

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 420 759**

51 Int. Cl.:

B28C 5/36 (2006.01)

B28C 5/40 (2006.01)

B28C 5/14 (2006.01)

B01F 13/00 (2006.01)

B01F 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.09.2004 E 04782948 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2013 EP 1663598**

54 Título: **Dispositivo de incorporación para una lechada mejorada con fibras y método para usar dicho dispositivo**

30 Prioridad:

18.09.2003 US 665541

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

26.08.2013

73 Titular/es:

**UNITED STATES GYPSUM COMPANY (100.0%)
125 SOUTH FRANKLIN STREET
CHICAGO, ILLINOIS 60606, US**

72 Inventor/es:

PORTER, MICHAEL, J.

74 Agente/Representante:

RIZZO, Sergio

ES 2 420 759 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de incorporación para una lechada mejorada con fibras y método para usar dicho dispositivo.

CAMPO DE LA INVENCION

5 **[0001]** La presente invención hace referencia generalmente a un dispositivo y a un método para incorporar fibras en lechadas fraguables y específicamente a un dispositivo diseñado para incorporar fibras en una lechada de cemento fraguable a lo largo de una línea de producción de un panel de cemento o un tablero estructural cementoso.

10 **[0002]** Los tableros cementosos se han usado en la industria de la construcción para formar las paredes interiores y exteriores de estructuras comerciales y/o residenciales. Las ventajas de dichos paneles incluyen la resistencia a la humedad en comparación con los tableros estándares con base de yeso. Sin embargo, un inconveniente de dichos paneles convencionales es que no tienen la suficiente fuerza estructural hasta el punto de que dichos paneles pueden compararse al contrachapado estructural o al tablero de virutas orientadas (OSB), si no son más fuertes que estos.

15 **[0003]** Normalmente, los tableros cementosos incluyen al menos una capa de compuesto de yeso o cemento endurecido entre capas de un material de refuerzo o estabilizador. En algunos ejemplos, el material de refuerzo o estabilizador es una malla de fibra de vidrio o equivalente. La malla se aplica normalmente desde un rollo en forma de hoja sobre o entre capas de lechada fraguable. Ejemplos de las técnicas de producción usadas en paneles cementosos convencionales se muestran en las
20 patentes estadounidenses nº 4.420.295; 4.504.335 y 6.176.920, cuyo contenido se incorpora aquí mediante referencia. Además, otras composiciones de cemento-yeso se revelan generalmente en las patentes estadounidenses nº 5.685.903, 5.858.083 y 5.958.131.

[0004] El documento DE-B-12 66 198 revela un dispositivo de incorporación para usarse a la hora de
25 mezclar los ingredientes del cemento en el que una mezcla seca de cemento se transporta en un transportador móvil en relación a un marco de apoyo y se rocía agua en dicha mezcla seca, dispositivo que comprende:

- un primer eje alargado fijado al marco de apoyo y que tiene una primera pluralidad de discos espaciados de forma axial;
- un segundo eje alargado fijado al marco de apoyo y que tiene una segunda pluralidad de discos
30 espaciados de forma axial;

estando dicho primer eje colocado en relación a dicho segundo eje de forma que dichos discos se entrelazan entre ellos.

[0005] Un inconveniente de los procesos convencionales para producir paneles cementosos es que las fibras, aplicadas en una malla o red, no se distribuyen de forma uniforme y correcta en la lechada
35 y, de ese modo, las propiedades de refuerzo que resultan debido a la interacción de la matriz y la fibra varían a través del grosor del panel, dependiendo del grosor de cada capa del panel. Cuando se da una insuficiente penetración de la lechada a través de la red de fibras, tiene como resultado una unión pobre entre las fibras y la matriz, lo que produce una baja fuerza del panel. Asimismo, en algunos casos, cuando tiene lugar una diferente estratificación de la lechada y las fibras, la incorrecta unión y
40 la ineficaz distribución de las fibras provoca un pobre desarrollo del panel.

[0006] Otro inconveniente de los procesos convencionales para producir paneles cementosos es que el producto resultante es demasiado costoso y, por lo tanto, no es competitivo con el contrachapado estructural/ exterior o el tablero de virutas orientadas (OSB)

[0007] Una fuente del coste relativamente alto de los paneles cementosos convencionales se debe al tiempo de inactividad de la línea de producción provocado al fraguar la lechada de forma prematura, especialmente en partículas o grumos que afectan a la apariencia del panel resultante e interfieren en la eficacia del equipo de producción. Acumulaciones significativas de la lechada fraguada de forma prematura en el equipo de producción necesitan el apagado de la línea de producción, aumentando así el coste último del panel.

[0008] En casos en los que las fibras de fibra de vidrio cortadas y sueltas se mezclan con la lechada para dar lugar a un panel estructural cementoso que tiene un refuerzo estructural, surge la necesidad de una forma para mezclar completamente las fibras con la lechada. Dicha mezcla uniforme es importante para conseguir la fuerza estructural deseada del panel o tablero resultante.

[0009] Un criterio de diseño de cualquier dispositivo usado para mezclar lechadas fraguables de este tipo es que la producción del panel debería continuar sin ser interrumpida durante las secuencias de fabricación. Debería evitarse cualquier parada de la línea de producción debido a la limpieza del equipo. Esto es un problema concreto cuando se crean lechadas que cuajan rápido cuando se introducen los aceleradores o agentes de fraguado rápido en la lechada.

[0010] Un posible problema cuando se crean paneles estructurales de cemento en una línea de producción móvil, es que partes de la lechada se fraguen de forma prematura, formando bloques o trozos de varios tamaños. Cuando estos trozos se liberan y se incorporan al producto del panel final, interfieren en la apariencia uniforme del panel y también provocan debilidades estructurales. En líneas de producción de paneles de cemento estructurales convencionales, toda la línea de producción debe apagarse para limpiar el equipo obstruido con el fin de evitar la incorporación de las partículas de lechada fraguadas de forma prematura en el panel resultante.

[0011] Otro criterio de diseño de dispositivos usado para mezclar las fibras de refuerzo cortadas en una lechada es que se necesita que las fibras se mezclen en la lechada relativamente espesa de forma considerablemente uniforme con el fin de proporcionar la fuerza necesaria.

[0012] Así, existe la necesidad de un dispositivo para mezclar completamente las fibras de vidrio u otras fibras de refuerzo estructurales en una lechada fraguable de forma que el dispositivo no se vea obstruido o afectado por trozos o lechada fraguada.

[0013] La invención presenta una línea de producción de paneles para usarse a la hora de producir un panel estructural que comprende un marco de apoyo, una red transportadora soportada por dicho marco de apoyo y un dispositivo de incorporación para usarse a la hora de incorporar fibras cortadas en la lechada fraguable, comprendiendo dicho dispositivo:

un primer eje de apoyo alargado fijado al marco y que tiene una primera pluralidad de discos con diámetro relativamente grande apilados de forma axial a lo largo de dicho eje entre una primera pluralidad de discos con diámetro relativamente pequeño;

un segundo eje de apoyo alargado fijado al marco y que tiene una segunda pluralidad de discos con un diámetro relativamente grande apilados de forma axial entre dicho eje entre una segunda pluralidad de discos con un diámetro relativamente pequeño;

dichos primer y segundo ejes de apoyo colocados en relación el uno con el otro de forma que dicha primera pluralidad de discos con un diámetro relativamente grande está entrelazada con dicha segunda pluralidad de discos con un diámetro relativamente grande,
 en el que las periferias de dichas primera y segunda pluralidades entrelazadas de discos con un diámetro relativamente grande se superponen la una con la otra y están muy cerca de las correspondientes periferias de dichos discos opuestos con diámetro relativamente pequeño,
 en el que la primera pluralidad de discos con un diámetro relativamente grande se sitúa a una distancia vertical desde la red transportadora sobre la que se transporta la lechada y se dispone en relación al marco con el fin de crear, cuando se use, un primer patrón acanalado en la lechada para incrustar las fibras en esta y dicha segunda pluralidad de discos con un diámetro relativamente grande se sitúa a una distancia vertical desde la red transportadora sobre la que se transporta la lechada y se dispone en relación al marco con el fin de crear, cuando se use, un segundo patrón acanalado en la lechada para incrustar las fibras en esta, estando dicho segundo patrón acanalado inclinado de forma transversal desde dicho primer patrón.

[0014] Los respectivos discos de los ejes adyacentes, preferiblemente paralelos, están entrelazados entre ellos para crear una acción de “amasado” o “masaje” en la lechada, que incorpora las fibras depositadas previamente en la lechada. Además, la cercana relación de entrelazado y rotación de los discos impide la acumulación de lechada en los discos y, en efecto, crea una acción de autolimpieza que reduce de forma significativa el periodo de inactividad de la línea del panel debido al fraguado prematuro de los grumos de lechada.

[0015] Cada par adyacente de los discos principales o con diámetro relativamente grandes está separado en el eje respectivo mediante un disco separador con diámetro relativamente pequeño. La relación entrelazada incluye una disposición estrechamente adyacente de periferias opuestas de discos separadores con diámetro pequeño y discos principales con diámetro relativamente grande, que también facilita la acción de autolimpieza.

[0016] La invención presenta además un método de incorporación de las fibras cortadas en lechadas fraguables de acuerdo con la reivindicación 6.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0017]

La FIG. 1 es una vista en perspectiva del presente dispositivo de incorporación en una línea de producción de paneles estructurales de lechada;

La FIG. 2 es una vista en planta de arriba fragmentada del dispositivo de incorporación de la FIG. 1;

La FIG. 3 es una elevación lateral del dispositivo de incorporación de la FIG. 2; y

La FIG. 4 es un diagrama esquemático de los patrones de las pistas/depresiones de incorporación creadas en la lechada mediante el presente dispositivo de incorporación.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

[0018] Haciendo ahora referencia a las figuras 1 y 2, se muestra de forma fragmentada una línea de

producción de paneles estructurales y generalmente se designa 10. La línea de producción 10 incluye un marco de apoyo o superficie de formación 12 que soporta un transportador móvil 14, como una cinta transportadora de goma, una red de papel madera, papel adherente, y/u otras redes de material de apoyo diseñadas para apoyar una lechada antes de que se fragüe, como ya se conocen en la técnica. El transportador 14 se mueve a lo largo de un marco de apoyo 12 mediante una combinación de motores, poleas, cintas o cadenas y rodillos (no mostrados) que también son conocidos en la técnica. Asimismo, aunque se pretende que la presente invención se use a la hora de producir paneles de cemento estructurales, se ha considerado que podría encontrar una aplicación en cualquier situación en la que haya que mezclar el volumen de fibras en una lechada fraguable para la producción de paneles o tableros.

[0019] Aunque se consideran otras secuencias dependiendo de la aplicación, en la presente invención, se deposita una capa de lechada 16 sobre la red transportadora móvil 14 para formar una red de lechada uniforme. Aunque se ha pensado en una variedad de lechadas fraguables, el presente dispositivo de incorporación está diseñado concretamente para usarse a la hora de producir paneles de cemento estructurales. Por lo tanto, la lechada se realiza preferentemente de varias cantidades de cemento Portland, yeso, conglomerado, agua, aceleradores, plastificantes, agentes espumantes, rellenos y/u otros ingredientes conocidos en la técnica. Las cantidades pertinentes de estos ingredientes, incluyendo la eliminación de alguno de los anteriores o la adición de otros, puede variar para adecuarse a la aplicación. Se echa o se espolvorea sobre la red de lechada móvil 16 un suministro de fibras cortadas 18, que en el modo de realización preferido son fibras de fibras de vidrio cortadas.

[0020] El presente dispositivo de incorporación, generalmente designado 20, se dispone en el marco de apoyo 12 para que esté justo "al final" o tras el punto en el que las fibras 18 se depositan sobre la red de lechada 16. Se encuentran incluidos en el dispositivo 20 al menos dos ejes alargados 22, 24 que tienen cada uno los extremos 26 engranados en un soporte 28 situado en cada lado del marco de apoyo 12. Aunque los dos ejes 22, 24 están representados, pueden presentarse ejes adicionales si se desea. Un conjunto de extremos del eje 26 se presenta preferentemente con poleas o piñones dentados 30 (véase mejor en la FIG. 2) u otro mecanismo de manejo con el fin de permitir que los ejes 22, 24 se giren de forma axial en los soportes 28. Se prefiere que los ejes 22, 24 y los discos asociados 32, 34 se giren en la misma dirección. Aquí se consideran adecuados las transmisiones por correa motorizada, las transmisiones por cadena u otros sistemas típicos para ejes o rodillos de manejo a lo largo de la línea de producción. Se verá que los ejes 22, 24 se montan generalmente de forma transversal en el marco de apoyo 12 y se separan generalmente en una relación paralela el uno al otro. En los modos de realización preferidos, los ejes 22, 24 están paralelos el uno al otro.

[0021] Cada uno de los ejes 22, 24 se presenta con una pluralidad de discos principales o relativamente grandes separados de forma axial 32, con discos adyacentes que se separan de forma axial el uno del otro. El espaciado se mantiene mediante una segunda pluralidad de discos separadores con diámetro relativamente pequeño 34 (FIG. 2) que se encuentran situados entre un par adyacente de discos principales 32. Como se ve en la FIG. 3, se prefiere que al menos los discos principales 32, y preferiblemente tanto los discos principales como los separadores 32, 34 estén acoplados al respectivo eje 22, 24 para una rotación común. Los piñones dentados 30 también están

acoplados preferentemente o fijados de otra forma a los ejes 22, 24 para una rotación común. En el modo de realización preferido, los casquillos acoplados 36 (véase mejor en la FIG. 3) colocados adyacentes a cada extremo del eje 26 se fijan al eje, mediante chavetas o tornillos de fijación 38 y retienen los discos 32, 34 en los ejes 22, 24 contra el movimiento lateral.

5 **[0022]** También se verá a partir de las figuras 1-3 que los discos 32, 34 de los respectivos ejes están entrelazados entre ellos, de forma que los discos principales 32 del eje 22 se sitúan entre los discos 32 del eje 24. También se verá que, a la hora de entrelazarse, los bordes de la periferia 40 de los discos principales 32 se superponen uno con otro y se colocan para que estén en relación cercana, pero aún rotativa, a los bordes de la periferia 42 de los discos separadores opuestos 34 del eje
10 opuesto (véase mejor en la FIG. 3). Se prefiere que los ejes 22, 24 y los discos asociados 32, 34 se giren en la misma dirección "R" (FIG. 3).

[0023] Aunque las dimensiones relativas de los discos 32, 34 pueden variar para adecuarse a la aplicación, en el modo de realización preferido, los discos principales 32 tienen $\frac{1}{4}$ " (0,6 cm) de grosor y están separados a una distancia de $\frac{5}{16}$ " (0,8 cm). Por lo tanto, se crea una tolerancia próxima, pero relativamente rotativa cuando los discos adyacentes 32 de los ejes 22, 24 se entrelazan uno con
15 otro (véase mejor en la FIG. 2). Esta tolerancia próxima hace que sea difícil que las partículas de la lechada 16 fraguable queden atrapadas entre los discos 32, 34 y se fragüen de forma prematura. Asimismo, puesto que los ejes 22, 24 y los discos asociados 32, 34 se mueven de forma constante durante la producción del panel, cualquier lechada que quede entre los discos se expulsa
20 rápidamente y no tiene la oportunidad de fraguarse de forma que afecte el funcionamiento de la incorporación. También se prefiere que las periferias de los discos 32, 34 se aplanen o estén perpendiculares al plano del disco, pero se ha considerado también que podrían presentarse bordes de la periferia 40, 42 estrechos o con un ángulo diferente y aún así conseguir una incorporación de las fibras satisfactoria.

25 **[0024]** La propiedad de autolimpieza del presente dispositivo de incorporación 20 se mejora además mediante los materiales usados para la construcción de los ejes 22, 24 y de los discos 32, 34. En el modo de realización preferido, estos componentes están hechos de acero inoxidable que se ha pulido con el fin de obtener una superficie relativamente lisa. Asimismo, se prefiere el acero inoxidable por su durabilidad y resistencia a la corrosión, sin embargo, se han considerado otros materiales
30 duraderos, resistentes a la corrosión y antiadherentes, incluyendo material Plexiglas u otros materiales plásticos de ingeniería.

[0025] Además, es preferible que la altura de los ejes 22, 24 en relación a la red móvil 14 sea fraguable con el fin de promover la incorporación de las fibras 18 en la lechada 16. Se prefiere que los discos 32 no entren en contacto con la red transportadora 14 pero que se extiendan lo suficiente en la
35 lechada 16 para promover la incorporación de las fibras 18 en la lechada. La altura específica de los ejes 22, 24 sobre la red transportadora 14 puede variar para adecuarse a la aplicación y se verá influida, entre otras cosas, por el diámetro de los discos principales 32, la viscosidad de la lechada, el grosor de la capa de lechada 16 y el grado deseado de incorporación de las fibras 18.

[0026] Haciendo ahora referencia a la FIG. 4, la pluralidad de los discos principales 32 en el primer
40 eje 22 se dispone en relación al marco 12 con el fin de crear un primer patrón acanalado 44 (líneas sólidas) en la lechada 16 para incorporar las fibras 18 en esta. El patrón acanalado 44 incluye una

serie de cavidades 46 creadas por los discos 32 y montículos 48 situados entre los discos al tiempo que la lechada 16 se empuja a los lados de cada disco. Puesto que las fibras 18 se han depositado de forma inmediata sobre una superficie superior 50 de la lechada 16, un determinado porcentaje de las fibras se mezclará en la lechada a través de la formación del primer patrón acanalado 44. Se entenderá que, como los ejes 22, 24 giran y rotan los discos asociados 32, 34, la red transportadora o la cinta 14 también se mueve en una dirección de recorrido "T" (Fig. 2) desde el primer eje 22 al segundo eje 24. De este modo, también se crea un movimiento dinámico y agitado que mejorará la incorporación de las fibras 18.

[0027] Inmediatamente después de abandonar los alrededores de los discos 32 del primer eje 22, la lechada 16 se encuentra con los discos 32 del segundo eje 24 (mostrado de forma simulada), que pasa a crear un segundo patrón acanalado 52. Debido a la posición inclinada de forma lateral de los discos 32 de los respectivos ejes 22, 24, en cualquier punto elegido, el segundo patrón acanalado 52 está opuesto al patrón 44, en el sentido de que los montículos 54 reemplazan las cavidades 46 y las cavidades 56 reemplazan los montículos 48. Aunque los patrones acanalado 44, 52 se parecen normalmente a ondas sinusoidales, puede indicarse que los patrones acanalado 44, 52 están fuera de fase en relación al uno con el otro. Este patrón acanalado inclinado de forma transversal 52 agita además la lechada 16, mejorando la incorporación de las fibras 18. En otras palabras, se crea una acción de masaje o amasado de la lechada mediante la rotación de los discos entrelazados 32 o de los ejes 22, 24.

[0028] Por lo tanto, el presente dispositivo de incorporación presenta un mecanismo para incorporar o incrustar fibras de fibras de vidrio cortadas en una capa de lechada móvil. Una característica importante del presente dispositivo es que los discos de los respectivos ejes están entrelazados unos a otros y se superponen para presentar una acción de amasado, masaje o agitación a la lechada de forma que minimice la oportunidad de la lechada para obstruirse o quedarse atrapada en el dispositivo.

[0029] Aunque se ha mostrado y descrito un modo de realización concreto de un dispositivo de incorporación para una lechada mejorada con fibras, aquellos expertos en la técnica entenderán que pueden realizarse cambios y modificaciones a la misma sin alejarse de la invención en sus aspectos más amplios y como se detalla en la siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Una línea de producción de paneles (10) para usarse a la hora de producir un panel estructural que comprende un marco de apoyo (12), una red transportadora soportada por dicho marco de apoyo (12) y un dispositivo de incorporación (20) para usarse al incorporar fibras cortadas (18) en una lechada fraguable (16), comprendiendo dicho dispositivo (20):
 - 5 un primer eje de apoyo alargado (22) fijado al marco (12) y que tiene una primera pluralidad de discos con un diámetro relativamente grande (32) apilados de forma axial a lo largo de dicho eje (22) entre una primera pluralidad de discos con un diámetro relativamente pequeño (34);
 - 10 un segundo eje de apoyo alargado (24) fijado al marco (12) y que tiene una segunda pluralidad de discos con un diámetro relativamente grande (32) apilados de forma axial a lo largo de dicho eje (24) entre una segunda pluralidad de discos con un diámetro relativamente pequeño (34);
 - 15 dichos primer y segundo eje (22, 24) colocados en relación el uno con el otro de forma que dicha primera pluralidad de discos con un diámetro relativamente grande (32) está entrelazada con dicha segunda pluralidad de discos con un diámetro relativamente grande (32),
 - 20 donde las periferias de dichas primera y segunda pluralidad entrelazadas de discos con un diámetro relativamente grande se superponen la una con la otra y están muy cerca de las correspondientes periferias de dichos discos opuestos con diámetro relativamente pequeño, donde la primera pluralidad de discos con un diámetro relativamente grande (32) se sitúa a una distancia vertical desde la red transportadora (14) sobre la que se transporta la lechada y se dispone en relación al marco (12) con el fin de crear, cuando se use, un primer patrón acanalado en la lechada para incorporar las fibras (18) en esta y dicha segunda pluralidad
 - 25 de discos con un diámetro relativamente grande (32) se sitúa a una distancia vertical desde la red transportadora (14) sobre la que se transporta la lechada y se dispone en relación al marco (12) con el fin de crear, cuando se use, un segundo patrón acanalado en la lechada para incrustar las fibras (18) en esta, estando dicho segundo patrón acanalado inclinado de forma transversal desde dicho primer patrón.
- 30 2. Dispositivo (20) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que cada disco con diámetro grande (32) y dichos discos con diámetro pequeño (34) tienen un grosor y dicho grosor de dichos discos con diámetro grande (32) y dichos discos con diámetro pequeño (34) es aproximadamente el mismo.
- 35 3. Dispositivo (20) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que dichos ejes (22, 24) están orientados en el marco (12) para ser generalmente transversales a la dirección del movimiento de la lechada (16) a lo largo de la línea de producción (10) y están generalmente paralelos uno a otro.
- 40 4. Dispositivo (20) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones de la 1 a la 3, en el que dichos discos (32, 34) se fijan a dichos ejes alargados correspondientes (22, 24) para una rotación común.

5. Dispositivo de incorporación (20) de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que dichos primer y segundo ejes (22, 24) y dichos discos asociados (32, 34) se adaptan para rotar en la misma dirección.
6. Un método para incorporar fibras en lechadas fraguables a lo largo de la línea de producción de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, método que comprende depositar la lechada en la red transportadora móvil (14) y, a continuación, depositar las fibras cortadas (18) sobre la lechada y después pasar la lechada a través del dispositivo de incorporación (20) que se encuentra dispuesto en el marco de apoyo tras el punto en el que las fibras se depositan sobre la lechada, en el que:
- 10 dicha primera pluralidad de discos con diámetro relativamente grande (32) se dispone en relación al marco (12) para crear un primer patrón acanalado (44) en la lechada para incorporar las fibras en la misma, y dicha segunda pluralidad de discos con diámetro relativamente grande se dispone en relación al marco para crear un segundo patrón acanalado (52) en la lechada, estando dicho segundo patrón acanalado inclinado de forma transversal desde dicho primer patrón; y
- 15 dichos primer y segundo ejes (22, 24) y dichos discos asociados (32, 34) giran en la misma dirección.



