

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 los cementos hidráulicos comprenden 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 soret), 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 alimentar agua y polvo cementoso juntos como una corriente de lechada cementosa (3) a través de la pared lateral cilíndrica interior directamente en la cámara de mezcla (82), o (b) al menos dos puertos de entrada para alimentar 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 lateralmente la mezcla de lechada cementosa reforzada con fibra, producida por el mezclador continuo horizontal (32),

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 al puerto de salida de mezcla de fibra-lechada (78A);

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 (78);

en donde se alimenta agua fresca (7), polvo cementoso (5), y fibras (34) a través del por lo menos un puerto de entrada al mezclador continuo horizontal (32, 132) mientras se descarga la mezcla de fibra-lechada (36) del mezclador continuo horizontal (32, 132) a través del puerto de salida de mezcla fibra-lechada (78);

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 (55) 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 de fibra-lechada (32) a través del por lo menos un puerto de entrada (74A) para alimentar el agua y polvo cementoso juntos como una corriente de lechada cementosa (3) en la cámara de mezcla (82),

en donde el por lo menos un elemento de mezcla del mezclador continuo horizontal de fibra-lechada (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 las fibras de refuerzo (134) son alimentadas 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, 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).