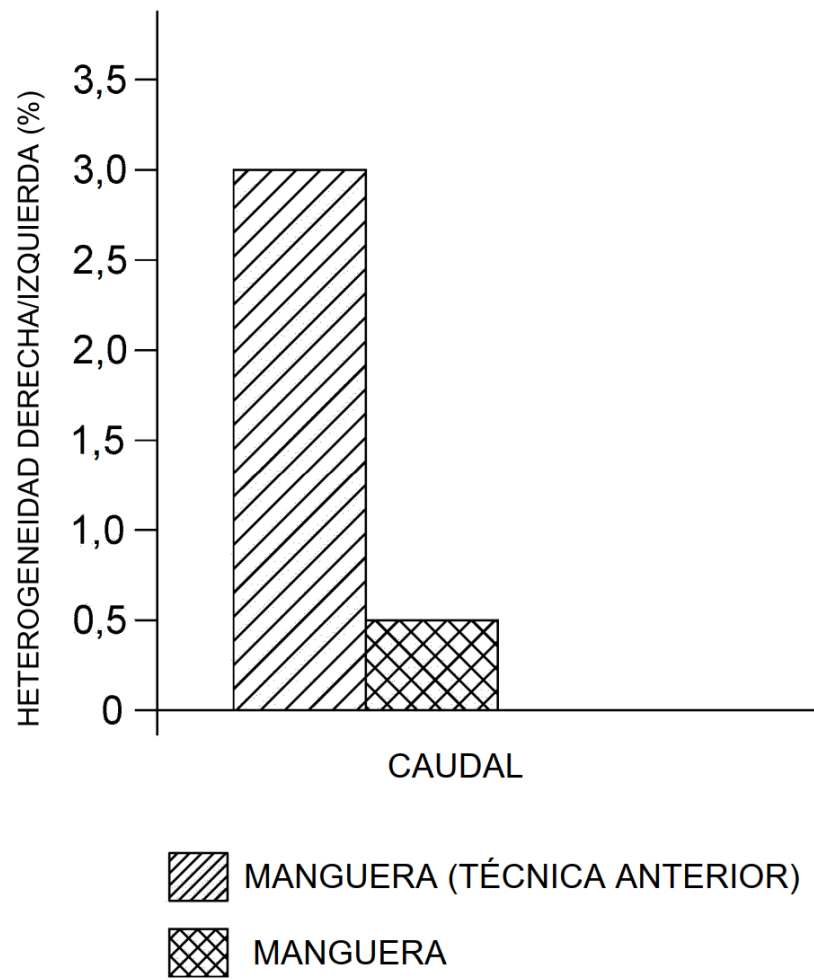
5

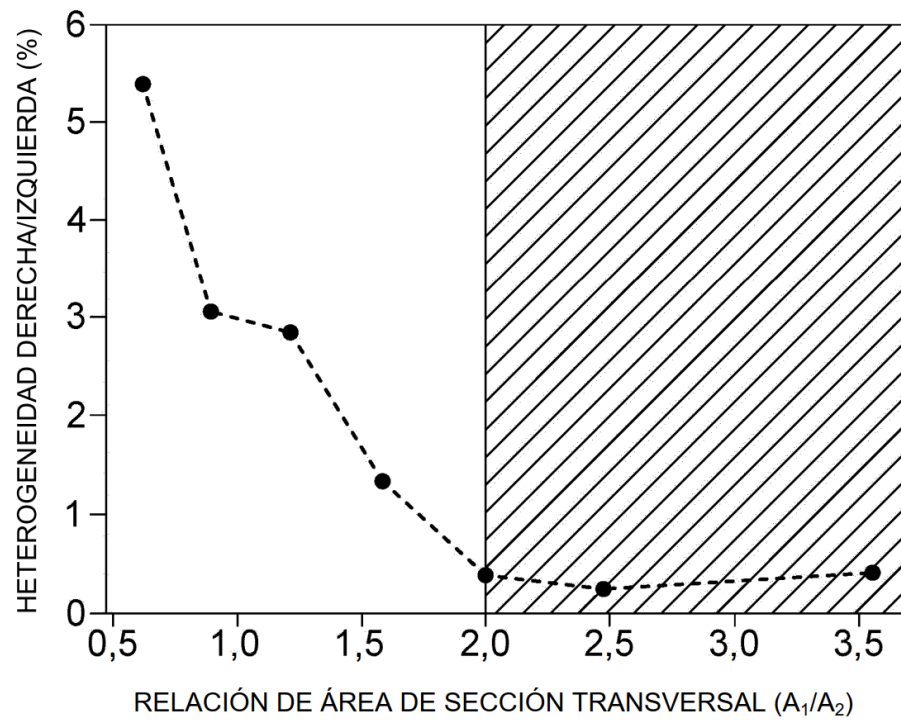
Se describe una manguera (200), comprendiendo la manguera una primera sección (210) que comprende un área de sección transversal A_1 y una segunda sección (220) que comprende un área de sección transversal A_2 . La primera sección (210) está en comunicación fluida con la segunda sección (220) y, en uso, la primera sección (210) está situada aguas arriba de la segunda sección (220). Adicionalmente, A_1 es al menos dos veces el tamaño de A_2 . También se describen un uso de la manguera (200) y un método de dispensación de lechada.

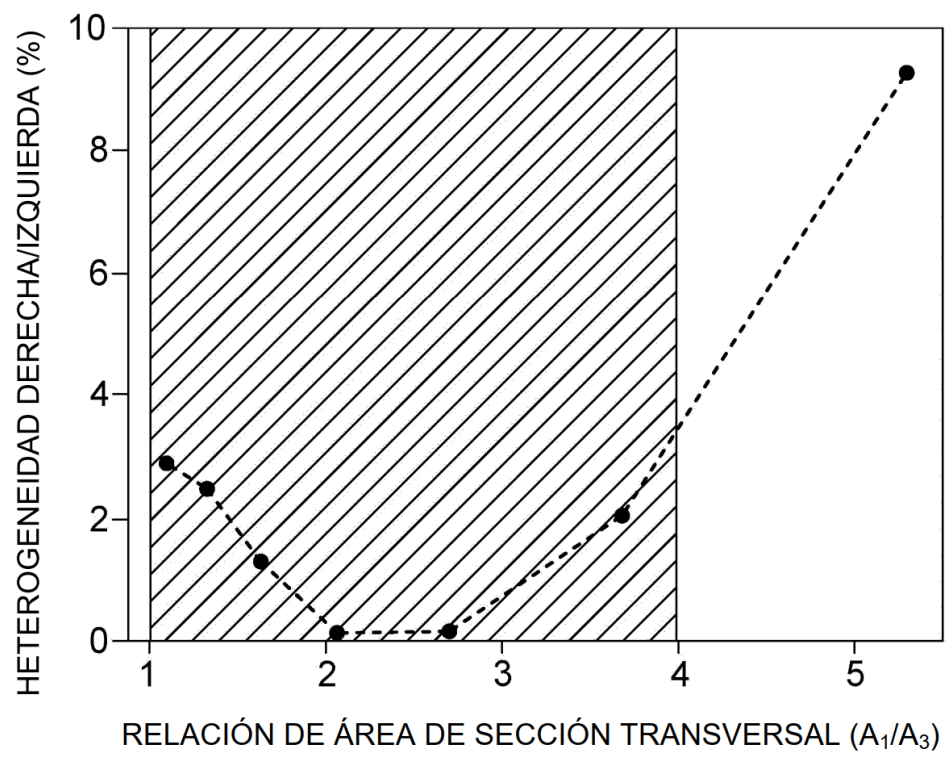
10





**FIG. 3**

**FIG. 4**

**FIG. 5**



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT: 800.176.089-2

COMPROBANTE DE RECAUDO SISTEMA SIPI

Radicado: NC2024/0003329
Recibo: 24-19906
Fecha: 18/03/2024

JUAN CARLOS CUESTA QUINTERO
CC: 79.339.809
Pago PSE No: 943529
CUS: 521634446

NC Modificación a las reivindicaciones
Request on Patente PCT NC2022/0007784

Detalle del pago

Id.	Rentístico	Concepto y Servicio	Cant.	Val. Unit.	Subtotal
1	50005-01-03	Modificaciones / Correcciones al registro Patente PCT (DESCUENTO INTERNET)	1	\$ 215,000	\$ 215,000
TOTAL					\$ 215,000