

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

E. S. D.

ASUNTO Solicitud de Patente de Invención No. **NC2019/0001768**

Solicitante **UNITED STATES GYPSUM COMPANY**

Oficio **1870**

Yo, **DANILO ROMERO RAAD**, identificado como aparece al pie de mi firma, con domicilio en la Carrera 7 No. 71-21, Torre A, Piso 8, Bogotá D.C., obrando como apoderado de la sociedad **UNITED STATES GYPSUM COMPANY** domiciliada en Estados Unidos, solicitante de la patente en cuestión, en respuesta al oficio No. 1870 notificado por comunicación electrónica del 15 de febrero de 2021, me permito manifestar:

1. Modificaciones a la solicitud

Como primera medida, considerando las disposiciones del artículo 34 de la Decisión 486 para que el solicitante pueda modificar la solicitud de patente en cualquier momento del trámite, me permito adjuntar a este memorial nuevas páginas 30 y 45 de la descripción, nuevo capítulo reivindicatorio que consta de quince (15) reivindicaciones, y nueva página 8/41 de las figuras, en los cuales se realizaron las siguientes modificaciones:

- En primer lugar, se modifican las páginas 30 y 45 de la descripción con el fin de corregir un error tipográfico que se encontraba en los párrafos [0166] y [0239] relacionados con los antecedentes o documentos del estado del arte mencionados allí, donde la patente US 7347896 se reemplazó por US 7347895, mientras que la solicitud (publicación) US 2006/0168905 se reemplazó por US 2006/0168906.

- Así mismo, se modifica la Figura 11 (página 8 de 41 de las figuras originalmente presentadas) con el fin de mostrar de forma más clara la conexión del puerto (105A) con la primera sección de mezclado (120), tal como se encuentra definido en el párrafo [0243] de la descripción y como se encuentra en la Figura 11 de la solicitud de prioridad de Estados Unidos reivindicada.
- Ahora bien, se modifica la reivindicación independiente 1 con el fin de indicar que el polvo cementoso comprende diferentes tipos de cementos. Así mismo, se especifica que la introducción de las fibras de refuerzo en el puerto de entrada de fibra de refuerzo se hace a través de la pared lateral cilíndrica y que dichas fibras de refuerzo comprenden una serie de componentes específicos. Además, se indica que la mezcla descargada tiene unos hundimientos o depresiones con unas medidas específicas.
- De otra parte, se modifican las reivindicaciones 1 a 10 con el fin de abordar y superar las objeciones relacionadas con la claridad de la solicitud como indica el examinador en su concepto técnico, de acuerdo con lo indicado en el punto 2.1 del Oficio 1870.
- Adicionalmente, se modifica todo el pliego reivindicatorio con el fin de incluir números de referencia de acuerdo con la materia definida en la descripción y siguiendo la numeración usada en las figuras, al tiempo que se incluyen las unidades en el Sistema Internacional.
- Finalmente, se incluyen las nuevas reivindicaciones 11 a 15, donde las cláusulas 11 a 13 habían sido presentadas originalmente, y se incluyen las nuevas reivindicaciones 14 y 15 dirigidas a la segunda sección de mezclado y los elementos de mezclado en el eje.

Con relación a las modificaciones anteriormente mencionadas, el solicitante manifiesta que las mismas no amplían de ninguna manera la materia objeto de la solicitud en estudio y se realizaron con el fin de superar las objeciones de claridad y

nivel inventivo, planteadas por el examinador en el oficio para el cual se está presentando respuesta.

2. Cumplimiento de los requisitos de patentabilidad

a. Claridad de las reivindicaciones

Con relación a la claridad de la solicitud definida en el artículo 30 de la Decisión 486, es deseo del solicitante manifestar que las nuevas reivindicaciones 1 a 15 que se encuentran vigentes y pendientes para la presente solicitud y que se adjuntan al presente memorial, cumplen con el requisito de claridad, tal como puede ser claro para una persona versada en la materia.

Ahora bien, con respecto a las modificaciones realizadas en el pliego reivindicatorio y que se mencionan en el punto 1 del presente memorial, el solicitante desea manifestar que todas las modificaciones en las reivindicaciones se encuentran debidamente soportadas en la descripción originalmente presentada

De forma específica, el solicitante considera conveniente informar a esa Superintendencia que el soporte específico de la materia incluida en el nuevo pliego reivindicatorio tiene soporte en la descripción en los siguientes apartes:

- Modificación realizada en la reivindicación independiente 1: Soporte en la descripción, párrafos [0232] (cementos particulares), [0027] (pared lateral cilíndrica), [0336] (fibras de refuerzo particulares), y las figuras
- Modificación realizada en la reivindicación 6: Soporte en la descripción y la Figura 11 (descarga de la mezcla de lechada de fibra de la segunda zona de mezclado)
- Modificación realizada en la reivindicación 7: Soporte en la descripción, párrafo [0301] y en la Figura 14G
- Nueva reivindicación 14: Soporte en el párrafo [0254] (configuraciones en las paletas de la primera y segunda secciones de mezclado), así como en las Figuras 14A, 14E, 14G, 14I, 14/, que muestran la segunda sección de mezclado

únicamente teniendo paletas.

- Nueva reivindicación 15: Soporte en las figuras donde se indica la ausencia de barrena.

Por lo tanto, es importante informar a ese Despacho que las nuevas reivindicaciones se ajustan a las disposiciones del artículo 34 y no incluyen materia nueva no contemplada en la descripción originalmente presentada.

De otra parte, el examinador establece en su concepto técnico que *“La etapa “Depositar la mezcla en una superficie en movimiento como una capa entre 0,25 a 2 pulgadas de espesor;” (reiv. 1), no es clara, porque no es claro cómo se “controla” dicho espesor en una sola capa. Dado que en la descripción se menciona que se emplean dos mezcladores”,* a lo cual el solicitante manifiesta que la etapa no es de “Depositar”, sino que corresponde a “alimentar la mezcla de fibra-lechada”, y se indica que dicha alimentación es del mezclador horizontal (32) hacia un montaje de formación (40), donde dicho montaje deposita la mezcla sobre una superficie en movimiento uniformemente, y lo hace creando una capa que tiene un grosor específico de 6 a 51 mm, donde dicha capa (55) es ilustrada en las Figuras.

Lo anterior es claro para el experto en la materia y no se pretende en ningún momento “controlar” dicha alimentación o deposición de la mezcla sobre la superficie, por lo cual no se hace necesario especificar el control ni indicar nada relacionado con el mismo, esto con el fin de no limitar el alcance de la presente invención.

Ahora bien, el examinador establece que *“Las reivindicaciones 5 y 6 no son concisas porque contienen materia que se encuentra dentro del alcance de la reivindicación 1”*. A este respecto, el solicitante manifiesta que las nuevas reivindicaciones dependientes 5 y 6 han sido modificadas para evitar la definición de la misma materia de la reivindicación independiente. Por el contrario, estas cláusulas pretenden limitar aún más el alcance de la invención al definir una modalidad preferida, tal como puede ser evidente para el experto en la materia a partir de la lectura de las mismas, superando así la objeción indicada.

Finalmente, el examinador estableció en el concepto técnico que *“Las reivindicaciones 9 a 10 que tiene por objeto un método, no son claras porque no presentan una etapa técnica o una condición técnica de alguna de las etapas anteriormente mencionadas, sino que al contrario, caracterizan a un equipo”*, a lo cual el solicitante manifiesta que la reivindicación 10 ha sido modificada para limitar específicamente el paso de *“mezclar las fibras de refuerzo y mover la lechada cementosa y las fibras”*, por lo que se mencionan pasos de método.

Con respecto a la reivindicación 9, el solicitante también desea aclarar a ese Despacho que dicha cláusula está dirigida a especificar ciertas características de la paleta (100) de las secciones de mezclado, donde estos elementos son esenciales para llevar a cabo los pasos del proceso, razón por la cual la reivindicación es clara y no pretende caracterizar un equipo sino limitar un paso del método, específicamente, los pasos que involucran los elementos anteriormente indicados, hecho que es claro para el experto en la materia y que es una práctica aceptada comúnmente por esa Superintendencia. Por lo tanto, dicha reivindicación 9 no se modifica adicional, ya que la materia allí definida es clara y está relacionada directamente con el método de la reivindicación independiente 1.

En consecuencia, el solicitante establece que las nuevas reivindicaciones 1 a 15 cumplen con el requisito de claridad tal como se encuentra definido en el artículo 30 de la Decisión 486.

b. Nivel Inventivo

Con relación al cumplimiento de los requisitos de patentabilidad, el examinador indicó en su concepto técnico que las antiguas reivindicaciones 1 a 10 carecen del requisito de nivel inventivo a la luz de los documentos D1 (US 2009/0218720) y D2 (US 2407514).

En primer lugar, me permito indicar que el artículo 18 de la Decisión 486 establece que *“Se considerará que una invención tiene nivel inventivo, si para una persona del*

oficio normalmente versada en la materia técnica correspondiente, esa invención no hubiese resultado obvia ni se hubiese derivado de manera evidente del estado de la técnica”.

Lo anterior claramente indica que el examinador debe hacer el esfuerzo intelectual de ubicarse en el mismo instante en que los inventores se vieron afrontados al problema como se define en la descripción de la solicitud, es decir, teniendo en cuenta lo existente al momento de la presentación de la solicitud prioritaria, y partiendo del conocimiento del experto en ese momento, sin evidenciar ni tener en cuenta la solución propuesta por el solicitante ni el conocimiento con el que se cuenta actualmente luego de haber tenido acceso al presente documento.

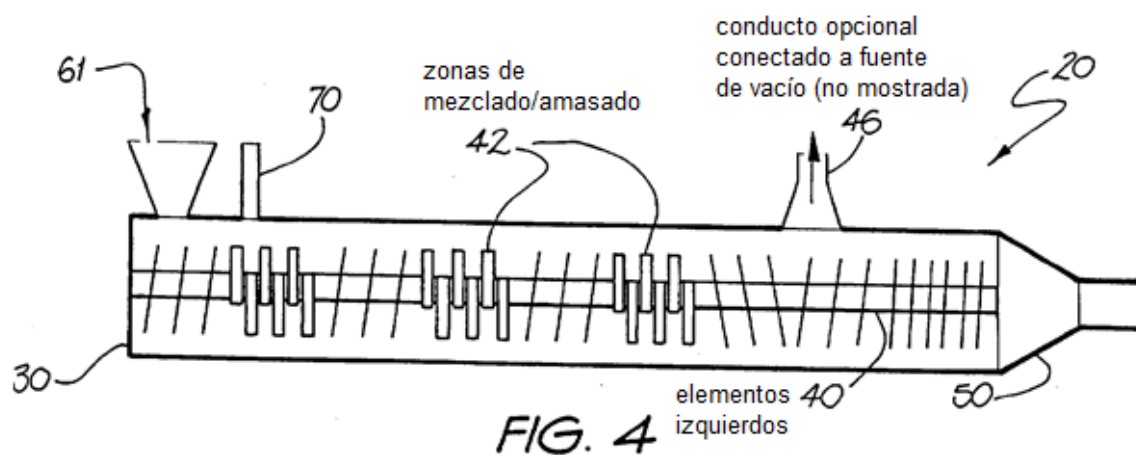
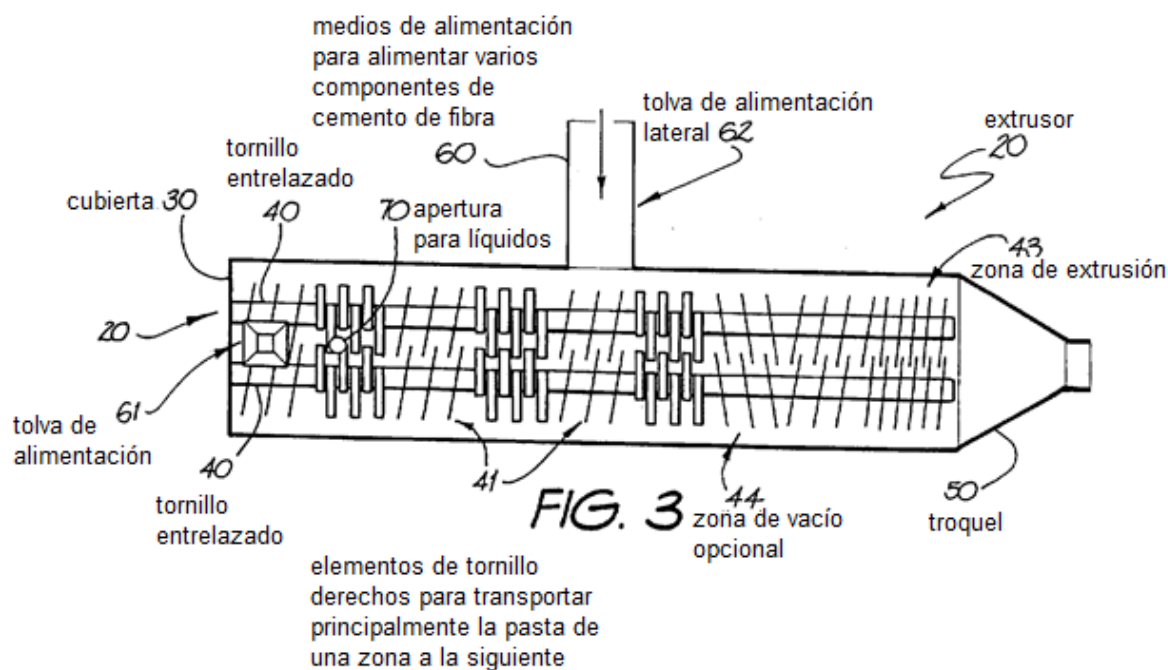
De acuerdo con lo definido en dicho artículo 18 como se indica anteriormente, en respuesta al rechazo de las reivindicaciones en vista de los documentos D1 y D2, de manera respetuosa indicamos que estamos en desacuerdo con estas objeciones porque la referencia citada no divulga ni sugiere las características de la nueva reivindicación independiente 1, específicamente las limitaciones allí incluidas como se discutirá a continuación, donde dichas limitaciones hacen que la invención sea tanto novedosa como inventiva.

De este modo, el solicitante muy respetuosamente manifiesta que el nuevo pliego reivindicatorio ha sido modificado de modo que cada una de las reivindicaciones pendientes 1 a 15 incluye una serie de características que hacen que la invención sea diferente y además, permita tener un efecto sorprendente con relación al estado del arte, tal como se evidencia a continuación.

Como primera medida, el solicitante desea manifestar que la presente reivindicación independiente 1 ha sido modificada para definir que la lechada se descarga lateralmente desde la carcasa horizontal, hecho que no es divulgado ni sugerido por el documento D1, y de hecho, la invención definida en dicha anterioridad no puede realizar este proceso como se define a continuación.

El documento D1 divulga un mezclador para extruir artículos cementosos, tal como

se puede evidenciar a partir de las siguientes figuras:



Así, el aparato de D1 tiene un par de tornillos entrelazados, por lo menos una tolva de alimentación 61, por lo menos un medio de alimentación 60 que comprende un alimentador lateral 62 a lo largo de la longitud de la cubierta, una o más aperturas 70, zonas de mezclado/amasado 42 para mezclar/amasar pasta, elementos derechos de tornillo 41 principalmente para transportar la pasta de zona a zona. Además, el párrafo [0043] indica que los tornillos 40 se pueden adaptar para suministrar el tiempo de residencia necesario y el mezclado/amasado/cizallamiento entre la tolva de alimentación 61 y el alimentador lateral 62. Sin embargo, dicha anterioridad no divulga ningún detalle sobre cómo se hace esto.

Así mismo, el párrafo [0039] establece que las aperturas 70 son para la adición de fluidos, tales como agua, suspensiones y otros componentes. El párrafo [0043] indica que varios componentes pueden ser adicionados a la tolva de alimentación 61 con

la intención que estos componentes reaccionen entre sí. Así, puede ser necesario adicionar otros componentes, por ejemplo, modificadores de baja densidad, en el alimentador lateral 62.

Del mismo modo, el párrafo [0046] describe muy generalmente unos materiales cementosos adecuados para el aparato definido en dicha anterioridad, al tiempo que el párrafo [0047] describe también muy generalmente materiales fibrosos para dicho aparato, pero es importante tener en cuenta que no se menciona ningún tipo de fibra de vidrio.

No hay ningún troquel extrusor en el presente mezclador. Por lo tanto, el proceso de la presente reivindicación 1 no tiene ningún paso de extrusión. Contrario, el documento D1 requiere de un troquel extrusor al final de su mezclador. Además, el extrusor de D1 es capaz de generar presiones muy altas para empujar el material hacia afuera a través de un troquel para crear una forma tridimensional. El presente mezclador no es capaz de crear altas presiones dentro del mezclador. De hecho, el contenido en el mezclador de la presente invención puede estar a presión atmosférica. Por lo tanto, las altas fuerzas que actúan a lo largo de la longitud de los ejes no están presentes en el presente mezclado. Por ende, el presente mezclador no es capaz de empujar el material hacia afuera a través de un troquel, hecho que es enfatizado y resaltado en la reivindicación independiente 1 al indicar que la lechada se descarga lateralmente desde la carcasa horizontal.

De acuerdo con esto, es claro que el uso de un troquel de extrusión que se descarga longitudinalmente como en D1 sería un gran problema con el presente mezclador. De hecho, el documento D1 no puede tener esta configuración, es decir, iría en contra de la esencia de la invención definida en dicha anterioridad, ya que D1 requiere descargar longitudinalmente desde su zona de extrusor a una presión alta.

De forma concreta, el troquel de extrusión del documento D1 no puede trabajar con el mezclador definido en la presente invención debido a la naturaleza del fluido de la presente lechada mezclada con fibras y la incapacidad del presente mezclador de generar altas presiones. De hecho, el material fibroso se acumulará en el presente

mezclador y no será extruido hacia afuera, como es evidente a partir de la divulgación de la presente solicitud. Así, para facilitar la extrusión a través de un troquel, es crucial que la lechada sea viscosa y maleable y que el mezclador sea capaz de generar altas presiones, lo cual no es aplicable para la presente invención, toda vez que el presente mezclador no es capaz de crear altas presiones dentro del mezclador. De hecho, el contenido en el presente mezclador típicamente está a presión atmosférica, tal como se indicó previamente.

Por lo tanto, las altas fuerzas que actúan a lo largo de la longitud de los ejes no están presentes en el presente mezclador. Así, el presente mezclador no es capaz de empujar el material de alta viscosidad definido en D1 a través de un troquel. Ahora, si la presente lechada fuera dirigida a un troquel orientado longitudinalmente, la acumulación de fibra en el punto de entrada del troquel evitaría que la lechada ingrese en el troquel y se descargue desde el troquel. Por lo tanto, una modificación para que D1 llegue a la presente invención, haría que dicha anterioridad sea inoperativa o que su función ya no sea cumplida como está definido, por lo que dicha modificación sería inadecuada.

Ahora, con respecto al documento D2 mencionado por el examinador en su concepto técnico, es importante resaltar que dicha anterioridad no resuelve la deficiencia mencionada anteriormente y que se presenta en el documento D1. De hecho, la reivindicación independiente 1 de la presente solicitud define llevar a cabo un paso de mezclar agua (7) y polvo cementoso (5) para formar una lechada cementosa (3). Por el contrario, el documento D2 divulga un mezclador giratorio 50; sin embargo, como se explicará más adelante, el mezclador giratorio 50 de dicha anterioridad es irrelevante para la presente invención, esto sumado al hecho que dicho mezclador giratorio 50 no es un mezclador de lechada.

Se debe tener en cuenta el hecho que el documento D2 establece en la columna 5, líneas 1 a 40 lo siguiente:

“En operación, una mezcla de carga seca – que contiene por ejemplo 30-40% en peso de fibras de asbestos, 35-45% de cemento Portland, y 20-30% de sílice

dividida finamente, se puede formar al mezclar completamente en un mezclador giratorio tipo paleta 50. Después de mezclar completamente el cemento pulverulento y la sílice con las fibras de asbestos en un estado seco, se adiciona agua en una cantidad de aproximadamente 12-20% del peso seco de la carga, o en una cantidad lo suficiente para combinarse con el cemento hidráulico, y la mezcla luego es agitada para realizar una humectación uniforme del material. El agua es preferiblemente adicionada por medio de rociadores finos, en cantidades de aproximadamente 40% en peso del cemento hidráulico. Después de una operación adicional de mezcla húmeda, la mezcla se somete a una operación de esponjado dentro de un ventilador 52 para aumentar su volumen y para quebrar cualquier nódulo, y la mezcla esponjada es recogida por una corriente de aire portadora para entrega por un transportador neumático 54 a una tolva de alimentación 22.

Por medio de una válvula de compuerta 56 en la base de la tolva, una carga medida del material de cemento-fibra húmedo y esponjoso puede dejarse caer sobre una paleta de carga de molde 24 y una plataforma 14 cuando dicha paleta se mueve en una posición por debajo de la tolva. Después que una carga medida de material ha sido dejada caer sobre la superficie superior de la plataforma de molde 14 que forma el centro de la paleta de carga, el transporte 20 continúa a mover la paleta 24 hacia la izquierda como se ve en la Figura 1. Durante este movimiento, el material de carga sobre la plataforma 14 se nivela en una forma preliminar por la acción del borde inferior de una placa ajustable verticalmente 58. Al final de esta operación de nivelación de carga, cuando la paleta 24 se ha movido al final de su trayectoria hacia la izquierda, el material de carga sobre la plataforma se ha esparcido en una capa, y cualquier exceso de material ha sido descargado sobre los bordes de la paleta 24 en un compartimiento 60 desde el cual se devuelve por un transportador 62 hacia el mezclador 50"

Así, es evidente que el mezclador 50 del documento D2 no hace ningún tipo de lechada, sino que simplemente produce una mezcla húmeda. D2 esponja la mezcla húmeda descargada del mezclador 50 y luego transporta neumáticamente la mezcla

esponjada. Además, D2 deja caer la mezcla esponjada, **no una lechada**, sobre una paleta de carga de molde 24 y la plataforma 14. La mezcla en el mezclador 50 y descargada del mezclador 50 no puede ser una lechada. Adicionar suficiente agua para hacer que la mezcla en el mezclador 50 sea una lechada, haría que el proceso de este documento D2 fuera totalmente inoperativo, al tiempo que se debe tener en cuenta que la lechada no podría ser transportada neumáticamente.

Sumado a lo anterior, el documento D2 requiere que la mezcla sea sometida a una operación de esponjado dentro de un ventilador 52 para aumentar su volumen y para quebrar cualquier nódulo presente. Por lo tanto, no hay ninguna indicación que el mezclador de D2 sería adecuado para mezclar una mezcla acuosa cementosa de fibra-lechada que contiene fibras de refuerzo, dentro de las que se encuentran fibra de vidrio, materiales poliméricos, polipropileno, polietileno, alcohol polivinílico, carbono, grafito, aramida, cerámica, acero o una combinación de éstos, tal como se encuentra definido en la reivindicación independiente 1 modificada de la presente solicitud.

Ahora bien, el solicitante desea manifestar también que la adición del esponjado neumático de D2, lo cual es requerido en dicha anterioridad, al extrusor definido en el documento D1, haría que el proceso de dicho documento sea inoperable para el propósito definido allí, tal como se estableció en los párrafos anteriores.

Adicionalmente, no hay ninguna indicación que D2 pueda emplear las presentes paletas con el puerto de entrada de fibra separado definido actualmente y el puerto de entrada de lechada que alimenta a través de la pared lateral cilíndrica de una cámara de mezcla alargada, tal como se encuentra definida en la reivindicación independiente 1 presentada con el presente memorial.

No existe ninguna sugerencia para usar este mezclador de D2 con las mezclas cementosas definidas en la presente invención que contienen fibras de refuerzo que comprenden fibra de vidrio, materiales poliméricos, polipropileno, polietileno, alcohol polivinílico, carbono, grafito, aramida, cerámica, acero o una combinación de éstos.

Además, la viscosidad de la mezcla de fibra-lechada esponjada resultante caería significativamente por fuera del rango definido en las nuevas reivindicaciones de la presente solicitud.

De otra parte, con respecto a las nuevas reivindicaciones 14 y 15, definen una segunda sección de mezcla que tiene ausencia de una barrena, y donde dicho mezclado en la sección se lleva a cabo en ausencia de dicho elemento (barrena). Con respecto a esto, el aparato definido en el documento D2 no puede tener esta configuración, ya que dicha anterioridad requiere de tornillos en el extremo hacia debajo de sus ejes para su zona de extrusor. Modificar lo definido en D1 para tener la configuración actualmente reivindicada lo volvería inoperativo para el propósito para el cual ha sido diseñado y como se define en la anterioridad.

De hecho, la presente solicitud define en el párrafo [0163] el proceso de la siguiente forma:

“La Figura 1 muestra un diagrama de flujo de bloques de la porción de mezcla del método de la presente invención que emplea un mezclador de lechada separado y un mezclador de fibra-lechada. En el método, una corriente 5 de polvo cementoso seco pasa a través de un primer conducto y la corriente de medio acuoso 7 pasa a través de un segundo conducto para alimentar un mezclador de lechada 2 para hacer una lechada cementosa 3. La lechada cementosa 3 pasa a través de un tercer conducto y una corriente de fibra de refuerzo 34 pasa a través de un cuarto conducto para alimentar a un mezclador de fibra-lechada 32 para formar la corriente de mezcla de fibra-lechada 36”

De acuerdo con lo definido, se puede ver claramente que no hay ningún troquel extrusor en el presente mezclador. Así, el método definido en la nueva reivindicación independiente 1 no tiene un paso de extrusión. Por el contrario, D1 requiere un troquel extrusor al final de su mezclador, donde el extrusor es capaz de generar presiones muy altas para empujar el material hacia afuera a través de un troquel

para suministrar una forma tridimensional. Contrario a esto, se resalta que el mezclador de la presente invención no es capaz de crear presiones altas dentro del mezclador.

De hecho, los contenidos en el mezclador de la presente invención pueden estar a presión atmosférica, como se indicó previamente. Así, las altas fuerzas que actúan a lo largo de la longitud de los ejes no están presentes en el mezclador de la presente invención, y, por lo tanto, el presente mezclador no es capaz de empujar el material hacia afuera a través de un troquel.

Adicionalmente, el documento D1 indica en su párrafo [0041] que:

“Cada tornillo 40 preferiblemente comprende una serie de componentes o módulos intercambiables que definen varias zonas. Por ejemplo, cada tornillo comprende elementos de tornillo derechos 41 que sirven principalmente para transportar la pasta de una zona a la siguiente. Se suministran zonas de mezclado/amasado 42 en varios puntos a lo largo de la longitud de los tornillos. En estas zonas la pasta simultáneamente se mezcla y se amasa para asegurar una composición homogénea. Se suministra una zona de extrusión 43 directamente hacia arriba del troquel 50 para compactar y forzar la pasta a través del troquel. Si se desea, los viajes del tornillo en esta área pueden estar espaciados más cercanamente. Esto es requerido para suministrar la presión deseada para compactación y forzar la pasta a través del troquel”

En contraste a lo definido en el documento D1, la presente reivindicación independiente 1, modificada como se indicó al comienzo del presente memorial, hace la descarga desde una zona de mezcla, en la cual ocurre la mezcla, en lugar de simplemente transportar, hecho que no es sugerido por ningún documento del estado del arte y que no hubiese sido obvio para el experto en la materia a partir de las divulgaciones existentes al momento de la presentación de la solicitud prioritaria, como se demostró anteriormente.

De acuerdo con lo anterior, queda claro que las nuevas reivindicaciones 1 a 15 de la

presente solicitud cumplen tanto con el requisito de novedad como con el de nivel inventivo, tal como se encuentran definidos en los artículos 16 y 18 de la Decisión 486 y de acuerdo con los lineamientos definidos en el Manual Andino de Patentes y la Guía para Examinadores de esa Superintendencia, ya que existe por lo menos una diferencia con el estado del arte previo, donde estas diferencias representan una ventaja considerable sobre el estado del arte que no habrían sido obvias para una persona con habilidad en la materia, al tiempo que los documentos mencionados por el examinador no se consideran como particularmente relevantes y alejarían al experto de la solución propuesta por el solicitante en la presente invención.

En conclusión, me permito establecer que gracias a las modificaciones realizadas y los argumentos expuestos anteriormente, la presente solicitud cumple cabalmente con los requisitos de claridad, novedad y nivel inventivo respecto al método expuesto en las nuevas reivindicaciones 1 a 15.

Por lo tanto, solicito a ese despacho reconocer estos requisitos y conceder el privilegio de patente de invención a la solicitud de mi mandante.

3. Anexos

- Nuevas páginas 30 y 45 de la descripción.
- Nueva página 8/41 de las figuras que incluye la Figura 11 modificada.
- Nuevo pliego reivindicatorio compuesto por 15 reivindicaciones.

Señor Superintendente,



DANILO ROMERO RAAD

C.C. 79.547.687

T.P 79.289

REIVINDICACIONES MODIFICADAS

1. Un método continuo para preparar un panel de concreto reforzado con fibra que comprende:

mezclar agua (7) y polvo cementoso (5) para formar una lechada cementosa (3), en donde el polvo cementoso comprende por lo menos uno de cemento Portland, cementos de aluminato de calcio (CAC), cementos de sulfoaluminato de calcio (CSA), geopolímeros, cementos de oxicloruro de magnesio (cementos de sorel), y cementos de fosfato de magnesio;

mezclar la lechada cementosa (3) y las fibras de refuerzo (34) en un mezclador continuo horizontal de una sola pasada (32, 132) para formar una mezcla de fibra-lechada (36) de lechada cementosa reforzada con fibra,

en donde el mezclador continuo horizontal (32, 132) comprende

una cámara de mezcla alargada definida por una carcasa horizontal que tiene una pared lateral interior cilíndrica (82),

por lo menos un puerto de entrada de fibra de refuerzo (74B) para introducir las fibras de refuerzo a través de la pared lateral cilíndrica interior directamente en la cámara de mezcla, dichas fibras de refuerzo comprenden fibra de vidrio, materiales poliméricos, polipropileno, polietileno, alcohol polivinílico, carbón, grafito, aramida, cerámica, acero, o una combinación de éstos, y

corriente arriba del por lo menos un puerto de entrada de fibra hay (a) al menos un puerto de entrada (74A) para introducir agua y polvo cementoso juntos como una corriente a través de la pared lateral cilíndrica interior directamente en la cámara de mezcla, o (b) al menos dos puertos de entrada para introducir agua y polvo cementoso seco por separado como corrientes separadas en la cámara,

un puerto de salida de mezcla de fibra-lechada (78A) en una sección del extremo de descarga corriente abajo de la carcasa horizontal para descargar la mezcla de lechada cementosa reforzada con fibra, producida por el mezclador continuo horizontal (32), lateralmente con relación a la carcasa horizontal a través de una abertura en la pared lateral de la carcasa horizontal dentro y a través del puerto de salida de mezcla fibra-lechada en la carcasa

horizontal,

un puerto de ventilación (90A) para eliminar el aire introducido en la cámara de mezcla de la alimentación de materia prima, y

un eje giratorio central orientado horizontalmente (88) montado dentro de la cámara de mezcla alargada que atraviesa de un extremo (84) del mezclador continuo horizontal a otro extremo (86) del mezclador continuo horizontal (32),

en donde la lechada cementosa (3) y las fibras de refuerzo (34) se mezclan en una parte de la cámara de mezcla para mezclar las fibras de refuerzo y la lechada cementosa y mover la lechada cementosa y las fibras de refuerzo que se mezclan a la salida de la mezcla de fibra-lechada;

en donde el eje (88) en la parte de la cámara de mezcla para mezclar las fibras de refuerzo (34) y la lechada cementosa (3) y mover la lechada cementosa (3) y las fibras de refuerzo (34) que se mezclan a la salida de la mezcla de fibra-lechada (78A, 136A) comprende al menos un elemento de mezcla seleccionado del grupo que consiste en (1) una barrena y (2) una pluralidad de paletas de mezcla (100) montadas en el eje (88) a intervalos regulares y diferentes ubicaciones circunferenciales para extenderse desde el eje (88), en donde el al menos un elemento de mezcla gira con el eje (88) dentro de la carcasa horizontal;

en donde la lechada cementosa (3) y las fibras de refuerzo (34) se mezclan en la cámara de mezcla del mezclador de fibra-lechada horizontal (32, 132) por un tiempo de permanencia de mezcla promedio que va de 5 a 240 segundos, mientras que el al menos un elemento de mezcla aplica fuerza de cizallamiento, en donde el eje giratorio central (88) gira a una velocidad que va de 30 a 450 RPM;

descargar la mezcla de fibra-lechada (36) lateralmente del mezclador horizontal (32) a través de una abertura en la pared lateral de la carcasa horizontal dentro y a través del puerto de salida de mezcla fibra-lechada;

en donde se alimenta agua fresca (7), polvo cementoso (5), y fibras (34) al mezclador simultáneamente con la descarga del agua, polvo cementoso y fibras mezcladas en la mezcla de fibra-lechada (36) del mezclador (32, 132);

alimentar la mezcla de fibra-lechada (36) del mezclador horizontal (32) a un montaje de formación (40) que deposita la mezcla de fibra-lechada (46) sobre una superficie en movimiento (26) de una línea de producción de paneles (110)

uniformemente como una capa que va de 6 a 51 mm (0,25 a 2 pulgadas) de espesor;
nivelar la mezcla de fibra-lechada (46) en la superficie en movimiento (26);
permitir que la mezcla de fibra-lechada (46) se fragüe en la superficie en movimiento (26);

cortar la mezcla de fibra-lechada fraguada para formar paneles (55) y retirar los paneles de la superficie en movimiento (26), en donde una capa adicional de mezcla de fibra-lechada no se deposita sobre la capa depositada de mezcla de fibra-lechada (46),

en donde la mezcla fibra-lechada descargada de la mezcla horizontal tiene un asentamiento de 102 a 280 mm (4 a 11 pulgadas) medido de acuerdo con una prueba de asentamiento usando una tubería de 102 mm (4 pulgadas) de alta y 51 mm (2 pulgadas) de diámetro.

2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la superficie en movimiento (banda en movimiento) (26) se mueve a una velocidad que va de 0.3 a 30 metros (1 a 100 pies) por minuto y la mezcla de fibra-lechada se deposita a una velocidad de 0.03-0.71 metros cúbicos (0.10-25 pies cúbicos) por minuto para un panel que tiene de 1.2 a 2.4 metros (4 a 8 pies) de ancho.

3. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el agua y el material cementoso se mezclan en un primer mezclador (2) que forma la lechada cementosa (3), y después la lechada cementosa (3) y las fibras (34) se mezclan en un segundo mezclador de fibra-lechada (32) que comprende el mezclador continuo horizontal para formar la mezcla de fibra-lechada (36).

4. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el mezclador continuo horizontal es un único recipiente de mezclador continuo de combinación (132) que mezcla el agua y las fibras y materiales cementosos, en donde una primera sección (120) del recipiente de mezclador continuo de combinación (132) produce la lechada cementosa al combinar todos los polvos secos, aditivos químicos y agua; y una segunda sección (122, 124) del recipiente de mezclador continuo de combinación (132) comprende la cámara de mezcla que produce la mezcla de lechada cementosa reforzada con fibra (136) al introducir y combinar las fibras de refuerzo (134) con la

lechada cementosa entrante producida en la primera sección (120) del mezclador combinado (132).

5. El método de acuerdo con la reivindicación 1,

en donde se alimenta una corriente líquida que comprende agua a un mezclador de lechada continuo (2) a través de una entrada de corriente líquida (68) y se alimenta una corriente de un polvo cementoso seco (5) al mezclador de lechada continuo (2) para formar la lechada cementosa (3), dicho mezclador de lechada continuo (2) tiene una hélice montada de manera horizontal o vertical (63);

en donde la lechada cementosa (3) pasa del mezclador de lechada continuo (2) al mezclador continuo horizontal (32),

en donde el mezclador continuo horizontal de fibra-lechada (32) comprende hacia arriba del por lo menos un puerto de entrada de fibra /74B) el por lo menos un puerto de entrada (74A) para introducir el agua y el polvo cementoso juntos como una corriente de lechada cementosa (3) en la cámara (82);

en donde el por lo menos un elemento de mezcla del mezclador continuo de fibra-lechada horizontal (32) comprende una pluralidad de paletas de mezcla y transporte (100) montadas en el eje orientado horizontalmente del mezclador continuo horizontal a intervalos regulares y diferentes ubicaciones circunferenciales, en donde las paletas (100) giran con el eje orientado horizontalmente dentro de la carcasa horizontal, en donde los montajes de paletas (100) se extienden radialmente desde una ubicación en el eje orientado horizontalmente, en donde los montajes de paletas (100) comprenden una clavija (114) acoplada a una cabeza de la paleta (116), la clavija (114) está acoplada de manera pivotante al eje orientado horizontalmente (88) y/o la cabeza de la paleta (116) para permitir la rotación pivotante de la cabeza de la paleta (116) con respecto a la ubicación respectiva en el eje orientado horizontalmente (88), en donde la pluralidad de paletas (100) están dispuestas para mezclar las fibras de refuerzo (34) y la lechada cementosa (3) y mover la lechada cementosa (3) y las fibras de refuerzo (34) que se mezclan hacia la salida de la mezcla de fibra-lechada (78A);

en donde el eje orientado horizontalmente (88) está conectado externamente a un mecanismo de accionamiento (70) y un motor de accionamiento (92) para lograr la rotación del eje cuando el mezclador está en funcionamiento;

en donde la mezcla cementosa (3) y las fibras (34) se mezclan en la cámara de mezcla del mezclador de fibra-lechada horizontal (82) para producir una mezcla de fibra-lechada uniforme que tiene una consistencia tal que permitirá la descarga de la mezcla de fibra-lechada (36) del mezclador de fibra-lechada (32).

6. El método de acuerdo con la reivindicación 1,

en donde el polvo cementoso seco (5) es alimentado en el mezclador continuo horizontal (132) a través de al menos un puerto de entrada de polvo cementoso seco (105A);

en donde el mezclador continuo horizontal (132) comprende

la cámara de mezcla alargada definida por la carcasa horizontal que tiene la pared lateral interior, la cámara de mezcla alargada tiene una sección de alimentación de extremo corriente arriba (120), una primera sección de mezcla (122), y una segunda sección de mezcla de extremo corriente abajo (124), en donde la primera sección de mezcla (122) se encuentra entre la sección de alimentación de extremo corriente arriba (120) y la segunda sección de mezcla de extremo corriente abajo (124),

al menos un par de hélices autolimpiantes entrelazadas orientadas horizontalmente que atraviesan de un extremo corriente arriba de la cámara de mezcla alargada a un extremo corriente abajo de la cámara de mezcla alargada y giran dentro de la cámara de mezcla alargada,

en donde cada hélice montada horizontalmente dentro de la sección de alimentación de extremo corriente arriba (120) de la cámara de mezcla alargada comprende una barrena (126), en donde el polvo cementoso seco es alimentado a la sección de alimentación de extremo corriente arriba (120) de la cámara de mezcla alargada y es transportado por las barrenas (126) a la primera sección de mezcla,

en donde una corriente líquida que comprende agua es alimentada a la cámara de mezcla alargada del mezclador de lechada continuo (132) a través de al menos un puerto de entrada de corriente líquida (107A) corriente abajo del al menos un puerto de entrada de polvo cementoso seco (105A) y el polvo cementoso seco (105) y la corriente líquida (107) se mezclan en la primera sección de mezcla (120) para formar la lechada cementosa (3);

en donde cada hélice montada horizontalmente dentro de la primera sección

de mezcla (122) comprende una primera pluralidad de paletas de mezcla montadas en un eje orientado horizontalmente de la hélice a intervalos regulares y diferentes ubicaciones circunferenciales, las paletas giran con el eje orientado horizontalmente dentro de la carcasa horizontal, las paletas se extienden radialmente desde el eje orientado horizontalmente,

en donde una corriente de las fibras de refuerzo (134) es alimentada a través de dicho al menos un puerto de entrada de fibras de refuerzo (134A) a la segunda sección de mezcla (122), y la lechada cementosa (3) y las fibras de refuerzo (134) se mezclan en la segunda sección de mezcla (122) para formar la mezcla de fibra-lechada (136),

en donde al menos una porción de cada hélice montada horizontalmente dentro de la segunda sección de mezcla (122) de la cámara de mezcla alargada comprende al menos un miembro seleccionado del grupo que consiste en:

una barrena, y

una segunda pluralidad de paletas de mezcla montadas en el eje orientado horizontalmente del mezclador a intervalos regulares y diferentes ubicaciones circunferenciales, en donde las paletas giran con cada eje orientado horizontalmente respectivo dentro de la carcasa horizontal (preferiblemente cilíndrica), en donde las paletas se extienden radialmente desde el eje respectivo,

en donde la mezcla de fibra-lechada (136) se descarga lateralmente directamente desde la segunda zona de mezcla (124) del mezclador (132) a través del puerto de salida de la mezcla de fibra-lechada (136A) en la sección del extremo de descarga corriente abajo de la carcasa horizontal que es una porción del extremo corriente abajo de la segunda sección de mezcla (124),

en donde el por lo menos un elemento de mezcla comprende las paletas giratorias para aplicar fuerza de cizallamiento a la mezcla de fibra-lechada.

7. El método de acuerdo con la reivindicación 6, en donde las paletas de la primera y/o segunda sección de mezcla (122, 124) se seleccionan del grupo que consiste en paletas planas y paletas helicoidales, en donde las paletas planas y paletas helicoidales son paletas unitarias que tiene una abertura central montada al eje de manera que la paleta rodea una porción del eje, en donde las paletas planas y las paletas helicoidales tienen extremos opuestos que se extienden en direcciones

opuestas desde el eje,

en donde las paletas planas o las paletas helicoidales se emplean en la segunda sección de mezcla (124) en una porción de paleta de la segunda sección de mezcla y también se emplea una barrena en la segunda sección de mezcla antes de la sección de paleta de la segunda sección de mezcla (124).

8. El método de acuerdo con la reivindicación 7, en donde las paletas planas y/o helicoidales están en los ejes en la segunda sección de mezcla (124) y todas las paletas planas y/o helicoidales adyacentes en cada uno de los ejes en la segunda sección de mezcla (124) tienen una rotación de 0 a 90 grados una con respecto a la otra.

9. El método de acuerdo con la reivindicación 6, en donde la paleta (100) de la primera y/o segunda sección de mezcla (122, 124) comprende una clavija (114) acoplada a una cabeza de la paleta (116), en donde la clavija está acoplada de manera pivotante al eje orientado horizontalmente y/o la cabeza de la paleta para permitir la rotación pivotante de la cabeza de la paleta con respecto a la ubicación respectiva en el eje orientado horizontalmente, en donde la pluralidad de paletas mezclan las fibras de refuerzo y la lechada cementosa y mover la lechada cementosa y las fibras de refuerzo que se mezclan hacia la salida de la mezcla de fibra-lechada, en donde las paletas de la primera y segunda sección de mezcla comprenden, cada una, la clavija acoplada a la cabeza de la paleta y en donde la segunda sección de mezcla carece de una barrena.

10. El método de acuerdo con la reivindicación 9, en donde mezclar las fibras de refuerzo y mover la lechada cementosa y las fibras de refuerzo que se mezclan en la salida de mezcla de fibra-lechada, comprende aplicar la fuerza de cizallamiento con las paletas que tienen orientación de la cabeza de la paleta (116) que tiene una superficie ancha con respecto a la sección transversal vertical del eje central es de 10° a 80°, en donde las dimensiones generales de las paletas son tales que el espacio libre entre la circunferencia interior de la cámara del mezclador y el punto más alejado de la paleta desde el eje central es menor a 6 mm ($\frac{1}{4}$ ”).

11. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la lechada cementosa (3) y las fibras (34) se mezclan en la cámara de mezcla del mezclador fibra-lechada horizontal (32) para producir una mezcla uniforme de fibra-lechada (36), y luego la mezcla de fibra-lechada (36) se descarga del mezclador de fibra-lechada (32) y se deposita uniformemente como una capa continua de un espesor que va de 10 a 32 mm (0.4 a 1,25 pulgadas) sobre la superficie en movimiento (26, 126) de la línea de producción de paneles (10, 110) para producir el panel de concreto reforzado con fibra (55).

12. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la superficie en movimiento (26, 126) es una cinta sin fin en movimiento (4A) con formadores de hendidura unidos por cinta (80) que comprenden porciones elevadas (14B) en la cinta con hendiduras (14A) en la dirección transversal al desplazamiento, en donde las hendiduras son estrechas, por lo que las porciones adyacentes de los formadores de hendidura unidos por cinta divididas por una hendidura están apretadas una contra la otra para sellar y retener la mezcla de fibra-lechada al desplazarse en una dirección recta, pero abiertas al desplazarse en una dirección curva.

13. El método de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además:

aplicar una primera banda de fibras no tejidas (44A) en la superficie en movimiento de una línea de producción de paneles (10, 110), en donde la primera banda es lo suficientemente impermeable como para evitar la filtración de la mezcla de fibra-lechada en la línea de producción de paneles, en donde la primera banda es más ancha que la placa de cemento que se está haciendo;

formar un canal continuo al doblar las porciones externas de la primera banda (44A) en posición vertical;

depositar continuamente la mezcla de fibra-lechada de la caja de entrada (40) en la primera banda (44A); y

distribuir lateralmente la mezcla de fibra-lechada (46) para llenar el canal hasta una profundidad sustancialmente uniforme;

plegar las porciones verticales de la primera banda (44A) hacia adentro y sobre la mezcla de fibra-lechada de manera tal que los bordes se plieguen para envolver los bordes derecho e izquierdo de la mezcla de fibra-lechada en proceso de

fraguado;

aplicar una segunda banda (44) de fibras no tejidas a una superficie superior de la mezcla de fibra-lechada en proceso de fraguado en la línea de producción de paneles,

pegar la segunda banda (44) al panel (55) y luego hacer que el panel en proceso de fraguado se desplace por debajo de una placa de formación (52).

14. El método de acuerdo con la reivindicación 6, en donde la segunda sección de mezclado tiene ausencia de una barrena.

15. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde los elementos de mezclado del eje giratorio (88), en la parte de la cámara de mezclado para mezclar las fibras de refuerzo (34) y la lechada cementosa (3) y mover la lechada cementosa (3) y las fibras de refuerzo (34) que se mezclan en la salida de mezcla de lechada-fibra (78A, 136A) consiste de la pluralidad de paletas de mezclado (100) montadas en el eje giratorio (88) en intervalos regulares y diferentes ubicaciones circunferenciales para extenderse desde el eje (88), en donde el mezclado de la lechada cementosa (3) y las fibras de refuerzo (34) en un mezclador continuo horizontal de una sola pasada (32, 132) para formar una mezcla de fibra-lechada (36) de la lechada cementosa reforzada ocurre en la ausencia de una barrena.

FIG. 11

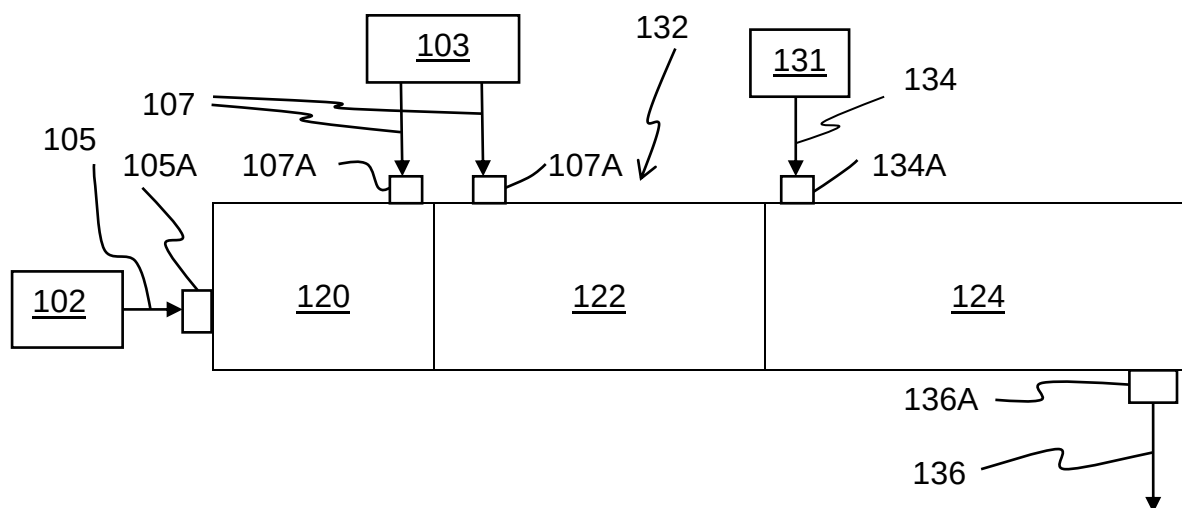
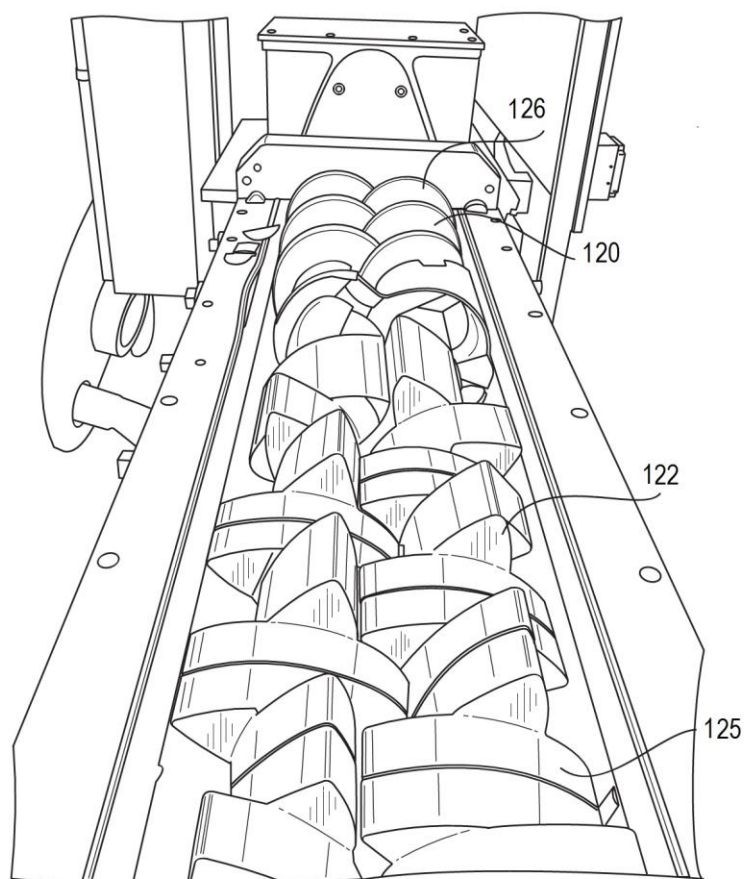


FIG. 12A



[0166] Se puede emplear cualquiera de una variedad de mezcladores continuos o discontinuos como el mezclador de lechada 2. Por ejemplo, los mezcladores de mortero descritos en la Guía ICRI N.º 320.5R-2014, Directrices Técnicas, Atlas Pictórico de Equipos de Reparación de Concreto, Instituto Internacional de Reparación de Concreto, mayo de 2014, incorporados por referencia, pueden utilizarse en esta invención para preparar lechada cementosa 3. Estos incluyen mezcladores de eje horizontal, mezcladores de mortero de tambor, mezcladores estacionarios de tambor giratorio, mezcladores de tipo cuba, mezcladores de cuba giratoria y paletas giratorias, mezcladores de paleta de movimiento planetario, combinaciones de bomba-mezclador de eje horizontal y combinaciones de bomba-mezclador de eje vertical. Las combinaciones de bomba-mezclador de eje horizontal y las combinaciones de bomba-mezclador de eje vertical son mezcladores continuos. Además, los mezcladores de lechada continuos descritos en la patente estadounidense N.º 7513963 B2 de George et al., incorporada por referencia, también se pueden usar en la presente invención. Los mezcladores de lechada continuos descritos en la patente estadounidense N.º 7347895 de Dubey (columna 6, líneas 36 a 56), incorporada por referencia, también se pueden usar para preparar la lechada de manera continua.

[0167] Por ejemplo, el mezclador de lechada continuo 2 puede ser un mezclador horizontal de un solo eje o de doble eje. La Figura 2 muestra esquemáticamente un mezclador horizontal de un solo eje 2.

[0168] El término horizontal, cuando se usa con mezcladores, significa horizontal de forma general. Por lo tanto, un mezclador orientado con una variación de más o menos 20 grados respecto de la orientación horizontal aún se consideraría un mezclador horizontal.

[0169] Los sistemas de alimentación volumétrica descargarían polvo desde el contenedor de tolva de almacenamiento 60 a una velocidad constante (volumen por unidad de tiempo, por ejemplo, pies cúbicos por minuto). Los sistemas de alimentación gravimétrica generalmente utilizan un alimentador volumétrico asociado con un sistema de pesaje para controlar la descarga de polvo desde el contenedor de tolva de almacenamiento 60 a un peso constante por unidad de tiempo, por ejemplo, libras por minuto. La señal de peso se utiliza a través de un sistema de control de retroalimentación para monitorear constantemente la velocidad de alimentación real y compensar las variaciones en densidad aparente, porosidad, etc.

[0170] La Figura 2 muestra una mezcla de polvo de materiales cementosos, tales como cemento Portland, agregados, agentes de relleno, etc., que se alimenta desde el

calcio alfa hemihidrato, cemento hidráulico, una puzolana activa y cal. La fase continua está reforzada con fibras de vidrio resistentes a los álcalis y contiene microesferas cerámicas, o una mezcla de microesferas cerámicas y poliméricas, o se forma a partir de una mezcla acuosa que tiene una relación en peso de agua con respecto a polvo reactivo que va de 0,6/1 a 0,7/1, o una combinación de estos. Al menos una superficie externa de los paneles SCP puede incluir una fase continua curada reforzada con fibras de vidrio y que contiene suficientes esferas de polímero para mejorar la capacidad de clavado o hecha con una relación de agua con respecto a polvos reactivos para proporcionar un efecto similar a las esferas de polímero, o una combinación de estos.

[0238] Si se desea, la composición puede tener una relación en peso de agua con respecto a polvo reactivo que va de 0,20/1 a 0,90/1, preferentemente de 0,20/1 a 0,70/1.

[0239] También se muestran diversas formulaciones para la lechada compuesta utilizada en el proceso actual en las solicitudes estadounidenses publicadas US2006/0185267, US2006/0174572; US2006/0168906 y US 2006/0144005, las cuales se incorporan en la presente por referencia en su totalidad. Una formulación típica comprendería como el polvo reactivo, en base seca, de 35 a 75 % en peso (típicamente 45-65 o 55 a 65 %) de sulfato de calcio alfa hemihidrato, 20 a 55 % en peso (típicamente 25-40 % en peso) de cemento hidráulico tal como cemento Portland, 0,2 a 3,5 % en peso de cal, y de 5 a 25 % en peso (típicamente 10-15 % en peso) de una puzolana activa. La fase continua del panel se reforzaría uniformemente con fibras de vidrio resistentes a los álcalis y contendría 2-50 %, por ejemplo, 20-50 %, en peso de partículas de relleno livianas distribuidas uniformemente seleccionadas del grupo que consiste en microesferas cerámicas, microesferas de vidrio, microesferas de plástico, cenizas volantes y perlita. Un ejemplo de una formulación para la lechada compuesta incluye de 42 a 68 % en peso de polvos reactivos, 23 a 43 % en peso de microesferas cerámicas, 0,2 a 1,0 % en peso de microesferas de polímero, y 5 a 15 % en peso de fibras de vidrio resistentes a los álcalis, en función del total de ingredientes secos.

[0240] La patente estadounidense 8038790 de Dubey et al proporciona otro ejemplo de una formulación preferida para la lechada compuesta que incluye una mezcla acuosa de una composición cementosa que comprende, en base seca, de 50 a 95 % en peso de polvo reactivo, de 1 a 20 % en peso de partículas de perlita expandidas hidrófobas recubiertas distribuidas uniformemente como agente de relleno liviano en