

PROCESO PARA CONTROLAR LA PROFUNDIDAD DE INCRUSTACIÓN DE LA MALLA DE REFUERZO EN UN PANEL CEMENTOSO DE PESO LIGERO QUE POSEE ALTA DURABILIDAD

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

El panel cementoso es un tipo de material usado en la construcción de edificios. Una desventaja del panel cementoso comúnmente usado es que tal panel posee una alta densidad y peso debido a la composición del material. El panel cementoso comúnmente usado es difícil de manejar y usar en el proceso de construcción debido a su gran peso por pie cuadrado. Por ejemplo, el tablero cementoso estándar es de aproximadamente dos veces el peso por pie cuadrado del tablero de yeso.

Además, el tablero cementoso usado en el proceso de construcción puede requerir una baja permeabilidad para aumentar la longevidad de la instalación. Cualquier introducción de ingredientes adicionales a la composición del tablero cementoso puede disminuir la durabilidad de manera que el tablero cementoso no pasa la certificación estructural requerida para el uso en la construcción.

La presente solicitud se refiere a un panel cementoso comprendido de un núcleo de baja densidad rodeado por revestimientos superior e inferior de refuerzos incrustados en el núcleo o unidos a él usando adhesivos o lechada cementosa. El núcleo, la lechada o ambos se pueden hacer y/o mejorar con una característica de baja permeabilidad al agua (o vapor de agua) añadiendo ingredientes a sus composiciones respectivas para lograr valores de permeabilidad similares a o por debajo de los del papel de fieltro tratados con betún tipo 15.

Más particularmente, la presente solicitud se refiere a paneles o tableros cuyas caras amplias opuestas son reforzadas por una red de fibras las cuales se pueden adherir a una superficie de las mismas, por ejemplo, se adhieren a o incrustan en o justo por debajo de las superficies cementosas de las mismas e incluyen un núcleo de baja densidad usando un agregado de peso ligero rodeado por pasta de cemento para fusionar el agregado de peso ligero conjuntamente. Aún más particularmente, la presente solicitud se refiere a un tablero cementoso cuyos bordes longitudinales son reforzados por una red de fibras. Tal panel o tablero cementoso, por ejemplo, puede ser un panel de concreto de peso ligero, un panel de placa de soporte de baldosa, o similares.

La palabra “cementoso” como se usa en la presente se entenderá como una referencia a cualquier material, sustancia o composición que contiene o se deriva de un aglutinante hidráulico tal como por ejemplo, cemento Portland (véase a continuación), cemento de aluminato, y/o un puzolana tal como por ejemplo cenizas volantes o escorias de alto horno. El término “lechada” se entenderá como una referencia a una mezcla fluible, por ejemplo una mezcla fluible de agua y uno o más aglutinantes hidráulicos y si se desea o es necesario, aditivos adicionales tales como modificadores de la reología, reductores de agua, mezclas de control de fraguado químico, y similares. El término “núcleo” se entenderá como una referencia a una mezcla de aglutinantes hidráulicos, agua y agregado (tal como arena, arcilla o esquisto expandido, perlas de poliestireno expandidas, escorias y materiales similares –

véase a continuación), así como también, si se desea o es necesario, aditivos adicionales tales como agentes espumantes, modificadores de la reología, reductores de agua, y similares.

El término “malla de refuerzo previo de lechada” se entenderá como una caracterización de una malla que es adecuada para el uso en la preparación de un panel de concreto que tiene aberturas suficientemente grandes para permitir la penetración de una lechada cementosa o un componente de la lechada de una mezcla de núcleo, o una mezcla de núcleo completa, en y a través de las aberturas para permitir la unión (mecánica) de la malla al núcleo ya sea, por ejemplo, siendo cementada al núcleo o siendo incrustada en una cara o superficie del núcleo de un panel.

La expresión “malla impermeable a lechada” se entenderá como una caracterización de una malla que es impermeable al agua o que es capaz de filtrar o inhibir la penetración de la lechada o sólidos del núcleo en esta para inhibir la unión (mecánica) de la malla al núcleo por el material cementoso.

Se entenderá en la presente que la expresión “adherido a” en relación con un componente de malla de refuerzo (por ejemplo, malla, estera, tela, tejido, etc.) significa que el componente de malla se puede adherir, por ejemplo, a una cara o superficie por cualquier medio adecuado tal como por un adhesivo, un aglutinante, una lechada, un núcleo, o se incrusta dentro, en o inmediatamente debajo de la superficie de una cara o superficie respectiva de manera que el componente de malla se une efectivamente al núcleo, es decir, un material cementoso endurecido o fraguado se extiende a través de los intersticios de las capas fibrosas.

Teniendo en mente la definición inmediata anterior, se entenderá en la presente que la expresión “adherido al núcleo en” con relación al componente de malla de refuerzo (por ejemplo, malla, estera, tela, tejido, etc.) significa que el componente de malla no se extiende más allá de la cara, área, región especificada, o similar, es decir se restringe a la región de cara especificada, etc. Por lo tanto, por ejemplo con relación a una malla de refuerzo de cara amplia indicada como siendo adherida a un núcleo en una cara amplia significa que la malla se restringe a ser adherida a la cara amplia.

La palabra “tejido” como se usa en la presente se entenderá como una caracterización de un material tal como una tela de refuerzo (por ejemplo, malla, tejido o similar) que comprende fibras o filamentos los cuales son orientados; las fibras o filamentos orientados se colocan en una forma organizada.

La palabra “no tejido” como se usa en la presente se entenderá como una caracterización de un material tal como una tela de refuerzo (por ejemplo, estera, tejido o similares) que comprenden fibras o filamentos los cuales son orientados (como se describió anteriormente) o los cuales no son orientados; las fibras o filamentos no orientados se colocan en forma aleatoria.

En general, un panel o tablero cementoso reforzado se puede sujetar, o algunas veces adherir, a una pared, o un armazón de pared, para la construcción de una pared y particularmente para la construcción de una pared donde se encontrarán altas condiciones de humedad. Tal panel de pared puede proporcionar un sustrato de larga duración para áreas húmedas o mojadas tales como cuartos de ducha y cuartos de baño y proporciona alta resistencia al impacto donde hay un alto número de

personas circulando. También se encuentran instalaciones exteriores. Por ejemplo, tal panel o tablero cementoso reforzado se puede usar como un sustrato para baldosas cerámicas en cuartos de baño, cuartos de ducha, cuartos de casilleros, cuartos de piscina y otras áreas donde la pared se somete a salpicaduras frecuentes de agua y alta humedad. Para las instalaciones exteriores, tal panel o tablero cementoso reforzado se puede usar como un sustrato para un sistema de pared de estuco o sistema de pared de recubrimiento de mampostería. Una vez que el panel se fija a un armazón de pared un material de revestimiento de pared se puede a su vez, como se desee o sea necesario, fijar a este tal como, por ejemplo, baldosa cerámica, ladrillo delgado, paneles de mármol delgados, estuco o similares. Se conocen los paneles o tableros cementosos reforzados que tienen núcleos formados de una composición cementosa con las caras siendo reforzadas con una capa de tela unida a estas; véase por ejemplo Patente de Estados Unidos No. 1,439,954, Patente de Estados Unidos No. 3,284,980, Patente de Estados Unidos No. 4,450,022, Patente de Estados Unidos No. 4,916,604, etc. Además, se conocen los paneles o tableros cementosos con bordes reforzado; véase por ejemplo, Patente de Estados Unidos No. 6,187,409.

También se conocen varios procesos para la preparación de tales tableros o paneles cementosos. La solicitud de Patente Británica No. 2,053,779 por ejemplo describe un método para la producción continua de un tablero de construcción el cual comprende hacer avanzar una tela previa sobre una superficie de soporte inferior, depositar una lechada de material cementoso sobre la tela avanzada, poner en contacto la cara expuesta de la lechada con una segunda tela de manera que la lechada penetra a través de la tela para formar una película continua delgada en las caras externas de la tela.

Debido a su naturaleza cementosa, un tablero de cemento puede tener una tendencia a ser relativamente frágil.

Los tableros o paneles de pared cementosos son frecuentemente unidos en sus bordes marginales al armazón de construcción con, por ejemplo, sujetadores tales como clavos, tornillos y similares. Cuando los sujetadores, por ejemplo tales como tornillos o clavos, se instalan cerca del borde (menos de $1/2$), es altamente deseable que el borde sea capaz de retener suficiente integridad estructural de manera que el panel permanezca unido a un miembro de pared, es decir que el panel tenga una resistencia de extracción de sujetador relativamente alta de manera que el sujetador no se extraerá lateralmente o romperá a través del borde del tablero fácilmente.

Se sabe aumentar la resistencia de las regiones de borde de orilla envolviendo la tela que cubre una cara amplia del tablero alrededor del borde para superponer la tela en el otro lado amplio opuesto del mismo.

La Patente de Estados Unidos 4,916,004, por ejemplo, describe un tablero de cemento que tiene una malla tejida de fibras de vidrio inmediatamente por debajo de cada cara de la misma, la malla en una cara amplia que continúa bajo la superficie de ambas caras de borde longitudinal, con las

dos mallas en una relación empalmada o superpuesta a lo largo de los márgenes longitudinales de la cara opuesta. Por favor véase también las Patentes de Estados Unidos Nos. 5,221,386 y 5,350,554.

La Patente de Estados Unidos No. 4,504,533, por ejemplo, describe un tablero de yeso en el cual una red compuesta de un fieltro de fibra de vidrio no tejida y una estera de fibra de vidrio no tejida cubre las caras superior e inferior de un núcleo de yeso mientras que sólo el fieltro de fibra de vidrio no tejida se envuelve alrededor de los bordes longitudinales del núcleo de yeso de manera que el fieltro de fibra de vidrio no tejida se extiende parcialmente hacia dentro en la cara superior del núcleo de manera que las regiones de borde de orilla se cubren sólo por el fieltro de fibra de vidrio no tejida.

La Patente de Estados Unidos No. 1,787,163 por otra parte describe un tablero de yeso en el cual las porciones de borde laterales incluyen una tira separada de tela en forma de U extendida desde una cara amplia a través del borde a la otra cara amplia; las patas de tela de esta tira separada se extienden cada una en el cuerpo de núcleo de emplasto por debajo de una hoja respectiva de material fibroso que cubre una cara amplia respectiva, es decir las patas se sumergen por debajo de la cara amplia y en particular por debajo de los medios de refuerzo de la cara amplia.

Sería ventajoso ser capaz de tener una manera alterna de producir un panel de tipo alternativo configurado de manera que cuando un clavo, tornillo o sujetador de eje similar se inserta cercano al borde de un panel, el borde reforzado de la malla puede minimizar la rotura del borde por el clavo o tornillo o sujetador de eje similar del borde y proporcionar así una unión segura del panel a un soporte de enmarcación.

Por ejemplo sería ventajoso ser capaz de modificar las características de refuerzo del área de borde longitudinal de un panel, siendo capaz de elegir un componente de malla de refuerzo deseado el cual es diferente de la malla usada para las caras amplias de un núcleo de panel de pared y siendo capaz de elegir una técnica de unión deseada al borde longitudinal. Sería ventajoso, por ejemplo, también ser capaz de tener un panel o tablero en donde la malla de refuerzo de borde puede ser diferente de la malla de refuerzo de cara amplia (por ejemplo de una sustancia diferente, de diferentes aberturas de malla, de fibras o filamentos no orientados antes que fibras o filamentos orientados).

Sería ventajoso ser capaz de tener un panel en donde la cara de borde longitudinal del panel puede ser más o menos libre de material cementoso para permitir que la cara de borde longitudinal sea usada como un sustrato de soporte para un indicio visual tal como color, imágenes, símbolos, palabras, etc., es decir de manera que un indicio no sería cubierto por el material cementoso durante el proceso de manufactura.

Sería ventajoso ser capaz de tener un medio para tratar los bordes laterales del tablero en el transcurso de la manufactura de tal manera para mejorar sus cualidades estructurales y su uso

para los propósitos pretendidos. En particular, sería ventajoso ser capaz de tener un medio para manufacturar los bordes del tablero de tal manera que tendrá bordes resistentes al impacto y ser capaz de ser construido para ser capaz de ofrecer una resistencia de extracción de sujetador lateral relativamente mayor en el área de borde que en el área de núcleo central o que un tablero que no tiene tales bordes reforzados.

Sería ventajoso cambiar la receta del tablero cementoso para incluir al menos un agregado de peso ligero para disminuir el peso y densidad total del tablero mientras se mantiene baja permeabilidad.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

En al menos una realización de la presente descripción, un sistema para la formación de una placa de cemento de alta durabilidad comprende un mezclador para hacer una mezcla de núcleo, el mezclador comprende una descarga para la mezcla de núcleo, un transportador de formación para recibir la mezcla de núcleo descargada del mezclador, el transportador de conformado mueve la mezcla de núcleo hacia abajo del transportador, un rollo, el rollo aplana la mezcla de núcleo a un ancho deseado, una malla de refuerzo, la malla de refuerzo se coloca sobre la mezcla de núcleo que baja por el transportador de conformación, uno o más placas, aplicando cada una de las una o más placas a la malla de refuerzo para ayudar a incrustar la malla de refuerzo en la mezcla de núcleo a una profundidad, en donde cada una de las placas vibra o se mueve a una velocidad para controlar la profundidad.

En al menos una realización de la presente descripción, un proceso para controlar la profundidad de incrustación de la malla de refuerzo en una placa cementosa comprende aplicar una presión desde una placa a una malla de refuerzo en una mezcla de núcleo que se desplaza corriente abajo en un transportador, donde la placa vibra a una tasa que ayuda a incrustar la malla de refuerzo a una profundidad dentro de la mezcla de núcleo de modo que la malla de refuerzo apenas sea visible.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Las modalidades de la invención ahora se describirán por vía de ejemplo con referencia a las figuras acompañantes.

Las FIGS. 1 a 4 ilustran en vistas en sección transversal esquemáticas, las etapas en la formación de un panel ejemplar de conformidad con la presente solicitud;

La FIG. 5 es una vista en sección transversal parcial esquemática de un borde reforzado de un panel hecho de conformidad con las etapas ilustradas en las FIGS. 1 a 4;

La FIG. 6 es una vista en sección transversal parcial esquemática de un borde reforzado de otro panel ejemplar de conformidad con la presente solicitud en donde sólo una cara lateral amplia incluye malla

de refuerzo en el área de borde marginal de la misma.

Las FIGS. 7 a 11 ilustran en vistas en sección transversal esquemática, las etapas en la formación de otro panel ejemplar de conformidad con la presente solicitud que tiene una malla de refuerzo de borde en forma de U;

La FIG. 12 es una vista en sección transversal parcial esquemática de un borde reforzado de un panel hecho de conformidad con las etapas ilustradas en las FIGS. 7 a 11;

La FIG. 12a es una vista en sección transversal parcial esquemática de un borde reforzado de un panel en donde el panel incluye agregados de peso ligero de perlas de poliestireno de celda cerrada expandidas;

La FIG. 12b es una vista en sección transversal del panel esquemático de un borde reforzado de un panel en donde el panel incluye agregados de peso ligero de perlas de poliestireno de celda cerrada expandidas de diámetro pequeño y perlas de poliestireno de celda cerrada expandidas de diámetro grande;

Las FIGS. 13 y 13a ilustran cada una en vista en sección transversal parcial esquemática, una etapa en la formación de paneles ejemplares adicionales de conformidad con la presente solicitud en donde el miembro de puenteo no se adhiere al núcleo;

Las FIGS. 14 y 14a son cada una vistas en sección transversal parciales esquemáticas de un borde reforzado de un panel hecho de conformidad con un proceso que incluye respectivamente la etapa ilustradas en las FIGS. 14 y 14a;

La FIG. 15 es una vista en sección transversal parcial esquemática del borde de otro panel ejemplar de conformidad con la presente solicitud;

La FIG. 16 es una vista en sección transversal parcial esquemática del borde de un panel ejemplar adicional de conformidad con la presente solicitud;

La FIG. 17 es una vista en sección transversal parcial esquemática del borde de todavía otro panel ejemplar de conformidad con la presente solicitud;

La FIG. 18 es una vista en perspectiva esquemática parcial del extremo delantero de un aparato de conformidad con la presente solicitud para hacer un panel de borde reforzado de conformidad con la presente solicitud;

La FIG. 19 es una vista en perspectiva esquemática parcial de la parte central del aparato ejemplar del cual se muestra el extremo delantero en la FIG. 18;

La FIG. 19a es una vista lateral ampliada esquemática del sistema de un miembro de soporte del primer componente de alineación de capa de malla mostrado en la FIG. 19 y el cual incluye componentes de manivela duales;

La FIG. 19b es una vista superior ampliada esquemática del sistema de manivela mostrado en la FIG. 19a;

La FIG. 19c es una vista de extremo ampliada esquemática del sistema de manivela mostrado en la FIG.

19a;

La FIG. 19d es una vista ampliada esquemática del rodillo y alambre formador acompañante que se usa con el sistema mostrado en la FIG. 19;

La FIG. 19e es una vista ampliada esquemática del rodillo y barra giratoria acompañante que se usa con el sistema mostrado en la FIG. 19;

La FIG. 20 es una vista en perspectiva esquemática parcial del extremo trasero del aparato ejemplar del cual se muestra el extremo delantero en la FIG. 18;

La FIG. 21 es una vista en perspectiva esquemática parcial del extremo delantero de un aparato de conformidad con la presente solicitud para producir un panel de borde reforzado de conformidad con la presente solicitud en donde el miembro de puenteo no se adhiere al núcleo;

La FIG. 22 es una vista en perspectiva esquemática parcial de un mecanismo de alimentación de tira ejemplar para alimentar tiras de refuerzo al extremo delantero ilustrado en la FIG. 18;

La FIG. 23 ilustra en vista en perspectiva esquemática, una prueba de resistencia de borde para una sección de panel que tiene un refuerzo de borde de conformidad con la presente solicitud y una sección de panel que tiene una envoltura conocida alrededor del borde reforzado como se ilustra en la Patente de Estados Unidos No. 5,221,386 los contenidos completos de la cual se incorporan en la presente como referencia (véase FIG. 6 de esta patente).

La invención después se describirá después con más detalle en relación con las figuras por vía de ejemplo solamente, en términos de un panel (por ejemplo, panel de yeso) que tiene un núcleo cementoso que comprende un cemento hidráulico y agregado de un tipo de peso ligero. Las figuras son de naturaleza esquemática, no se dibujan a escala y en algunos casos los elementos son exagerados para el propósito de ilustración solamente.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Los primero y segundo miembros de tira de borde de una malla de refuerzo de borde en forma de U se pueden adherir a un núcleo de tablero cementoso en áreas marginales respectiva de un borde marginal longitudinal respectivo siendo cementados a este o como se desee siendo incrustados en las caras amplias respectivas. Un miembro de puenteo, como se desee, también se puede cementar a o como se desee se incrusta en una cara de borde longitudinal respectiva. Por otra parte, un miembro de puenteo no se necesita, si se desea, adherir a una cara de borde longitudinal respectiva sino solamente puede empalmar tal cara o como se desee, se separa de esta; en este último caso el miembro de puenteo puede ser impermeable al agua de manera que, por ejemplo, el material cementoso no puede pasar dentro o a través del miembro de puenteo durante la manufactura de un panel de manera que es posible, por ejemplo, proporcionar el lado expuesto del miembro de puenteo con un indicio deseado como se describió anteriormente.

Un tablero o panel cementoso de la presente solicitud se puede diseñar para ser usado como una placa de soporte para baldosa, ladrillo delgado, piedras delgadas, recubrimiento de piedra arquitectónica,

estuco sintético o natural, pintura, sistemas de acabado y aislamiento exterior u otros acabados que se pueden aplicar sobre el concreto. Puede ser de grado interior o exterior y se puede usar en tales lugares como cocinas, cuartos de baño, cuartos de ducha, corredores, pared exterior o cualquiera de los lugares que requieren resistencia al agua y resistencia al impacto. Se puede usar para construir paredes divisoras resistentes al fuego.

Como se puede entender, un panel cementoso puede tener una construcción tipo intercalada o compuesta en donde un núcleo cementoso se une en cada una de sus dos caras mayores o amplias por un componente de malla o estera de refuerzo respectivo de material fibroso; cada componente de malla o estera de refuerzo se adhiere al núcleo de panel en una cara mayor respectiva del mismo.

Las caras de borde longitudinal de un panel también se pueden cubrir o cerrar por un componente de malla o estera de refuerzo de borde. El componente de malla o estera de refuerzo de borde se puede adherir a la cara de borde longitudinal, simplemente empalmado con la cara de borde longitudinal o separado de la cara longitudinal; este tipo de componente de malla o estera de refuerzo, por ejemplo puede tomar una configuración en forma de U como se discute en la presente. Alternativamente, si se desea, la cara de borde longitudinal o una parte de la misma puede estar abierta, es decir no cubierta por un material de malla o estera de refuerzo. En este último caso, una o ambas áreas marginales adyacentes a un borde longitudinal en las caras amplias opuestas se pueden proporcionar con un miembro de refuerzo de borde.

Un panel puede tener una cara de borde longitudinal la cual puede estar o menos libres de material cementoso para permitir que la cara de borde longitudinal sea usada como un sustrato de soporte para un indicio visual tal como color, imágenes, símbolos, palabras, etc., es decir la malla o estera de refuerzo se puede configurar de manera que un área de soporte de indicio no sería cubierta por el material cementoso durante el proceso de manufactura.

Los componentes o miembros de malla o estera de refuerzo de la misma si son para una cara amplia o mayor o para una cara de borde longitudinal pueden tomar la forma de una tela o malla tejida o no tejida tal como un entelado o malla tejida, una malla no tejida, una malla o estera permeable no tejida, etc. Los filamentos de fibra adecuados se pueden formar en un material tejido mediante el empleo de un método adecuado tal como tejido de punto o tejido. Los filamentos de fibra adecuados se pueden formar en un material no tejido mediante el empleo de un método adecuado tal como encolado o fusión.

La malla de refuerzo para una cara amplia, por ejemplo, puede tomar la forma una malla tejida o una malla o estera orientada no tejida. Por otra parte, una malla para una cara de borde longitudinal puede tomar la forma de una malla o estera no tejida, en particular una malla o estera no orientada no tejida. Una malla o estera tejida para una cara amplia, por ejemplo, puede estar compuesta de fibras de vidrio y estar en la forma de tela o entelado tejido o tejido de punto. Cuando se usa una red de fibra de vidrio en conjunto con un material cementoso alcalino, por ejemplo, una composición cementosa Portland

altamente alcalina, las fibras de vidrio se pueden hacer de un vidrio resistente a sustancias alcalinas o tener un revestimiento protector de manera que el daño se puede minimizar o evitar, el cual podría resultar de la reacción con el material cementoso alcalino; esto se puede realizar revistiendo las fibras con un revestimiento resistente a sustancias alcalinas tal como una resina epoxi o plastisol. La malla de refuerzo, por ejemplo, puede ser un entelado de fibra de vidrio, en particular, una malla tejida de hilos de fibra de vidrio revestidos con vinilo (por ejemplo, cloruro de polivinilo).

La malla de refuerzo para una cara amplia, si se desea, alternativamente, puede estar en la forma de una tela o red orientada no tejida, unida con una resina sintética adecuada o por calor. La malla puede ser de tejido de fibra de vidrio orientada no tejida. Un tejido de fibra de vidrio no tejida puede ser de fibras o filamentos unidos con resina, por ejemplo fibras unidas con o sin urea-formaldehído y puede tener un peso de aproximadamente 2 a 4 onzas (56.7 a 113.4 g) por yarda cuadrada (0.86 m²). Las fibras, por ejemplo, pueden tener un diámetro de 10 a 20 μm .

Sin embargo, una malla orientada tejida o no tejida de otros materiales se puede usar para reforzar una cara amplia de un panel. Tal malla, por ejemplo, puede ser de un material inorgánico tal como por ejemplo, de un metal (por ejemplo, una fibra de acero), de asbestos, de alúmina, de circonia, de carbón y similares. Alternativamente, una malla puede ser de material sintético tal como por ejemplo de fibras poliméricas orgánicas, por ejemplo, fibras de nilón, fibras de cloruro de polivinilideno, hilos de fibra de poliéster revestidos con PVC, fibras de resina de aramida (por ejemplo, como se venden bajo la marca comercial Kevlar), fibra de poliolefina, por ejemplo polietileno o polipropileno; de poliolefina fluorada, por ejemplo fluoruro de polivinilideno o politetrafluoroetileno; o fibra de poliamida; o de fibra de poliéster, por ejemplo poli(tereftalato de etileno); o de fibra celulósica y similares.

El tamaño de malla y el diámetro de fibra para una malla orientada tejida o no tejida usada para reforzar las caras amplias o mayores del núcleo se pueden seleccionar de acuerdo con la resistencia deseada en el tablero y el tamaño del agregado en la mezcla de concreto. Una malla para un refuerzo de cara amplia, por ejemplo, puede tener un conteo de malla o hilo relativamente suelto por pulgada (urdimbre x relleno) tal como por ejemplo, desde 4x4 a 18x18, de 10x8, etc. para la mayoría de los propósitos.

El refuerzo de los bordes y márgenes de un tablero o panel cementoso se puede realizar usando un tipo separado de tela de malla o estera tejida o no tejida en comparación con la malla de refuerza usada para las caras amplias; ventajosamente, la malla de refuerza para la cara de borde puede ser una malla no orientada no tejida. Por ejemplo, una malla de refuerzo para los bordes longitudinales puede tener intersticios relativamente estrechos en comparación con una malla de refuerzo para unas caras amplias—2 a 4 onzas (56.7 a 113.4 g) por yarda cuadrada (0.86 m²)—; los intersticios relativamente estrechos hacen más segura la unión del tablero a un armazón de pared con clavos o tornillos, debido a una cantidad mayor de material de malla por unidad de área que está presente para la porción central de las caras mayor o amplia del panel.

Las fibras en una malla o estera no tejida para reforzar un borde marginal longitudinal pueden ser ya sea aleatoriamente distribuidas u orientadas. En el primer caso, los bordes longitudinales del tablero tendrán sustancialmente la misma resistencia a la rotura en las direcciones longitudinal y transversal. En el último caso, los bordes longitudinales del tablero pueden tener alta resistencia en la dirección transversal pero una resistencia menor en la dirección longitudinal o viceversa. Por lo tanto, variando las características de tejido, los bordes se pueden hacer más fuertes en una dirección particular, o se puede proporcionar resistencia adicional en las ubicaciones deseadas, por ejemplo a lo largo de los bordes del tablero, usando los tejidos de distribución de fibra apropiada.

El tamaño de malla y el diámetro de fibra de una malla orientada no tejida para reforzar la cara de borde marginal longitudinal adyacente a la cara de borde longitudinal también se pueden seleccionar de acuerdo con la resistencia deseada en el borde longitudinal. Sin embargo, una malla para una cara de borde marginal longitudinal, por ejemplo, puede tener una onda o intersticios más estrechos que se usan para las caras amplias, es decir por ejemplo un conteo de malla o hilo mayor que 10x8. Por lo tanto, las mallas de refuerzo para las caras de borde marginal pueden tener aberturas relativamente pequeñas tales como, por ejemplo, mallas con un conteo por pulgada de 16x10 que se pueden usar para asegurar la penetración deseada o necesaria de la tela a lo largo de los márgenes del borde con la composición cementosa.

La malla no tejida para reforzar un borde marginal longitudinal, por ejemplo, puede comprender esteras o fieltros tipo vellón de fibras arregladas en una manera no orientada. El material de refuerzo de malla no orientada no tejida puede ser de naturaleza tridimensional con las fibras del mismo definiendo huecos de interconexión. En general, la malla no orientada la cual se puede emplear en el refuerzo de los bordes marginales longitudinales generalmente es aquella en la cual los huecos son de tamaño relativamente pequeño, es decir las fibras en la malla, estera o fieltro son relativamente empacadas estrechamente, por ejemplo de 2 a 4 onzas (56.7 a 113.4 g) por yarda cuadrada (0.86 m²).

Una malla para refuerzo de un borde marginal longitudinal puede ser de un material como se describió anteriormente para la malla para reforzar la cara amplia de un panel. Tal malla, por ejemplo, puede ser de un material sintético (es decir, polímero) tal como se describió anteriormente; en particular puede ser de polipropileno o de un poliéster. Las fibras en la malla no tejida, se pueden mantener en su lugar por perforación con aguja o, en el caso de las fibras derivadas de material sintético tal como un polímero descrito anteriormente, por encolado o unión por fusión (con un adhesivo adecuado) de las fibras individuales entre sí en puntos de intersección.

Las telas espaciales no tejidas ilustrativas las cuales se pueden emplear en la preparación de las estructuras de la invención es una estera no tejida la cual se describe en la presente a continuación.

Si se desea la estera puede ser una mezcla de dos o más diferentes tipos de fibra, o se pueden usar dos o más esteras de diferente material fibroso.

Las fibras en la estera pueden ser de múltiples filamentos o monofilamento.

Es preferido usar mallas que son flexibles, y por esta razón es preferido usar esteras relativamente delgadas que tienen un espesor máximo del orden de aproximadamente 0.5 mm a 1 mm (por ejemplo hasta 0.2 mm) y usar mallas hechas de fibras relativamente delgadas, por ejemplo que tienen un diámetro de fibra de no más de 1 mm, en particular no más de 0.2 mm (es decir, 200 micrones).

Una malla de refuerzo si es para las caras amplias o para los bordes marginales longitudinales se puede unir al núcleo en cualquier manera adecuada teniendo en mente el papel de refuerzo que estas mallas jugarán. Una malla de refuerzo, por ejemplo, se puede unir a un núcleo por una lechada cementosa, por ejemplo, una lechada de cemento Portland, o se puede unir por un componente cementoso de una mezcla de núcleo que se extiende a través de las aberturas en la malla.

Una cara de borde longitudinal de un borde marginal longitudinal (es decir, una cara lateral menor de un panel) no se necesita reforzar o cubrir con una tela de refuerzo. Por ejemplo, si un margen de borde longitudinal se refuerza con un componente de malla de refuerzo en forma de U, el miembro de puente del mismo, si así se desea, no se necesita adherir a la cara de borde longitudinal; por otra parte el miembro de puente, si se desea, se puede adherir a una cara longitudinal, por ejemplo, por un adhesivo, por cementación o por incrustación en el material de cemento de superficie de núcleo. Como se puede apreciar de lo anterior, un miembro de puente enlaza o conecta un par de miembros de brazo (es decir, miembros de tira de borde). Estos miembros de brazo se adhieren a un área marginal de una cara amplia respectiva. Sin embargo, tal adherencia no necesita ser sobre la anchura lateral completa de la misma. Por ejemplo, un área marginal puede comprender una región de agarre y una región libre de adhesión. La región libre de adhesión puede bordear la cara de borde longitudinal. En este último caso, un miembro de brazo se puede adherir sólo a la región de agarre y no a la región libre de adhesión de manera que la sección transversal del borde marginal puede mostrar que una superficie en forma de U que incluye la superficie del borde longitudinal no se adhiere al componente de malla de refuerzo en forma de U, las porciones de extremo distal sólo de los miembros de brazo se adhieren a las caras de borde marginal. Teniendo en mente que el propósito del componente de malla de refuerzo en forma de U es reforzar el borde longitudinal de un panel, la anchura lateral de una región de agarre es preferiblemente más grande (por ejemplo, sustancialmente más grande) que la anchura lateral de una región libre de adhesión que bordea la cara de borde longitudinal.

La malla de refuerzo de las caras mayores y una malla colocada aproximadamente a una cara de borde marginal longitudinal, por ejemplo, se puede mantener en su lugar en el producto fraguado permitiendo que una composición cementosa se infiltre en los intersticios de tal malla de manera que al menos algunas de las fibras de la malla se pueden incrustar en la composición cementosa endurecida. En este caso, para facilitar tal penetración de una malla por la composición cementosa, las telas deben comprender un grado suficiente o deseado de porosidad para permitir que la composición de cemento no endurecida penetre la malla. En otras palabras, una malla de refuerzo adherida a una cara amplia de un núcleo y al menos la porción de una malla de refuerzo de borde adherida a un

núcleo a lo largo de un área marginal del mismo pueden ser mallas impermeables (es decir, impermeables a la lechada cementosa); las aberturas en una malla, entelado u otra tela en este caso serán suficientemente grandes para permitir el paso del material de unión de malla tal como una lechada de cemento Portland, es decir de manera que una malla o entelado sea cementado o incrustado en una cara o superficie.

Un panel cementoso se puede producir empleando una mezcla de núcleo sola o si se desea empleando también una lechada cementosa.

Por vía de ejemplo solamente, un panel cementoso se puede obtener siguiendo las etapas descritas inmediatamente a continuación en la presente. Una primera red de malla de refuerzo primero se puede proporcionar para una cara de núcleo la cual durante la manufactura forma parte de la capa inferior del panel y la cual no es tan amplia como la anchura del panel. Una sección o área marginal de la primera red en cada lado del centro se puede colocar para superponerse con una porción de una red o malla de refuerzo de borde de tela que deja las porciones de borde externas de la misma sin cubrir; la porción no cubierta se puede plegar para envolver cada uno de los dos bordes de la capa de núcleo y también para extenderse sobre la cara superior de la capa de núcleo y superponerse a la malla de refuerzo de cara amplia superior. Una lechada cementosa primero se puede aplicar sobre la primera red para que se incruste en esta y se puede aplicar para dejar sin cubrir al menos una porción externa de las redes de refuerzo de borde para cubrir las caras de borde longitudinal. La lechada cementosa también se puede aplicar para dejar sin cubrir al menos una porción central de la primera red. La sección central de la primera red recibe la capa de núcleo después de la aplicación de la lechada si se usa y también se puede establecer para dejar expuestas las porciones marginales externas de la red o malla que se envuelven a aproximadamente los bordes longitudinales. Una segunda red de tela de refuerzo (la cual forma la capa superior del panel) la cual es preferiblemente de la misma anchura como la primera red se puede establecer en la parte superior de la capa de núcleo para superponerla y como se desee o sea necesario se empuja justo por debajo de la superficie superior del núcleo para ser incrustada en la superficie superior. El material de unión, tal como una lechada de cemento Portland, también se puede aplicar, como se desee o sea necesario, a la segunda red ya sea antes o después que se establece en la capa de núcleo. La capa de núcleo también puede actuar como un material de unión en lugar de una lechada, para la primera red y/o la segunda red.

Una lechada cementosa, por ejemplo, puede comprender agua y un material cementoso (es decir, un cemento hidráulico como se describió anteriormente). Una lechada cementosa, tal como una lechada de cemento Portland, es fuertemente básica o alcalina teniendo un pH de al menos 11, debido a la presencia de hidróxido de calcio, por ejemplo un pH desde 11 a 14, tal como un pH de 11 a 13, por ejemplo un pH de 12.5 a 13. Tal lechada tiende a reaccionar con, o tener una afinidad para, las superficies de base reactiva y en consecuencia tiene una tendencia decidida a aferrarse, el aglutinante reacciona con estas superficies.

Una mezcla de núcleo, por ejemplo puede comprender agua, un material cementoso o aglutinante (es decir, un cemento hidráulico el cual es capaz de fraguar en hidratación tal como por ejemplo, cemento Portland, cemento de magnesia, cemento de alúmina, un puzolam tal como cenizas volantes o escoria de alto horno, yeso, y similares o una mezcla de los mismos), un agregado de peso normal, un agregado de peso ligero, unas mezclas de fraguado químico, una mezcla reológica, y uno o más tensioactivos.

El agregado de peso normal dentro de la mezcla de núcleo puede ser de un uso único o un uso combinado de arena, piedra, piedra triturada, piedra caliza, esquisto, arcilla, concreto reciclado, granito u otros minerales. En una modalidad preferida, el agregado de peso normal está compuesto de arena grado mortero. La distribución de tamaño de partícula del agregado de peso normal puede variar sobre un amplio rango, por ejemplo hasta aproximadamente $\frac{1}{3}$ (por ejemplo hasta $\frac{1}{4}$) del espesor del panel o menor, tal como por ejemplo desde {fracción ($\frac{1}{32}$)} de una pulgada a $\frac{1}{4}$ de una pulgada (0.635 cm).

La mezcla de núcleo está compuesta para comprender unas mezclas de control de fraguado químico que actúan como un retardante o acelerador. En tal modalidad, las mezclas de control de fraguado químico pueden incluir, pero no se limitan a, sales de litio tal como carbonato de litio, tripolifosfato de sodio, trietanolamina (TEA), nitrito de calcio, nitrito de sodio, formiato de calcio, sulfato de aluminio, carbonato de sodio, cloruro de calcio, fluorosilicato de magnesio, sulfato de sodio, silicato de sodio, hidróxido de calcio, cemento de aluminato de calcio, sulfato de calcio, hidróxido de calcio, nitrito de calcio, ácido bórico, bórax, ácido fórmico, ácido cítrico, citrato de sodio, gluconato de sodio, glucosa, sacarosa, y fructosa.

La mezcla de núcleo está compuesta para comprender unos agregados minerales y/o no minerales de peso ligero (por ejemplo, orgánicos) (por ejemplo, arena, arcilla expandida, esquisto expandido, perlita expandida, vermiculita expandida, piedra pómez expandida, cenizas de fondo, cenizas volantes, perlas de vidrio de celda cerrada expandidas, perlas de poliestireno de celda cerrada (expandidas o no), poliuretano, escorias de alto horno, esfera cerámica hueca, esfera hueca de vidrio, esfera hueca de plástico, esfera hueca de geopolímero, esfera hueca de cenizas volantes, esfera hueca de silicato y/o similares). Los agregados de peso ligero adecuados, por ejemplo, pueden ser en particular de naturaleza celular; un agregado de peso ligero no mineral adecuado es, por ejemplo, perlas de poliestireno de celda abierta expandidas.

El agregado para el uso en la composición de mezcla de núcleo cementosa se puede seleccionar de acuerdo con la densidad deseada del panel acabado. El agregado, por ejemplo, puede tener una densidad de hasta 120 libras por pie cúbico (1.92 g por metro cúbico). Por ejemplo, los agregados de peso ligero tal como se obtienen de las formas expandidas de escorias, arcilla, esquisto, pizarra, perlita, vermiculita y similares, pueden producir paneles que tienen una densidad desde aproximadamente 80 a aproximadamente 115 libras por pie cúbico (1.84 g por metro cúbico). Por otra parte, un material

tal como perlas de vidrio de celda cerrada o un plástico tal como perlas de poliestireno se puede usar para obtener un panel que tiene una densidad desde aproximadamente 40 a 70 libras por pie cúbico (0.64 a 1.12 g por metro cúbico) o menor.

La mezcla de núcleo puede contener mezclas reológicas para la reducción del agua o modificación de la reología. En tal modalidad, estas mezclas reológicas pueden ser de un uso único o un uso combinado de sulfonato de melamina, naftalen sulfonato de sodio, lignosulfonatos, derivados de polímero de celulosa (es decir, HEC, HPMC, EC), modificadores de reología molecular de uretanos etoxilados hidrofóbicamente modificados o emulsiones hinchables alcalinas hidrofóbicamente modificadas, exopolisacárido (es decir, goma de Wellan, goma de xantano), galactomananos (es decir, goma de guar, goma de algarrobo), u otros hidrocoloides. En una modalidad preferida, las mezclas reológicas son naftalen sulfonato de sodio.

La mezcla de núcleo puede estar compuesta de fibras naturales o sintéticas las cuales se pueden distribuir uniformemente a través de la mezcla de núcleo o estratificar dentro o en cada lado de esta para proporcionar el refuerzo e integridad del núcleo. Tales fibras pueden ser de un uso único o uso combinado de fibras naturales tales como celulosa, cáñamo, algodón, basalto, o fibras sintéticas tales como poliéster, polipropileno, alcohol polivinílico, nilón, vidrio resistente a sustancias alcalinas, carbón, vidrio. En tal modalidad, las fibras pueden tener una relación de aspecto similar o diferente. En una modalidad preferida, las fibras están compuestas de polipropileno.

La mezcla de núcleo puede incluir uno o más tensioactivos añadidos directamente a la mezcla de núcleo o a través de la generación de espuma. En tal modalidad, los tensioactivos se pueden hacer de mezclas de diferentes químicos que tienen valores HLB que varían desde 5 a 25. En tal modalidad, la característica principal de los tensioactivos es proporcionar una burbuja de aire relativamente estable que tiene paredes de una cierta resistencia, asegurando la estabilidad de la burbuja a un alto pH y alto contenido de calcio con fuerte energía de mezclado. Un ejemplo de un tensioactivo apropiado es Sulfonato de Alfa Olefina.

Las proporciones de los ingredientes anteriores son tales que la densidad del tablero cementoso resultante es significativamente menor que el tablero cementoso comúnmente usado e, idealmente, menor que la densidad de agua. Un ejemplo de un conjunto de rangos de ingredientes aceptables y preferidos se proporciona en la tabla a continuación:

Rango de Ingredientes Aceptable y Preferido

Ingrediente	Rango Aceptable (% p/p)	Rango Preferido (% p/p)
Aglutinantes	35 a 75	50 a 70
Agregados de peso normal	5 a 50	10 a 20

Agregados de peso ligero	0.5 a 5	0.5 a 3
Mezclas de fraguado químico	1.5 a 10	2.5 a 9
Mezcla reológica	0.5 a 5	0.5 a 1.75
Tensioactivo	0 a 0.1	0 a 0.01
Agua	5 a 20	10 a 20

La relación de agua a aglutinante en la mezcla de núcleo puede variar desde 0.1 a 0.4, con una relación ideal del rango que cae entre 0.15 y 0.30. Se debe apreciar que la relación de agua a aglutinante tiene un gran efecto en la reología de mezcla de núcleo. El agua adicional añadida a la mezcla de núcleo reduce la viscosidad la cual aumenta la probabilidad de segregación entre los componentes más ligeros, tales como, por ejemplo, los agregados de peso ligero, los componentes más pesados, tales como, por ejemplo, los aglutinantes y agregado de peso normal, durante la manufactura del tablero cementoso. Para evitar tal segregación, se recomienda un rango ideal de 0.15 a 0.30 para conservar una superficie de tablero relativamente lisa y uniforme mientras se previene que los agregados de peso ligero se separen a través de las aberturas de refuerzo de malla.

La tabla a continuación proporciona datos experimentales con respecto al porcentaje de la composición de varios ingredientes dentro de una mezcla de núcleo y la capacidad resultante para incrustar la mezcla de núcleo con el refuerzo de malla para crear un tablero cementoso con gran resistencia compresiva:

Porcentaje (p/p)			
Ingredientes	A	B	C
Aglutinantes	42%	48%	63%
Agregados de peso normal	39%	31%	13%
Agregados de peso ligero	2%	2%	2%
Mezclas de fraguado químico	3%	3%	4%
Mezcla reológica	1%	1%	1%
Tensioactivo	0%	0%	0%
Agua	14%	15%	18%

Como se muestra anteriormente, se condujeron tres experimentos para analizar la capacidad de incrustar una mezcla de núcleo con refuerzo de malla para crear un tablero cementoso con mayor resistencia compresiva. En estos experimentos, el porcentaje de la composición de varios ingredientes se alteró entre las pruebas “A”, “B”, y “C”. Durante la prueba “A”, donde la mezcla de núcleo estuvo comprendida de 42% de aglutinantes y 39% de agregados de peso normal, el refuerzo de malla fue

muy difícil de incrustar dentro de la mezcla de núcleo. En un intento de mejorar este refuerzo, se condujo la prueba “B” donde el porcentaje de aglutinantes se aumentó a 48% en la mezcla de núcleo mientras se disminuyó la composición de agregados de peso normal a 31%. Aunque este cambio de composición de la mezcla de núcleo mejoró levemente la capacidad de incrustar el refuerzo de malla, se especuló la mejora adicional. Por consiguiente, se condujo la prueba “C” la cual aumentó el uso de aglutinantes adicionalmente a 63% de la composición de mezcla de núcleo mientras se disminuyó la composición de agregados de peso normal a 13% y también aumentaron las mezclas de fraguado químico a 4%. Esta modificación a la receta de mezcla de núcleo mejoró dramáticamente la capacidad de incrustar el refuerzo de malla a la mezcla de núcleo.

La relación de agregados de peso ligero al total es 0.01 a 0.04, con una relación ideal que cae en un rango entre 0.015 a 0.025. En una modalidad preferida, el agregado de peso ligero está comprendido de perlas de poliestireno de celda cerrada expandidas para lograr la reología mejorada la cual facilita la incrustación del tablero cementoso dentro del refuerzo de malla.

Los agregados de peso ligero están comprendidos de perlas de poliestireno de celda cerrada expandidas las cuales disminuyeron el diámetro de las comúnmente usadas en la técnica. En tal modalidad, las perlas de poliestireno de celda cerrada expandidas con un diámetro expandido que cae en el rango de 0.06 pulgadas (0.152 cm) a 0.130 pulgadas (0.330 cm) contribuyen a la reología mejorada mientras que también aumentaron la resistencia compresiva de la mezcla de núcleo en comparación con las perlas de poliestireno de celda cerrada expandidas de un diámetro más grande. Un ejemplo de una vista en sección transversal de un tablero cementoso con perlas de poliestireno de celda cerrada expandidas de diámetro pequeño se muestra en la Fig. 12a. Como se muestra en la FIG. 12a, una o más perlas de poliestireno de celda cerrada expandidas de diámetro pequeño 500 están dentro de la mezcla de núcleo.

En una modalidad preferida, la mezcla de núcleo comprende perlas de poliestireno de celda cerrada expandidas de diámetro pequeño y perlas de poliestireno de celda cerrada expandidas de diámetro grande como agregados de peso ligero. En tal modalidad, la inclusión de perlas de poliestireno de celda cerrada expandidas tanto de diámetro pequeño como de diámetro grande proporciona una sinergia que maximiza la resistencia compresiva del tablero cementoso resultante. En una modalidad preferida, la cantidad de perlas de poliestireno de celda cerrada expandidas de diámetro grande contra las perlas de poliestireno de celda cerrada expandidas de diámetro pequeño está entre 25% y 50%. Un ejemplo de una vista en sección transversal de un tablero cementoso con perlas de poliestireno de celda cerrada expandidas tanto de diámetro pequeño como de diámetro grande se muestra en la Fig. 12b. Como se muestra en la FIG. 12a, una o más perlas de poliestireno de celda cerrada expandidas de diámetro pequeño 500 y una o más perlas de poliestireno de celda cerrada expandidas de diámetro grande 501 están dentro de la mezcla de núcleo.

Las perlas de poliestireno de celda cerrada expandidas de diámetro pequeño tienen un diámetro no

expandido en el rango de 0.015 pulgadas (0.038 cm) a 0.028 pulgadas (0.071 cm). En una modalidad preferida, el diámetro no expandido es aproximadamente 0.019 pulgadas (0.048 cm). En al menos una modalidad de la presente descripción, las perlas de poliestireno de celda cerrada expandidas de diámetro pequeño tienen un diámetro expandido en el rango de 0.030 pulgadas (0.076 cm) a 0.125 pulgadas (0.317 cm). En una modalidad preferida, las perlas de poliestireno de celda cerrada expandidas de diámetro pequeño tienen un diámetro expandido de aproximadamente 0.075 pulgadas (0.190 cm). En al menos una modalidad de la presente descripción, la densidad de las perlas de poliestireno de celda cerrada expandidas de diámetro pequeño es aproximadamente 1.1 a 1.4 libras por pie cúbico (0.018 a 0.022 g por centímetro cúbico). En una modalidad preferida, la densidad de las perlas de poliestireno de celda cerrada expandidas de diámetro pequeño es aproximadamente 1.2 a 1.3 libras por pie cúbico (0.019 a 0.021 g por centímetro cúbico).

Las perlas de poliestireno de celda cerrada expandidas de diámetro grande tienen un diámetro expandido en el rango de 0.060 pulgadas (0.152 cm) a 0.130 pulgadas (0.330 cm). En una modalidad preferida, el diámetro expandido de las perlas de poliestireno de celda cerrada expandidas de diámetro grande es aproximadamente 0.120 pulgadas (0.304 cm).

Los experimentos se condujeron para llegar al porcentaje preferido anterior de las perlas de poliestireno de celda cerrada expandidas de diámetro grande contra las perlas de poliestireno de celda cerrada expandidas de diámetro pequeño para encontrar la resistencia compresiva más grande del tablero cementoso resultante de una mezcla de núcleo que contiene varios porcentajes. La siguiente tabla representa la resistencia compresiva cúbica de ASTM C109 (psi) medida en los tableros cementosos resultantes de mezclas de núcleo sobre los diversos porcentajes de perlas de poliestireno de celda cerrada expandidas de diámetro grande contra las perlas de poliestireno de celda cerrada expandidas de diámetro pequeño:

Porcentaje de EPS DE Diámetro Grande Contra EPS de Diámetro Pequeño	Resistencia Compresiva Cúbica ASTM C109 (psi)
0	856
25%	1018
50%	1014
75%	765
100%	595

Como se muestra en la tabla anterior, los datos experimentales revelaron que una combinación de perlas de poliestireno de celda cerrada expandidas de diámetro pequeño y perlas de poliestireno de celda cerrada expandidas de diámetro grande usadas como un agregado ligero dentro de una mezcla de núcleo proporciona la resistencia compresiva resultante más grande para el tablero cementoso. En

una modalidad preferida, por lo tanto, el rango de un porcentaje de perlas de poliestireno de celda cerrada expandidas de diámetro grande contra las perlas de poliestireno de celda cerrada expandidas de diámetro pequeño usadas como ingredientes de agregado ligero dentro de una mezcla de núcleo está entre 25% y 50%.

Se debe apreciar que el uso de agregados de peso ligero dentro de una mezcla de núcleo produce resultados inesperados fuera de la capacidad de mantener alta durabilidad y baja permeabilidad con un peso total reducido del tablero cementoso resultante. En un caso, el uso de agregados de peso ligero, y más específicamente las perlas de poliestireno de celda cerrada expandidas de diámetro pequeño, mejora la capacidad de hacer un corte limpio con una navaja multiusos u otro aparato de corte del tablero cementoso en comparación con los tableros de peso normal o productos competitivamente situados.

Se debe apreciar que una razón de que un tablero de peso ligero sea más fácil de cortar es debido a la ubicación de la malla de refuerzo de manera que puede ser visible pero no se deslaminan del núcleo de un tablero cementoso cuando se corta con una navaja multiusos u otro aparato de corte. Se debe apreciar adicionalmente que un tablero de peso ligero que usa agregados de peso ligero de un diámetro pequeño y de naturaleza esférica con una distribución relativamente uniforme permitirá un corte limpio de un tablero cementoso. Se debe apreciar adicionalmente que la cantidad relativamente pequeña de agregado de peso normal en comparación con un tablero de peso normal mejora la capacidad de hacer un corte limpio. Se debe apreciar adicionalmente que el tablero que está libre de agregados o rellenos que no son de forma uniforme y/o de una naturaleza relativamente grande (es decir, tal como arcilla expandida, pizarra o perlita, diámetro o longitud de 1/8 de pulgada (0.317 cm) o más) hace posible que se haga un corte más limpio. Los agregados de peso ligero poseen una unión relativamente débil entre los mismos en comparación con los agregados de peso normal de manera que las uniones más débiles son fáciles de cizallar. Se debe apreciar, luego, que un tablero cementoso que usa agregados de peso ligero y una pequeña cantidad de agregado de peso normal es más homogéneo que si contiene agregados no uniformes y/o más grandes, permitiendo que se realice un corte más limpio.

El uso de agregados de peso ligero de diámetro pequeño dentro de una mezcla de núcleo mejor la reacción ante el fuego de un tablero cementoso resultante en comparación con el tablero de peso normal. En al menos una prueba, la reacción ante el fuego de un tablero cementoso con agregados de peso ligero produce una reacción ante el fuego de 5.2 minutos más de una duración objetivo de 60 minutos.

En al menos una modalidad de la presente descripción, una malla de refuerzo se adhiere a la cara de un panel. Es posible de conformidad con la presente solicitud, por ejemplo, incrustar una malla en una cara amplia o estrecha del núcleo de manera que la malla se coloca en o cerca de la superficie del tablero para mejorar la resistencia del tablero o panel, es decir la resistencia del panel se mejora si una

mallas se adhieren a una cara del núcleo. La incrustación de las fibras de refuerzo justo por debajo de las superficies del núcleo, por ejemplo se puede realizar a una profundidad de inmersión de malla desde, por ejemplo, aproximadamente 0.019" (0.5 mm) a aproximadamente 0.079" (2.0 mm) o menos, por ejemplo 0.019" (0.5 mm) o menos.

La mezcla de núcleo se puede aplicar en cualquier espesor deseado, por ejemplo de valores para ser capaz de obtener un panel que tiene los espesores estándar del panel de yeso. Un panel se puede producir en espesores variados dependientes del uso final: por ejemplo en espesores de 1/4" (0.63 cm), 3/8" (0.20 cm), 7/16" (0.13 cm), 1/2" (1.27 cm), 5/8" (0.33 cm), 3/4" (0.40 cm), 1" (2.54 cm), etc.

Se puede usar una composición de mezcla de núcleo cementoso la cual cuando se cura tiene celdas presentes debido al aire arrastrado o atrapado. Por consiguiente, una mezcla de núcleo, por ejemplo, puede incluir o comprender un agente espumante o de arrastre de aire adecuado en tales cantidades para producir el grado deseado o necesario de arrastre de aire.

Como se mencionó anteriormente, las mallas de borde lateral inicial y primera malla de cara amplia se pueden establecer en una red de soporte portadora adecuada; la red de soporte portadora, por ejemplo, puede ser ventajosamente de un material no pegajoso con relación al material cementoso, es decir el portador en el cual el tablero se forma puede ser de un material al cual la lechada cementosa no se adhiere fácilmente, el material ejemplar es película de polietileno o polipropileno, de 1.0 a 5.0 milésimas de pulgada (0.003 cm a 0.013 cm) de espesor, papel Kraft revestido con polietileno, de 30 lbs. a 100 lbs. (13.62 kg a 45.5 kg) de resistencia.

Como se mencionó anteriormente, sin embargo, puede ser deseado proporcionar una malla de cara de borde la cual no se adhiere a la cara de borde para evitar tener la composición cementosa cubriendo un indicio deseado el cual aparecerá en el borde lateral de un panel. Esto se puede lograr, por ejemplo, proporcionando la red de refuerzo de borde mencionada anteriormente con al menos una superficie externa sustancialmente impermeable al agua opuesta a la cara de borde o con una estructura de fibra o filamento la cual puede filtrar cualquier de los sólidos en la superficie de la misma para inhibir una unión mecánica en el fraguado del material cementoso.

Los refuerzos de bordes, por ejemplo, pueden extenderse internamente desde una cara de borde longitudinal de aproximadamente 0.5" a 2.5" (1.27 cm a 6.35 cm).

Un panel por lo tanto puede comprender elementos de refuerzo de superficie relativamente delgada en las caras de los mismos para proporcionar el panel con una resistencia relativamente alta. El panel también puede tener un núcleo el cual es relativamente penetrable fácilmente por clavos, tornillos, y otros sujetadores. Se puede obtener un panel en donde las capas de refuerzo de borde de superficie son relativamente fuertes y duras de manera que un clavo o tornillo se puede empujar a través del borde del panel sin pre-perforación y sin rotura, aún cuando se clava o atornilla casi en el límite del borde del panel.

Las FIGS. 1 a 4 ilustran en una serie de vistas en sección transversal una secuencia de etapas en un

método para la manufactura de un panel de borde reforzado ejemplar de conformidad con la presente solicitud en donde las caras de borde longitudinal no están cerradas. En estas figuras, el número de referencia 1 indica una banda transportadora, es decir un miembro de soporte y el número de referencia 2 indica una película protectora la cual es soportada y avanzada por la banda transportadora 1. La película protectora 2 es más amplia que el panel que se produce.

Con referencia ahora a la FIG. 1, una red de una primera malla de vidrio orientada no tejida 3 se muestra con una lechada de cemento Portland previamente aplicada 4 depositada en esta a través de su amplitud en una capa. La primera malla de vidrio orientada no tejida 3 también previamente se ha establecido en la película protectora 2 de manera que se superpone a un par de primeras bandas 5 y 6 de malla no orientada de polipropileno las cuales se establecieron previamente en la película protectora 2 en relación separada paralela, las primeras bandas 5 y 6 se colocan a lo largo de las secciones marginales 7 y 8. Como se puede ver las secciones marginales 7 y 8 se cubren por la primera malla de vidrio orientada no tejida 3 y por la lechada 4 de manera que tanto la primera malla de vidrio orientada no tejida 3 como las primeras bandas 5 y 6 son formadas en lechada.

En la FIG. 2 se muestra una mezcla de núcleo 100 como establecida en la primera malla de vidrio orientada no tejida formada en lechada 3 para ser depositada a través de la amplitud de la misma en una capa.

En la FIG. 3 se muestra una segunda malla de vidrio orientada no tejida 12 como establecida en la superficie superior de la mezcla de núcleo 10 a través de la amplitud de la misma. Esta segunda malla de vidrio orientada no tejida se estableció bajo el empuje o influencia de un medio de empuje vibrante el cual empujó la segunda malla de vidrio orientada no tejida 12 en la superficie superior de la mezcla de núcleo, es decir para incrustar la segunda malla de vidrio orientada no tejida 12 en la superficie superior de la mezcla de núcleo 10.

En la FIG. 3 un par adicional de segundas bandas de malla no orientada de polipropileno 14 y 15 también se muestra en el proceso de ser establecidas en la segunda malla de vidrio orientada no tejida 12 en secciones marginales respectivas 7 y 8 opuestas a las primeras bandas 5 y 6 previamente establecidas. Estas segundas bandas 14 y 15 igualmente se establecen bajo el empuje o influencia del medio de empuje vibrante el cual empuja estas bandas en la superficie superior de la mezcla de núcleo en la parte superior de la segunda malla de vidrio orientada no tejida 12. La parte inferior de la mezcla de núcleo 10 se une a la malla 3 por la lechada 4 o por la mezcla de núcleo por sí misma.

De esta manera se forma un panel de borde reforzado como se muestra en la FIG. 4. El panel de borde reforzado tiene un par de caras de borde longitudinal opuestas 19 y 20. Cada una de las secciones marginales 7 y 8 tiene un par de áreas marginales principalmente las áreas 22 y 23 y 24 y 25 las cuales están asociadas con las caras amplias respectivas del panel.

La FIG. 5 muestra una vista en sección transversal parcial esquemática de un borde reforzado de un panel hecho de conformidad con las etapas ilustradas en las FIGS. 1 a 4. Por ejemplo muestra la cara de

borde longitudinal no siendo cerrada, por ejemplo, por un miembro de puenteo de malla que conecta las primera y segunda bandas respectivas como se discutirá con respecto a las FIGS. 7 a 12. En este caso, como se puede apreciar, se exponen las caras de borde longitudinal del núcleo. Como se puede apreciar de la FIG. 5, una cara de borde longitudinal y un par respectivo de áreas marginales 24 y 25 definen un borde marginal longitudinal; de manera similar para el otro lado opuesto del panel.

La FIG. 6 muestra una vista en sección transversal parcial esquemática de un borde reforzado de un panel adicional hecho de conformidad con las etapas ilustradas en las FIGS. 1 a 4 excepto que las primeras bandas se han omitido del procedimiento, de manera que el panel sólo tiene refuerzos de borde debido a las segundas bandas; por consiguiente se han usado los mismos números de referencia para designar elementos comunes. También muestra la cara de borde longitudinal como no siendo cerrada, por ejemplo, por un miembro de puenteo de malla de manera que se exponen las caras de borde longitudinal del núcleo.

Las FIGS. 7 a 11 ilustran en una serie de vistas en sección transversal una secuencia de etapas en un método para la manufactura de otro panel de borde reforzado ejemplar de conformidad con la presente solicitud, en donde las caras de borde longitudinal están cerradas. En estas figuras, se usan los mismos números de referencia para designar los elementos comunes con los mostrados en las FIGS. 1 a 6.

En la FIG. 7 se muestra una red de una primera malla de vidrio orientada no tejida 3 con una lechada de cemento Portland previamente aplicada 4 depositada en esta a través de su amplitud en una capa. La primera malla de vidrio orientada no tejida 3 también se ha establecido previamente en la película protectora 2 de manera que se superpone a un par de bandas amplias 5a y 6a de malla no orientada de polipropileno las cuales se establecieron previamente en la película protectora 2 en relación separada paralela. Las bandas amplias 5a y 6a se colocan a lo largo de las secciones marginales 7a y 8a y solamente se cubren parcialmente por la primera malla de vidrio orientada no tejida 3. Como se puede ver las secciones marginales 7a y 8a solamente son parcialmente cubiertas por la primera malla de vidrio orientada no tejida 3 y por la lechada 4 de manera que mientras la primera malla de vidrio orientada no tejida 3 se forma en lechada totalmente, las bandas amplias 5a y 6a solamente son parcialmente formadas en lechada, es decir las porciones externas 30 y 31 de las bandas 5a y 6a se dejan sin formar en lechada. Por otra parte, si así se desea la lechada se puede colocar para no cubrir en modo alguno las bandas amplias 5a y 6a.

En la FIG. 8 se muestra una mezcla de núcleo 10 como estableciendo la primera malla de vidrio orientada no tejida formada en lechada 4 para ser depositada a través de la amplitud de la misma en una capa para dejar de nuevo sin cubrir las porciones externas 30 y 31. Alternativamente, si así se desea, la lechada 4 puede extenderse hacia fuera adicionalmente sobre las bandas amplias 5a y 6a de la mezcla de núcleo 10 o viceversa. La lechada 4, por ejemplo, se puede extender hacia fuera adicionalmente de la mezcla de núcleo para facilitar la adherencia (por ejemplo, cementación) de las

bandas a la cara de borde longitudinal del núcleo de panel o incluso la cara amplia opuesta en un borde marginal longitudinal respectivo.

En la FIG. 9 se muestra una segunda malla de vidrio orientada no tejida 12 como estableciendo la superficie superior de la mezcla de núcleo 10 a través de la amplitud de la misma, de nuevo para dejar sin cubrir las porciones externas 30 y 31. Esta segunda malla de vidrio orientada no tejida como antes se establece bajo el empuje o influencia de un medio de empuje vibrante para incrustar la segunda malla de vidrio orientada no tejida 12 en la superficie superior de la mezcla de núcleo 10.

En la FIG. 10 las dos porciones externas 30 y 31 de las bandas amplias 5a y 6a están plegadas hacia arriba a una posición vertical por medios de guía adecuados.

En la FIG. 11 las porciones externas 30 y 31 son flexionadas o plegadas por medios adecuados sobre la segunda malla de vidrio 12 en secciones marginales respectivas 7a y 8a para formar las mallas de refuerzo de borde en forma de U respectivas adheridas a las primera y segunda mallas 3 y 12. Las porciones externas flexionadas 30 y 31 igualmente son establecidas bajo el empuje o influencia del medio de empuje vibrante el cual empuja los extremos distales de las mismas en la superficie superior de la mezcla de núcleo en la parte superior de la segunda malla de vidrio orientada no tejida 12.

De esta manera, se forma un panel de borde reforzado como se muestra en la FIG. 11. El panel de borde reforzado tiene un par de caras de borde longitudinal opuestas 19 y 20. Cada una de las secciones marginales 7 y 8 tiene un par de áreas marginales principalmente las áreas 22 y 23 y 24 y 25 las cuales se asocian con las caras amplias respectivas del panel.

La FIG. 12 muestra una vista en sección transversal parcial esquemática de un borde reforzado de un panel hecho de conformidad con las etapas ilustradas en las FIGS. 7 a 11. Por ejemplo, muestra la cara de borde longitudinal siendo cerrada por un miembro de puenteo de malla 36 de la malla de refuerzo de borde en forma de U; este miembro de puenteo 36 conecta los primero y segundo miembros de tira de borde respectivos 38 y 39. En este caso, como se puede apreciar, el miembro de puenteo se puede adherir a la mezcla de núcleo debido a la infiltración del material cementoso dentro o a través de la estructura del miembro de puenteo. Además como se puede apreciar de la FIG. 12 una cara de borde longitudinal y un par respectivo de áreas marginales 24 y 25 define un borde marginal longitudinal; de manera similar para el otro lado opuesto del panel.

Como se mencionó anteriormente, un panel de borde reforzado de conformidad con la presente solicitud puede comprender una malla de refuerzo de borde en forma de U en donde un miembro de puenteo no necesita ser adherida a una cara de borde longitudinal respectivo, sino solamente se puede empalmar con tal cara, o como se desee, se separa de la misma; en este caso el miembro de puenteo, por ejemplo, se puede proporcionar con un carácter impermeable al agua de manera que el material cementoso de la lechada de la mezcla de núcleo no puede pasar dentro o a través del miembro de puenteo durante la manufactura de un panel. Es posible, por ejemplo, proporcionar una banda amplia tales como las bandas 5 y 6 con una zona longitudinalmente extendida al menos

sustancialmente impermeable al agua preferiblemente colocada centralmente en el lado de núcleo de las mismas. La zona se puede proporcionar por medio de cualquier mecanismo el cual puede volver impermeable la zona central, por ejemplo aplicando una cinta hermética al agua, aplicando una pintura adecuada, aplicando un material de cera etc., a la zona central. En tal caso es posible, por ejemplo, aplicar al lado expuesto opuesto del miembro de puenteo un indicio deseado en la forma, por ejemplo, de un color, palabras, etc. Los materiales adecuados son como sigue: cinta adherente: cinta protectora, cinta de embalaje traslúcida, cinta eléctrica u otra cinta auto-adherente; tamaño: 0.5 a 4 pulgadas (1.27 a 10.16 cm) de ancho, preferiblemente 0.75 pulgadas (1.90 cm) de ancho; hecho preferiblemente de: polietileno, papel, pero también se puede hacer de otro material impermeable o semi-impermeable.

Revestimientos de material: pintura acrílica, pintura de aceite, barniz, cera, sellador de silicona, aplicados con equipo de pulverización o rodillo en una anchura desde 0.5 a 4 pulgadas (1.27 a 10.16 cm) de ancho, preferiblemente 0.75 pulgadas (1.90 cm) de ancho. El revestimiento puede ser impermeable o semi-impermeable. Material: película no adherente: 1 a 5 milésimas de pulgada (0.003 a 0.013 cm) de espesor; 0.5 a 4 pulgadas (1.27 a 10.16 cm) de ancho, preferiblemente 0.75 pulgadas (1.90 cm) de ancho; hecha preferiblemente de: polipropileno, polietileno, papel, pero también se puede hacer de otro material impermeable o semi-impermeable.

La FIG. 13 muestra una vista en sección transversal parcial esquemática similar a la FIG. 7 pero en donde la banda amplia 6a se proporciona con una zona central al menos sustancialmente impermeable al agua, longitudinalmente extendida definida por una cinta al menos sustancialmente a prueba de agua 40 la cual se une (por ejemplo, se pega) al lado de núcleo de la banda 6a. Una cinta a prueba de agua similar, si se desea, también se puede aplicar a la cinta amplia 5a. En cuanto al resto del proceso como se ilustra en las FIGS. 7 a 11 siguen siendo las mismas.

La FIG. 14 muestra una vista en sección transversal parcial esquemática de un borde reforzado de un panel adicional hecho de conformidad con un proceso como se muestra en las FIGS. 7 a 11 pero con la modificación mostrada en la FIG. 13. Como se puede ver, el panel difiere del panel ilustrado en la FIG. 12 porque la cinta a prueba de agua 40 se empalma con el borde lateral longitudinal del núcleo y se intercala entre la cara de borde lateral de núcleo y el miembro de puenteo 36. La presencia de la cinta 40 durante la manufactura inhibe que el miembro de puenteo sea adherido al núcleo, por medio de cementación o incrustación. Puesto que la cinta es al menos sustancialmente a prueba de agua, la superficie expuesta externa del miembro de puenteo, la cual en este caso se proporciona con letras en contorno punteado, no se cubre con material cementoso y las letras se exponen a la vista en el producto de panel final.

Como se puede ver de la FIG. 14, la cinta 40 más o menos se extiende solamente a través de la amplitud de la cara de borde lateral de núcleo. Alternativamente, como se desee o como sea necesario, una cinta sustancialmente impermeable al agua puede extenderse en una o ambas áreas

marginales adyacentes de las caras amplias. Como se mencionó anteriormente, un área marginal puede tener una región de agarre y una región de libre adhesión. Con referencia de nuevo a la FIG. 14, los ejemplos de la posición de tales regiones libres de adhesión se designan por los números de referencia 42 y 43; las regiones de agarre ocupan el resto de las áreas marginales. Si un panel tiene una o ambas regiones libres de adhesión 42 y 43, entonces el proceso mencionado anteriormente para la manufactura descrito con respecto a las FIGS. 13 y 14, por ejemplo, se puede modificar usando una cinta impermeable al agua más amplia. Las FIGS. 13a y 14a se refieren a tal proceso para la provisión de un panel que tiene tales zonas libres de adhesión a lo largo de ambos bordes laterales del mismo; en las FIGS. 13a y 14a se han usado los mismos números de referencia como con respecto a las FIGS. 13 y 14 para designar los elementos comunes. En la FIG. 13a, la cinta impermeable al agua más amplia se designa por el número de referencia 40a. Como se puede ver de la FIG. 14a, la cinta 40a en la configuración de panel final tiene una sección transversal en forma de U (si es un poco aplanada); es decir una superficie en forma de U que incluye la superficie del borde longitudinal o lateral no se adhiere al componente de malla de refuerzo en forma de U, las porciones de extremo distal solamente de los miembros de tira se adhieren a las caras de borde marginal en las regiones de agarre. Para la configuración mostrada en la FIG. 14a, la parte distal de los miembros de tira se adhiere al núcleo en las regiones de agarre 45 y 46.

En las FIGS. 7 a 14a los primero y segundo miembros de tira de borde 38 y 39 son más o menos de longitud igual. De conformidad con la presente solicitud, estos miembros de tira, como se desee o sea necesario, pueden ser de longitud diferente. Las FIGS. 15 a 17 muestran vistas parciales esquemáticas de paneles ejemplares de conformidad con la presente solicitud en donde los miembros de tira son de longitud diferente. La FIG. 15 muestra un miembro de tira 38a el cual es más largo que el miembro de tira 39a; la FIG. 16 muestra un miembro de tira 38b el cual es un poco más largo que el miembro de tira 39b; la FIG. 17 muestra un miembro de tira 38c el cual es más corto que el miembro de tira 39c.

Para los propósitos de ilustración, las FIGS. 7 a 13 y 14 se refieren a paneles en donde la malla de refuerzo para las caras amplias más o menos se extiende a la amplitud completa de la cara amplia de un panel. Sin embargo, de conformidad con la presente solicitud es ventajoso tener paneles en donde los bordes laterales de la malla de refuerzo para las caras amplias no se extienden a la amplitud completa de la cara amplia de un panel, sino están un poco descentrados del borde de panel tal como se puede ver en las FIGS. 15, 16 y 17. La distancia de descentramiento, por ejemplo, puede ser desde 1/8 a 1/4 de pulgada (0.31 a 0.13 cm). Otra distancia de descentrado también se puede usar teniendo en mente, sin embargo, que la malla de refuerzo de borde aún se superpondrá en los bordes de las mallas de cara amplia en las áreas marginales de las caras amplias. Las regiones descentradas son designadas por los números de referencia 41a y 41b en las FIGS. 15 a 16. Para acomodar tales regiones descentradas, las etapas del proceso discutidas anteriormente con respecto a las FIGS. 7 a 13 y 14 se pueden modificar, por ejemplo, usando mallas de cara amplia las cuales aún están centradas en su

lugar como se muestra en estas figuras pero para las cuales la anchura en cada borde lateral es más corta por las cantidades mencionadas anteriormente (es decir, acortadas desde 1/8 a 1/4 de pulgada (0.31 a 0.13 cm)); en este caso la mezcla de núcleo se establecería para extenderse más allá de los bordes de malla amplios, por ejemplo, por las distancias descentradas mencionadas anteriormente.

Regresando ahora a las FIGS. 18 a 21, estas figuras ilustran un aparato para la preparación de un panel ejemplar de conformidad con la presente solicitud que aprovecha un método de manufactura ejemplar también de conformidad con la presente solicitud.

La FIG. 18 ilustra una porción corriente arriba del aparato ejemplar; la FIG. 19 ilustra una porción central del aparato ejemplar; la FIG. 20 ilustra una porción corriente abajo del aparato ejemplar; la FIG. 21 ilustra una porción corriente arriba alterna del aparato ejemplar la cual es similar a la mostradas en la FIG. 18 pero la cual incluye una zona de aplicación de cinta; y la FIG. 22 ilustra una estación de alimentación de banda corriente arriba para alimentar un par de mallas de banda de refuerzo lateral a la porción corriente arriba del aparato mostrada en la FIG. 18.

Con referencia a la FIG. 18, el aparato tiene un sistema transportador que comprende una banda transportadora sin fin 50 así como también rodillos impulsor y de retorno asistentes; el rodillo de retorno 52 se muestra en la FIG. 18; el rodillo impulsor (no mostrado) se ubica en el otro extremo de la banda transportadora y se configura en cualquier manera adecuada para ser capaz de inducir el movimiento de la banda de manera que viaja en una dirección de trabajo como se muestra por la flecha. El aparato también tiene una mesa de formación o soporte 54. El sistema transportador y la mesa 54 se arreglan de manera que la banda transportadora 50 es capaz de viajar despectivamente sobre la superficie de la mesa 54 de manera que la mesa es capaz de soportar la banda transportadora así como cualquier material colocado en esta.

El aparato puede incluir un componente de alineación de película protectora para la alineación de una película protectora opcional 55 sobre la banda transportadora. La película protectora 55 se alimenta desde un rollo de tal película (no mostrado). Una película protectora 55 se establece sobre la banda para protegerla y evitar la necesidad de aplicar un agente de liberación a esta. La película 55 debe ser más amplia que la anchura del tablero, por ejemplo más amplia por al menos 5" a 7" (12.7 cm a 17.78 cm) o más. La película protectora 55, por ejemplo, se puede hacer de polietileno de 1.0 a 5.0 milésimas de pulgada (0.003 cm a 0.013 cm) de espesor.

El componente de alineación de película protectora comprende una barra de alineación 56 así como miembros de soporte 57 y 58 los cuales mantienen la barra de alineación 56 a una distancia predeterminada arriba de la banda transportadora 50. La barra de alineación 56 se fija adecuadamente a los miembros de soporte 57 y 58 (por ejemplo, por soldadura, atornillamiento, etc.); los miembros de soporte 57 y 58 se fijan de manera similar a la mesa 54.

Adicionalmente corriente abajo el aparato tiene una estación de depósito de refuerzo de borde lateral para depositar un par de bandas separadas 60 y 62 de la malla de refuerzo sobre la película protectora.

La estación de depósito de refuerzo de borde lateral tiene un par de componentes de alineación de banda de borde 64 y 66 los cuales son deslizables de manera liberable a lo largo de un elemento de riel transversal 67 fijado a los bordes laterales de la mesa por miembros de soporte verticales 68 y 69 de manera que el elemento de riel 67 está espaciado adecuadamente arriba de la banda transportadora. El elemento de riel comprende dos pistas espaciadas paralelas. Estos componentes de alineación de banda se configuran para ser posicionados para la deposición, sobre la película protectora, de las dos bandas paralelas 60 y 62 de la malla de refuerzo en las posiciones marginales apropiadas de acuerdo con una anchura deseada del panel o tablero. Las bandas 60 y 62 pueden ser de anchura suficiente (por ejemplo, 4" a 5" (10.16 cm a 12.7 cm) para cubrir las áreas de borde marginal superior e inferior (2" a 3" (5.08 cm a 7.62 cm) de ancho) y proporcionar una superposición mínima de 0.5" (1.27 cm) de las mallas de refuerzo de cara amplia superior e inferior referidas a continuación.

Las bandas 60 y 62 de la malla de refuerzo, por ejemplo, se pueden hacer de un material no orientado, no tejido, sintético. Estas bandas 60 y 62, por ejemplo, pueden tener un espesor de 0.010" a 0.020" (0.025 cm a 0.050 cm) y una densidad de 2 a 4 onzas (56.7 a 113.4 g) por yarda cuadrada (0.86 m²). Las bandas 60 y 62, por ejemplo, pueden ser de polipropileno. Las bandas 60 y 62, por ejemplo, pueden estar en la forma de un rollo de un diámetro de 20" a 50" (50.8 cm a 127 cm) pero preferiblemente 30" (76.2 cm), por ejemplo para dar una longitud de aproximadamente 500 a 1000 yardas lineales (457.2 a 914.4 m).

Los componentes de alineación de banda 64 y 66 tienen cada uno un miembro de agarre de riel respectivamente designado por los números de referencia 71 y 72 para agarrar el elemento de riel 67 para unir estos componentes al elemento de riel 67 en una posición predeterminada en este. Cada componente de alineación de banda 64 y 66 comprende un brazo de soporte superior (respectivamente designado por los números de referencia 74 y 75) y un brazo de barra deslizante inferior (respectivamente designado por los números de referencia 76 y 77) los cuales se unen a una placa de soporte vertical (respectivamente designada por los números de referencia 78 y 79) la cual se proyecta desde cada uno de los miembros de agarre de riel 71 y 72 transversalmente al eje longitudinal del elemento de riel 67. Los brazos de soporte superiores 74 y 75 se proyectan más o menos a un ángulo recto desde una placa respectiva 78 u 79 a la cual se fijan en cualquier forma adecuada (por ejemplo, por soldadura). Los brazos de barra deslizante inferiores 76 y 77 son respectivamente unidos pivotantemente a la placa 78 y 79 por cualquiera de los componentes de alineación cada uno respectivamente teniendo una placa de media luna 82 y 83 fijada en los extremos distales de los brazos de soporte superiores 74 y 75; estas placas de media luna 82 y 83 son cada una proporcionadas con una ranura de alineación en forma de arco 84 u 85. El extremo distal de cada uno de los brazos de barra deslizante inferiores 76 y 77 respectivamente tiene una porción de extremo roscada alzada la cual se extiende hacia arriba a ángulos rectos con el resto del brazo de barra deslizante a través de una ranura respectiva 84 y 85. Una tuerca de apriete 88 u 89 respectiva se coloca en una porción de

extremo roscada respectiva arriba de una placa respectiva 82 u 83. Apenas adyacente al lado inferior de cada placa 82 y 83, una porción de extremo superior respectiva tiene un miembro de puente transversalmente proyectado respectivo colocado de manera que como una tuerca respectiva 88 u 89 se enrosca descendentemente, el miembro de puente puede empalmar el lado inferior de una placa respectiva 82 u 83 para sujetar un brazo de barra deslizante inferior respectivo 76 o 77 en una posición de arco predeterminada. El aflojamiento de las tuercas 88 u 89 permite que la barra de brazo deslizante inferior 76 o 77 sea pivotada alrededor del medio de pivote 80 u 81 a una posición de arco deseada.

Cada uno de los miembros de agarre de carril 71 y 72 también se configura para ser capaz de sujetar de manera liberable un componente de alineación de banda respectivo 64 o 66 en una posición predeterminada en el elemento de riel 67. Los miembros de agarre 71 y 72 tienen cada uno placas de sujeción superiores (respectivamente designadas por los números de referencia 91 y 92), placas de sujeción inferiores (respectivamente designadas por los números de referencia 94 y 95) y un par de pernos de apriete liberables (respectivamente designados por los números de referencia 97 y 98). Las placas de sujeción superiores 91 y 92 se proporcionan con aberturas no roscadas a través de las cuales los ejes de los pernos 97 y 98 se proyectan. Por otra parte, las placas de sujeción inferiores 94 y 95 se proporcionan con aberturas roscadas, las cuales son capaces de acoplar la rosca correspondiente de los ejes de los pernos 97 y 98 que pasan en esta a través de la ranura entre las pistas del elemento de riel 67. Como se puede entender, la rotación de los pernos 97 u 98 en una dirección tenderá a apretar una placa de sujeción respectiva al elemento de riel 67 para fijar un componente de alineación respectivo 64 o 66 al elemento de riel 67 mientras la rotación en la dirección opuesta tenderá a soltar el agarre de las placas de sujeción en el elemento de riel 67 de manera que el componente de alineación 64 o 66 se puede desplazar como se desee a lo largo del riel. La posición de los brazos de barra deslizante 76 y 77 por consiguiente es ajustable.

Como se muestra en la FIG. 18, ambos brazos de barra deslizante 76 y 77 son capaces de mantenerse a un ángulo de 45 grados con respecto a la dirección del viaje de la banda transportadora de manera que las bandas 60 y 62 que se alimentan a esta a un ángulo más o menos perpendicular a la dirección del viaje de la banda transportadora 50 son capaces de cambiar de dirección y depositarse en relación espaciada paralela sobre la película protectora 55. La ajustabilidad de los componentes de alineación de banda 64 y 66 significa que también se pueden mover a diferentes posiciones para producir paneles de diferente anchura (por ejemplo, paneles que tienen una anchura de 32", 36" o 48" (81.28 cm, 91.44 cm o 121.92 cm) de ancho).

Las bandas 60 y 62, por ejemplo, se pueden alinear de manera que sus bordes no están fuera de los bordes de la película protectora 55. La distancia entre los bordes externos de las bandas 60 y 62 y los bordes externos de la película protectora 55, por ejemplo, puede ser desde 0" (0 cm) a 0.5" (1.27 cm).

Con referencia ahora a la FIG. 19, el aparato tiene una primera estación de depósito de refuerzo de

cara amplia para depositar una capa de malla de fondo o inferior sobre la película protectora 55 y las bandas 60 y 62. La primera estación de depósito de refuerzo de cara amplia tiene un primer componente de alineación de capa de malla para depositar la capa de fondo o inferior de la malla de refuerzo 100 sobre la película protectora 55 para superponerse con las porciones de cada una de las bandas de refuerzo de borde lateral 60 y 62 mencionadas anteriormente. Por el presente aparato ejemplar, la capa inferior de la malla de refuerzo 100 se dimensiona y se centra de manera que la distancia entre los bordes externos de la malla de refuerzo 100 y bordes externos respectivos de las bandas de refuerzo 60 y 62 con más o menos la misma. La capa inferior de la malla de refuerzo 100 puede ser de fibra de vidrio o polipropileno.

El primer componente de alineación de capa de malla comprende una barra de alineación 102 así como también miembros de soporte 104 y 105 los cuales mantienen la barra de alineación 102 a una distancia deseada predeterminada arriba de la banda transportadora 50. Los miembros de soporte 104 y 105 pueden ser ajustables o no ajustables como se desee o sea necesario.

En la FIG. 19 se muestran los miembros de soporte siendo ajustables de manera que la barra de alineación se puede desplazar hacia arriba y hacia abajo así como también hacia delante en la dirección del viaje de la banda transportadora y hacia atrás en la dirección opuesta. Se dará la siguiente descripción con respecto al miembro de soporte 104 pero los mismos números de referencia serán usados para designar los elementos comunes del elemento de soporte 105.

Se debe apreciar que la profundidad de incrustación de malla apropiada dentro del tablero cementoso es ideal cuando la malla por sí misma no es visible sino el patrón que crea en la superficie superior del tablero cementoso es ligeramente visible. Si la malla se incrusta demasiado profunda en el tablero cementoso, surgirán problemas de estética y corte cuando se manipula en su uso pretendido. Si la malla no se incrusta lo suficiente, la malla no proporcionará las cualidades de refuerzo para la cual se añadió. En al menos una modalidad de la presente descripción, la barra de alineación 102 y/u otros componentes usados en la deposición de la malla vibrarán para ayudar a lograr una profundidad de incrustación deseada haciendo más uniforme la apariencia de la superficie de tablero cementoso, lo cual evita roturas y acumulación. Cualquier tipo de vibración se puede usar, incluyendo vibradores equipados con motor eléctricamente impulsado con ejes de leva no equilibrados, vibradores de turbina neumática usando momento no equilibrado de trabajo excéntrico, vibradores de pistón neumático, o cualquier otro tipo de vibrador que sea capaz de producir vibración giratoria u otro tipo de vibración. En una modalidad preferida, se usa más de una estación vibratoria para asistir en la aplicación e incrustación de la malla de refuerzo. En tal modalidad, cada estación de vibración está equipada con una o más acabadoras o barras vibratorias con una anchura que varía entre e incluyendo 4 pulgadas a 12 pulgadas (10.16 cm a 30.48 cm) con una longitud similar a la anchura del tablero cementoso que se manufactura.

En una modalidad se aplica vibración a una lechada o una mezcla de núcleo para asistir en la

incrustación parcial de la malla de refuerzo. En tal modalidad, la vibración de la lechada o la mezcla de núcleo sobre la malla de refuerzo es a una velocidad bastante alta para asistir en la creación de una fuerte unión entre la malla de refuerzo y la lechada o mezcla de núcleo pero una velocidad bastante baja para no incrustar la malla de refuerzo demasiado profundo en la lechada o crear segregación de los componentes de la mezcla de núcleo.

Se aplica vibración a una lechada o mezcla de núcleo para asistir en la incrustación parcial de la malla de refuerzo, en donde la lechada o mezcla de núcleo está comprendida de agregado de peso ligero, tal como, por ejemplo, perlas de poliestireno de celda cerrada expandidas de diámetro pequeño y/o diámetro grande. Se debe apreciar que el uso de cualquier perla de poliestireno de celda cerrada expandida puede obstruir la incrustación de profundidad apropiada de la malla de refuerzo en una lechada o mezcla de núcleo formada. Se debe apreciar adicionalmente que esta obstrucción se acentúa a través del uso aumentado de perlas de poliestireno de celda cerrada expandidas de diámetro pequeño. Se debe apreciar que las perlas de poliestireno de celda cerrada expandidas de diámetro pequeño, sin tal vibración, pueden causar que se forme un espesor no uniforme del panel cementoso de manera que la aplicación de una malla de refuerzo ocurre a una profundidad no ideal. Se debe apreciar adicionalmente que las perlas de poliestireno de celda cerrada expandidas de diámetro pequeño, con vibración demasiado grande, puede causar que las perlas de poliestireno de celda cerrada expandidas de diámetro pequeño pasen a través de la malla de refuerzo y, por lo tanto, creen una apariencia estética o espesor no uniforme del panel cementoso formado de manera que la aplicación de una malla de refuerzo ocurre a una profundidad no ideal.

El uso de vibración a la lechada o mezcla de núcleo que contiene tales agregados de peso ligero hace posible la incrustación de la malla de refuerzo en la lechada o mezcla de núcleo para formar un panel cementoso con malla de refuerzo a una incrustación apropiada y, por lo tanto, alta durabilidad y fácil capacidad de corte.

Se debe apreciar que la cantidad y longitud de vibración necesaria para asistir en la incrustación de la malla puede variar dependiendo de la receta de la mezcla de núcleo. Si se usa demasiada vibración durante larga duración, puede ocurrir la segregación de los componentes de núcleo. Por ejemplo, los agregados de peso ligero, tales como, por ejemplo, perlas de poliestireno de celda cerrada expandidas pueden flotar a la parte superior del tablero mientras que los componentes más pesados, tales como, por ejemplo, el cemento, serán empujados al fondo del tablero, creando un posible efecto de deslaminación, y/o problemas técnicos o estéticos.

Puede haber una a varias estaciones de trabajo y/o estaciones de proceso para asistir en la incrustación de la malla de refuerzo en una mezcla de núcleo o lechada. En tal modalidad, cada una de las estaciones está equipada con una o tres acabadoras, barras, llanas, varillas, placas vibratorias, u otro aparato que pueda crear un contacto con una parte superior de una mezcla de núcleo que se mueve corriente abajo en una banda transportadora. En al menos una modalidad de la presente

descripción, los aparatos vibratorios proporcionan un peso distribuido uniforme a la mezcla de núcleo de 35 a 70 lb/pie cuadrado (0.017 a 0.034 kg/cm²). En una modalidad preferida, cada aparato vibrador proporciona un peso distribuido uniforme a la mezcla de núcleo entre 45 a 60 lb/pie cuadrado (0.022 a 0.029 kg/cm²). En una modalidad preferida, cada aparato vibrador tiene una anchura de cuatro pulgadas a doce pulgadas (10.16 cm a 30.48 cm), con una anchura ideal de seis pulgadas a nueve pulgadas (15.24 cm a 22.86 cm), y una longitud similar a la anchura de la anchura deseada del tablero cementoso formado.

Una mezcla de núcleo reside bajo un aparato vibrador entre 0.5 segundos y 3.0 segundos. En una modalidad preferida, una mezcla de núcleo reside bajo un aparato vibrador entre 0.75 segundos y 1.8 segundos. Se debe apreciar que la mezcla de núcleo puede residir bajo uno o más aparatos vibratorios durante cualquier longitud de tiempo.

Con referencia a las FIGS. 19, 19a, 19b y 19c, el miembro de soporte 104 tiene un elemento de soporte vertical 107 proporcionado en la parte superior del mismo con un elemento de corona 108 fijado a esta que tiene un canal roscado. El miembro de soporte 104 tiene una primera manivela 109 proporcionada con un eje roscado 110, un mango de manivela 111 en un extremo y en el otro extremo distal una cabeza de empalme 112. El eje roscado 110 está en acoplamiento roscado con el canal roscado del elemento de corona 108. La cabeza de empalme 112 se une giratoriamente a un cuerpo de manivela adicional fijando la cubierta externa 115 de un miembro de cojinete al cuerpo de manivela 114 y fijando el elemento de cojinete interno 116 el cual es girable con respecto a la cubierta externa 115, a la cabeza de empalme 112. De esta manera la rotación de la manivela 109 en una dirección causará que la cabeza 112 gire y empuje contra el cuerpo de manivela 114 mientras que la rotación en la dirección opuesta causará que la cabeza 112 jale el cuerpo de manivela 114. El miembro de soporte 104 incluye una segunda o adicional manivela 117 la cual se conecta en forma análoga al cuerpo de manivela 114 y un miembro de unión de barra de alineación 119 el cual a su vez se une a la barra de alineación 102 de manera que la rotación de la manivela 115 a través del cuerpo de manivela 114 ya sea induce que la barra 102 sea elevada o sea bajada. Con respecto a la segunda manivela 115, se usan los mismos números de referencia para designar los elementos los cuales son comunes con la primera manivela 109.

Las FIGS. 19a, 19b y 19c muestran en detalle el sistema de manivela dual descrito anteriormente para el miembro de soporte 104.

El aparato tiene una estación de lechada que comprende un par de elementos de riel bordeador de lechada 121 y 122, un elemento de barra acabadora o raspador de lechada 125 y un sistema de suministro de lechada. El propósito de la estación de lechada es facilitar la adherencia de la malla de refuerzo 100 a la mezcla de núcleo incrustando primero la malla 100 en una capa de lechada antes del depósito de la mezcla de núcleo en esta; esta capa de lechada también servirá para crear una cara lateral lisa del panel. Sin embargo, si se desea, se puede omitir esta estación de lechada. Si se omite la

estación de lechada, otras etapas pueden tener que ser tomadas para asegurar que la malla de refuerzo se adhiere a la superficie del panel en la forma deseada o necesaria, por ejemplo, siendo incrustada en este. Por ejemplo, la formulación de la mezcla de concreto se puede modificar para facilitar la incrustación de la malla inferior en este. Por ejemplo, la formulación de la mezcla de concreto se puede modificar para facilitar la incrustación de la malla inferior en esta; por favor véase la Patente de Estados Unidos No. 5,221,386 columna 8 líneas 1 a 31 para una descripción de tal mezcla de núcleo potencial; los contenidos completos de esta patente se incorporan como referencia.

Los elementos de riel bordeador de lechada 121 y 122 se unen directamente a la mesa 54 por los elementos conectores 128 y 129 e indirectamente por los elementos 130 y 131 unidos a las patas 134 y 135 de una estructura de soporte 137 para soportar un recipiente de contención de lechada 140. Los elementos de riel bordeador 121 y 122 se fijan en su lugar de manera que el borde inferior de cada uno de los elementos de riel bordeador 121 y 122 se separa de la mesa 54 una distancia suficiente para permitir que pasen la banda transportadora 50, película protectora 55 y cualquier capa o capas deseadas de malla de refuerzo. Esta distancia, sin embargo, es tal que la lechada depositada en la malla inferior 100 se inhibe de expandirse lateralmente más allá de estos elementos de riel bordeador 121 y 122. Los elementos de riel bordeador 121 y 122 también se separan una distancia predeterminada deseada para asegurar que una anchura constante predeterminada de lechada se deposite en la malla inferior 100.

El elemento de barra acabadora o raspador de lechada 125 se une a la estructura de soporte 137 para el recipiente de contención de lechada 140 por los brazos de soporte 142 y 144 de manera que el borde inferior del elemento de barra acabadora 125 se separa de la mesa 54 para definir una distancia de acabadora (es decir, punto de sujeción) suficiente para permitir que la banda transportadora 50, una película protectora 55 y cualquier capa o capas deseadas de malla de refuerzo pasen. Esta distancia de acabadora, sin embargo, es tal que la lechada depositada en la malla inferior 100 y la cual pasa bajo el elemento de barra acabadora 125 forme una capa de lechada de profundidad predeterminada en la cual la malla inferior 100 es más o menos incrustada. El elemento de barra acabadora 125 puede ser de caucho.

Como se puede apreciar, los elementos de riel bordeador de lechada 121 y 122 y el elemento de barra acabadora o raspador de lechada 125 forman un tipo de estructura de embalse de barrera elevada en forma de U que tiene bordes inferiores los cuales están separados de la mesa lo suficiente descrito anteriormente con respecto a las distancias de espaciado. Mediante la manipulación y sincronización adecuadas de la velocidad de la banda transportadora 50 y la velocidad de flujo de la lechada en la malla inferior 100 más o menos en la boca del embalse, la lechada depositada de manera adecuada en la malla inferior 100 se puede hacer que fluya de regreso y cree una piscina de lechada corriente arriba 145 dentro del embalse de barrera en forma de U el cual puede ser generalmente más profundo que estas distancias de espaciado. De esta manera una capa de lechada se puede establecer

continuamente en la cual la malla inferior 100 se incrusta. El sistema de suministro de lechada comprende el recipiente de contención de lechada 140, un agitador 147 y un miembro de salida de lechada controlable indicado generalmente por el número de referencia 150. El recipiente de contención de lechada 140 se soporta por la estructura de soporte 137, el recipiente 140 se une a la estructura de soporte 137 en cualquier manera adecuada, por ejemplo, atornillado. El agitador se conecta a un motor (no mostrado) para la rotación del agitador. Los componentes de la lechada se pueden mezclar conjuntamente en un recipiente separado (no mostrado) y después se suministran al recipiente de contención de lechada 140 en cualquier manera adecuada (por ejemplo, a través de conductos apropiados o manualmente); una vez en el recipiente de contención de lechada 140 el agitador funciona para mantener la lechada en un estado mezclado más o menos homogéneo antes de que sea liberada sobre la malla inferior 100. Alternativamente, si se desea o es necesario, los componentes de la lechada se pueden suministrar en cualquier forma adecuada directamente al tanque de contención de lechada 140 donde se pueden mezclar debido a la influencia del agitador giratorio 147. El miembro de salida de lechada controlable 150 puede incluir una válvula (no mostrada), tal como una válvula de compuerta, la cual se puede desviar (por resorte) en una posición cerrada. La válvula se puede conectar a un medio tipo solenoide, por el cual en respuesta a una señal eléctrica, la válvula se puede abrir para liberar la lechada sobre la malla inferior 100 a intervalos de tiempo sincronizados con el movimiento de la malla inferior 100 en virtud del mismo. El miembro de salida 147 se coloca de manera que la lechada depositada en la malla inferior 100 se puede mantener dentro de los confines del embalse de barrera en forma de U descrito anteriormente y forme la piscina de lechada 145 mencionada anteriormente.

El aparato también tiene una estación de mezcla de núcleo la cual es de composición similar en general a la estación de lechada. La estación de mezcla de núcleo comprende un par de elementos de riel bordeador de mezcla de núcleo 155 y 156, un componente de rodillo acabador de mezcla de núcleo 158 y un sistema de suministro de mezcla de núcleo. El propósito de la estación de mezcla de núcleo es depositar la mezcla de núcleo sobre la malla inferior formada en lechada 100 para formar una capa de mezcla de núcleo que cubre la amplitud de la malla inferior.

Los elementos de riel bordeador de núcleo 156 y 157 se unen directamente a la mesa 54 por los elementos conectores 159 y 160 e indirectamente por los elementos 161 y 162 unidos a las patas 164 y 165 de una estructura de soporte 167 para soportar un rodillo acabador 170 de manera que el borde inferior de cada uno de los elementos de riel 156 y 157 se separa de la mesa 54 una distancia suficiente para permitir que la banda transportadora 50, película protectora 55 y cualquier capa o capas deseadas de la malla de refuerzo pasen. Esta distancia, sin embargo, es tal que la mezcla de núcleo depositada en la malla inferior formada en lechada se inhibe de expandirse lateralmente más allá de estos elementos de riel bordeador 156 y 157. Los elementos de riel bordeador 156 y 157 también se separan una distancia predeterminada deseada para asegurar que una anchura constante de mezcla

de núcleo se deposita en una malla inferior formada en lechada. Los elementos de riel bordeador de núcleo 156 y 157 pueden ser de polietileno de alto peso molecular.

El componente de rodillo acabador de mezcla de núcleo comprende un rodillo acabador 170 y la estructura de soporte 167 para mantener el rodillo 170 en su lugar. El rodillo 170 puede tener una superficie cubierta de (poli)uretano. El rodillo 170 tiene elementos de eje 172 y 174 fijados en extremos opuestos del mismo. Estos elementos de eje 172 y 174 son cada uno acoplados en medios de cojinete respectivos (no mostrados) proporcionados en los miembros transversales 176 y 178; estos miembros de cojinete permiten que el rodillo acabador 170 sea girado alrededor de un eje longitudinal. El eje 172 se une a un motor (no mostrado) para empujar la rotación en sentido horario del rodillo acabador 170; el motor se configura adecuadamente, por ejemplo, para girar el rodillo acabador 170 en sentido horario en la misma dirección que la banda transportadora 50 pero a una velocidad más lenta que la velocidad de la banda transportadora 50.

El rodillo acabador 170 se puede fijar en su lugar o se ajustable verticalmente para variar el punto de sujeción entre el rodillo y la banda transportadora. En la FIG. 19 el rodillo acabador se ilustra como verticalmente ajustable.

Los miembros transversales son desplazables verticalmente por un sistema de manivela análogo al mostrado en las FIGS. 19a, 19b y 19c de manera que el rodillo acabador 170 se puede desplazar hacia arriba y hacia abajo de modo que el punto de sujeción entre el rodillo 170 y la banda transportadora 50 se puede ajustar al espesor de la capa de mezcla de núcleo deseado. El sistema de manivela incluye un componente de manivela único (las manivelas se designan por los números de referencia 180 y 181). Los extremos laterales de los miembros transversales 176 y 178 son cada uno proporcionados con elementos de llave acoplados deslizablemente en ranuras en las partes interiores de la estructura de soporte de rodillo 167; una de las ranuras se designa con el número de referencia 184.

Como se puede apreciar, el rodillo acabador 170 y elementos de riel bordeador de mezcla de núcleo 155 y 156 también forman un tipo de estructura de embalse de mezcla de núcleo de barrera elevado en forma de U que tiene bordes inferiores los cuales son separados de la mesa 54 lo suficiente de las distancias de espaciado respectivas descritas anteriormente. Mediante la manipulación y sincronización adecuadas de la velocidad de la banda transportadora 50 y la velocidad de flujo de la mezcla de núcleo sobre la malla inferior más o menos en la boca de este embalse de mezcla de núcleo, la mezcla de núcleo depositada adecuadamente en una malla inferior se puede hacer fluir de regreso y crear una masa de mezcla de núcleo corriente arriba 190 dentro del embalse de barrera en forma de U el cual puede ser generalmente más profundo que estas distancias de espaciado, (es decir, en particular más profundo que el punto de sujeción del rodillo acabador). De esta manera, una capa de mezcla de núcleo 191 se puede establecer continuamente sobre la malla inferior formada en lechada.

El sistema de suministro de mezcla de núcleo comprende el recipiente de contención de mezcla de núcleo 192, un agitador 193 y un miembro de salida de mezcla de núcleo controlable indicado

generalmente por el número de referencia 195. El recipiente de contención de mezcla de núcleo 192 se soporta por la estructura de soporte 196. El agitador 193 se conecta a un motor (no mostrado) para la rotación del agitador. Los componentes de la mezcla de núcleo pueden ser los mismos como de la lechada pero incluyendo agregado de peso ligero y agregado de peso normal y si se desea un agente de arrastre de aire u otros componentes deseados o necesarios.

La mezcla de núcleo contiene perlas de poliestireno de celda cerrada expandidas como un agregado de peso ligero. En una modalidad preferida, la mezcla de núcleo contiene una mezcla de perlas de poliestireno de celda cerrada expandidas de diámetro pequeño y diámetro grande como agregado de peso ligero. Se debe apreciar que las perlas de poliestireno de celda cerrada requieren múltiples pasadas a través de vapor caliente para lograr la expansión adecuada para la inclusión en una mezcla de núcleo. Una perla de poliestireno de celda cerrada de diámetro pequeño debe pasar a través del vapor caliente al menos dos veces para lograr la expansión necesaria, con una a dos horas de tiempo de secado entre las pasadas. Por lo tanto, una perla de poliestireno de celda cerrada de diámetro pequeño no puede ser adecuada para la inclusión en la mezcla de núcleo sin dos pasadas completas a través del vapor caliente y tiempo de secado de hasta cuatro horas. Se debe apreciar que estas múltiples pasadas y tiempo de secado asociado crean retraso innecesario en el proceso de creación del tablero cementoso. En algunos casos, la habilitación de una instalación de pasadas múltiples para tales perlas dentro de una planta sin incurrir en retraso adicional al proceso del tablero cementoso requeriría la construcción de nuevas o expandidas instalaciones a gran costo y cada pasada adicional a través del vapor caliente incurriría en gastos.

Las perlas de poliestireno de celda cerrada de diámetro pequeño se pueden expandir en un proceso de una pasada para el tamaño apropiado. En tal modalidad, las perlas de poliestireno de celda cerrada de diámetro pequeño tienen un rango de diámetro no expandido entre 0.015 pulgadas (0.038 cm) a 0.028 pulgadas (0.071 cm) con un rango expandido deseado entre 0.03 pulgadas (0.76 cm) a 0.125 pulgadas (0.317 cm). En tal modalidad, cada perla de poliestireno de celda cerrada se lubrica preferiblemente con un agente hidrofóbico (es decir, estearato de calcio).

En tal modalidad, las perlas de poliestireno de celda cerrada se someten a vapor caliente, con la presión variando desde 3 a 7 psi (0.21 a 0.49 kg/cm²) y una temperatura que varía entre 220°F a 240°F (104.4°C a 115.5°C). En al menos una modalidad de la presente descripción, después de la conclusión del proceso de calentamiento, las perlas se pulverizan con un agente antiestático para prevenir que se forme electricidad estática. En tal modalidad, el agente antiestático puede incluir agentes antiestáticos comúnmente conocidos por los expertos en la técnica, tales como, por ejemplo, larostat 519f, Arquad 2ht-75, Atmer, y/o suavizantes de tela caseros y tensioactivos comerciales o industriales, tales como Sulfonato de Alfa Olefina. En tal modalidad, las perlas se pueden pulverizar con una manguera unida a un tanque de presión que contiene el agente antiestático, se pueden sumergir en el agente antiestático, u otro método de manera que el agente antiestático se aplica a las perlas completamente.

Los componentes de la mezcla de núcleo, incluyendo cualquiera de los agregados de peso ligero, se pueden mezclar conjuntamente en un recipiente separado (no mostrado) y después se suministra al recipiente de contención de mezcla de núcleo 192 en cualquier forma adecuada (por ejemplo, a través de conductos apropiados o manualmente); una vez en el recipiente de contención de mezcla de núcleo 192 el agitador funciona para mantener la mezcla de núcleo en un estado mezclado más o menos homogéneo antes de que sea liberada sobre la malla inferior formada en lechada. Alternativamente, si se desea o es necesario, los componentes de la mezcla de núcleo se pueden suministrar en cualquier forma adecuada directamente al tanque de contención de mezcla de núcleo 192 donde se pueden mezclar debido a la influencia del agitador giratorio. El miembro de salida de mezcla de núcleo controlable 195 puede incluir un tornillo de Arquímedes motorizado para suministrar la mezcla de núcleo sobre la malla inferior formada en lechada a intervalos de tiempo sincronizados con el movimiento de la malla inferior formada en lechada en virtud del mismo; la rotación del tornillo, por ejemplo, se puede controlar por un mecanismo de cronómetro el cual controla la energización y desenergización del motor del tornillo. El miembro de salida 195 se coloca de manera que la mezcla de núcleo depositada en la malla inferior formada en lechada se puede mantener dentro de los confines del embalse de mezcla de núcleo de barrera en forma de U descrito anteriormente y formar la masa de mezcla de núcleo mencionada anteriormente.

Se debe apreciar que el uso de agregados de peso ligero y/o la introducción de burbujas de aire a partir del uso de tensioactivos disminuye el peso de una mezcla de núcleo de manera que puede tener una tendencia a pegarse al rodillo acabador 170. Se debe apreciar que los espesores pueden ocurrir a través de un efecto de succión creado entre el rodillo acabador 170 y la mezcla de núcleo de una reología dada. En al menos una modalidad de la presente descripción, un alambre formador se puede fijar al sistema adyacente al rodillo acabador 170 para limitar el efecto de succión creado por una mezcla de núcleo de peso ligero y asistir en mantener una superficie superior lisa del tablero cementoso resultante.

Con referencia ahora a la FIG. 19d, se muestra una vista ampliada de un rodillo acabador 170 con un alambre formador 171 de acuerdo con al menos una modalidad de la presente descripción. Como se muestra en la FIG. 19d, en al menos una modalidad de la presente descripción, un alambre formador 171 se puede fijar a las patas 164 y 162 y correr paralelo al rodillo acabador 170 en una proximidad cercana. En una modalidad preferida, las patas 164 y 162 se pueden ajustar hacia arriba o hacia abajo para ajustar el espesor del tablero extruido y el alambre formador 171 se mueve con las patas para permanecer a la misma proximidad al rodillo acabador 170. Se debe apreciar que el alambre formador 171 se puede fijar a cualquier componente dentro del sistema mostrado en la FIG. 19 de manera que proporciona las mismas o similares proporciones como se describe en la presente. El alambre formador 171 también puede sostenerse independiente de cualquier componente descrito en la presente.

Donde se incluye un alambre formador 171, el alambre formador 171 atrapa, corta o guía la mezcla de

núcleo después de pasar bajo el rodillo acabador 170 y asiste en la prevención de que la mezcla de núcleo se pegue al rodillo acabador 170. En una modalidad preferida, el alambre formador 171 se hace de alambre musical, cuerda de piano, o alambre de acero con un diámetro que varía desde 0.020 pulgadas a 0.030 pulgadas (0.050 cm a 0.076 cm) y de una longitud suficiente para cubrir la longitud completa del acabador 170. Se debe apreciar que está dentro del alcance de la presente descripción que el alambre formador 171 se haga de cualquier material de manera que proporciona las propiedades de succión limitada de la mezcla de unión de peso ligero como se describe en la presente. Por ejemplo, está dentro del alcance de la presente descripción que el alambre formador 171 sea un rodillo que gira con el rodillo acabador 170 y proporciona el mismo efecto limitante de succión. Adicionalmente está dentro del alcance de la presente descripción que el alambre formador 171 sea una varilla de metal u otro aparato que corre paralelo al rodillo acabador 170 de manera que se reduce el efecto de succión de una mezcla de núcleo de peso ligero al rodillo acabador 170. No obstante, se debe apreciar que un alambre es ventajoso debido a que previene la adherencia en el rodillo acabador 170 actuando como un cortador, similar a un cortador de queso de alambre el cual corta limpiamente el queso como lo opuesto a una cuchilla raspadora la cual puede proporcionar cortes pero deja residuos en la cuchilla después. Se debe apreciar, luego, que el alambres es bastante pequeño en una modalidad preferida para habilitar el corte del tablero extruido mientras no se acumule concreto en su superficie y no bloquee el tablero extruido que pasa por debajo del rodillo acabador 170. Se debe apreciar adicionalmente que la modalidad preferida tiene un alambre de un diámetro bastante grande para evitar la ruptura y también prevenir el desgaste excesivo en un ambiente abrasivo.

Se debe apreciar que el alambre formador se puede hacer de acero, cuerda de piano, alambre músicas, alambre de cobre, o cualquier otra sustancia. En una modalidad preferida, el alambre formador está compuesto de acero con un diámetro de aproximadamente 0.020 pulgadas a 0.030 pulgadas (0.050 cm a 0.076 cm). Se debe apreciar, desde luego, que el alambre formador puede ser de cualquier diámetro. El alambre formador 171 descansa en una posición en el rango de 0" a 2" (0 cm a 5.08 cm) corriente abajo del centro de la posición vertical del rodillo acabador 170. En una modalidad preferida, el alambre formador 171 se ajusta de modo que se sitúa justo ligeramente arriba de la superficie de tablero extruido mientras que al mismo tiempo toca ligeramente el rodillo acabador 170. En tal modalidad preferida, el alambre formador 171 es de una tensión de alambre bastante grande para permanecer recto cuando el rodillo acabador 170 se gira y la superficie del tablero se extruye. Se debe apreciar que está dentro del alcance de la presente descripción posicionar el alambre formador 171 en cualquier rango corriente abajo del rodillo acabador 170 de manera que hace conexión con el tablero extruido y proporciona un efecto limitante de succión como se describe en la presente para una mezcla de núcleo de peso ligero.

Con referencia ahora a la FIG. 19e, se muestra una varilla giratoria 175 para prevenir la acumulación de mezcla de núcleo de peso ligero de acuerdo con al menos una modalidad de la presente descripción.

En al menos una modalidad de la presente descripción, la varilla giratoria 175 gira con el rodillo acabador 170 y está en contacto ligero con el rodillo acabador 170 de manera que remueve cualquier mezcla de núcleo excesiva del tablero extruido sin incurrir en desgaste mayor. En una modalidad preferida, la varilla giratoria 175 tiene un diámetro pequeño en un rango de 1/16 de pulgada a 1/3 de pulgada (0.033 cm a 0.846 cm) y gira a una velocidad en el rango de 250 revoluciones por minuto a 300 revoluciones por minutos. En tal modalidad, la varilla giratoria 175 proporciona funcionalidad similar al alambre formador 171 mostrado en la FIG. 17d pero es ventajoso que sea menos resistente al desgaste y la rotura. Por ejemplo, un alambre formador 171 mostrado en la FIG. 17d puede romperse inesperadamente y requerir el paro de la formulación del tablero cementoso mientras una varilla giratoria 175 mostrada en la FIG. 17e es más resistente al desgaste e incurre a menos rotura. La varilla giratoria también se puede conformar o perfilar en lugar de ser de diámetro uniforme.

Una o más placas de adelgazamiento 173 se pueden fijar bajo el rodillo acabador 170 cerca de los bordes del tablero extruido para conformar el tablero extruido para ser más delgado que si las placas de adelgazamiento no estuvieran presentes. En una modalidad preferida, las placas de adelgazamiento 173 se hacen de acero y se posicionan adyacentes a o se fijan a las patas 162 y 161. Se debe apreciar que las placas de adelgazamiento 173 proporcionan bordes más delgados para el tablero extruido mientras mantienen lisura. Se debe apreciar que está dentro del alcance de la presente descripción que cualquier tipo de aparato sea fijado de una manera que proporciona adelgazamiento como se describe en la presente. Por ejemplo, la cinta se puede fijar a un rodillo de soporte (no representado) por debajo del rodillo acabador 170 en los bordes del tablero extruido para proporcionar tal adelgazamiento. El rodillo de soporte, por ejemplo, también se puede conformar con un perfil específico. En otro ejemplo, se puede usar madera, plástico u otro elemento. En una modalidad preferida, el espesor de las placas de adelgazamiento 173 o espesores combinados de otros componentes usados para proporcionar el mismo efecto (es decir, cinta) está entre 0.030 pulgadas a 0.060 pulgadas (0.076 cm a 0.152 cm).

Regresando a la FIG. 20, el aparato tiene una segunda estación de depósito de refuerzo de cara amplia para depositar una capa de malla de fondo o inferior sobre la capa de mezcla de núcleo.

La segunda estación de depósito de refuerzo de cara amplia tiene un componente de alineación de capa para depositar una capa de encima o superior de la malla de refuerzo 200 sobre la mezcla de núcleo. Para el presente aparato ejemplar, la capa superior de la malla de refuerzo 200 se dimensiona y se centra de modo que la distancia entre los bordes externos de la malla de refuerzo superior 200 y bordes externos de las bandas de refuerzo 60 y 62 es más o menos la misma que para la capa inferior de la malla de refuerzo 100. La capa superior de la malla de refuerzo 200 puede ser de fibra de vidrio o polipropileno.

El componente de alineación de capa de malla de encima o superior comprende el mismo tipo de elementos como el componente de alineación de capa de malla inferior descrito anteriormente de

modo que los mismos números de referencia designan los componentes comunes. Esencialmente el componente de alineación de capa de malla de encima o superior comprende una barra de alineación 102 así como un sistema de manivela dual como se describió anteriormente para ajustar la posición de la barra 102.

Aún con referencia a la FIG. 20, el aparato tiene una estación de acabado. La estación de acabado comprende un par de elementos de horquilla de guía 211 y 212, un par de elementos de riel de borde de acabado opuestos 214 y 216, un miembro de placa acabadora flotable configurado para vibrar 220 y un par de componentes de esquí de compresión de borde 222 y 224.

Los elementos de horquilla de guía 211 y 212 comprenden cada uno miembros de soporte tipo horca y un extremo dentado que tiene un par de dientes o dedos extendidos hacia abajo generalmente designados por los números de referencia 226 y 227. Los miembros de soporte tipo horca se unen a la mesa.

Los elementos de riel bordeador de acabado 214 y 216 tienen cada uno extremos de saliente de guía 230 y 232 los cuales se ahusan en la dirección corriente arriba de manera que la cara interna se ahusa hacia la cara externa de la misma y la cara superior se ahusa hacia abajo. Los extremos de punta (uno de los cuales se designa con el número de referencia 234) de los extremos de saliente de guía 230 y 232 son cada uno colocados más o menos apenas por debajo del extremo dentado de un elemento de horquilla de guía respectivo 211 y 212, es decir apenas por debajo de la abertura entre los dos dientes. Los elementos de horquilla de guía 211 y 212 y los extremos de saliente de guía 230 y 234 cooperan para empujar las regiones de malla marginales así como las regiones marginales de la película protectora de una posición horizontal inicial hacia arriba a una posición verticalmente extendida de la cual los bordes distales de la misma luego se pueden flexionar hacia dentro y hacia abajo bajo la influencia del miembro de placa acabadora flotable 220.

Los elementos de riel bordeador de acabado 214 y 216 se unen a la mesa mediante los elementos conectores 236, 237, 238 y 239 de manera que el borde inferior de cada uno de los elementos de riel bordeador de acabado se separa de la mesa 54 para definir un punto de sujeción suficiente para permitir que la banda transportadora pase. Los elementos de riel también se separan una distancia predeterminada deseada para asegurar que la superficie interna de los mismos pueda deslizarse apoyada a los bordes laterales de panel respectivos. Si se desea, los elementos de riel bordeador de acabado 214 y 216 se pueden fijar en su lugar por los elementos conectores mencionados anteriormente. Sin embargo, si se desea los elementos de riel bordeador pueden ser lateralmente ajustables para acomodarse a los paneles de diferente anchura. Por ejemplo, los elementos conectores pueden tener cubierta externa y un miembro telescópico interno y un perno de ajuste; estos elementos por vía de ilustración se designan con respecto al conector 237 respectivamente por los números 250 251 y 252. El perno se puede unir adecuadamente en cualquier manera a la parte posterior de la cubierta externa de modo que la rotación del perno en una dirección inducirá al

elemento de riel bordeador 214 a moverse lateralmente hacia dentro mientras que una rotación inversa inducirá un desplazamiento lateralmente hacia fuera del elemento de riel bordeador 214.

El miembro acabador flotable vibrable 220 comprende una placa alargada 260 y un vibrador 265 (por ejemplo, un vibrador de turbina de aire comprimido) para inducir la placa 260 a vibrar hacia arriba y hacia abajo. El vibrador se conecta a una fuente de energización adecuada (no mostrada). La placa 260 se extiende entre las superficies internas de los elementos de riel bordeador de acabo 214 y 216 y es suficientemente larga para superponerse a las regiones marginales superior de la cara amplia superior del panel que se hace. El miembro acabador flotable 220 se hace de un material de peso relativamente ligero de modo que es capaz de flotar esencialmente sobre la malla superior y aún ser capaz de viajar sobre las partes distales de las mallas de borde lateral y la película protectora cuando el panel pasa debajo, es decir para completar la flexión hacia dentro y hacia abajo de los bordes distales de las mallas de borde lateral. La placa 260, por ejemplo, puede pesar desde 20 a 60 libras (9.08 a 27.24 kg), ser de 3" a 9" (7.62 cm a 22.86 cm) de ancho, y ser de aluminio. El miembro acabador flotable vibrable 220 se mantiene en posición contra el movimiento del panel por debajo de este por elementos de tope o detención 270 y 271 los cuales pueden tener puntas de caucho 272 y 273. El vibrador 265 puede hacer vibrar la placa 260 para inducir que la malla superior así como las porciones de malla flexionadas sobre el borde que se superponen a la malla superior lleguen a ser incrustadas en la superficie de la capa de la mezcla de núcleo.

Como se mencionó, la película protectora y las bandas se giran de arriba hacia abajo (plegadas) a lo largo de los bordes del tablero; las redes flexionadas se designan por el número de referencia 221. Ventajosamente, se proporciona suficiente distancia (por ejemplo 10 a 20 pies (304.8 cm a 609.6 cm) entre el rodillo acabador y las barras vibratorias de manera que la banda se puede plegar naturalmente, liberando la tensión que puede causar que la banda brinque fuera de la superficie del tablero. Los elementos de acabado pueden iniciar, por ejemplo, desde 20 a 5 pies (609.6 cm a 152.4 cm) antes de la placa vibratoria. Estos elementos de riel bordeador 214 y 216 ayudan a que la película protectora y las bandas se plieguen sin ondulación o tensión no uniforme e inhiban el cambio de las dimensiones del tablero cuando se someten a las vibraciones mencionadas antes.

El aparato tiene un par de componentes de esquí de compresión de borde 222 y 224 para alisar las regiones de borde y proporcionar los bordes con un ahusamiento hacia fuera (por favor véase las FIGS. 15, 16 y 17). Los componentes de esquí de compresión de borde 222 y 224 comprenden cada uno un elemento de acoplamiento en forma de esquí 275 o 276 para rodar en un borde del panel. Los elementos de acoplamiento en forma de esquí 275 y 276 se sujetan a una barra de soporte 280 por ménsulas respectivas 281 o 282. La barra de soporte 280 por sí misma se suspende arriba y se fija a la mesa 54 en los lados opuestos de la banda transportadora por elementos de soporte verticales 285 y 286.

Los elementos de acoplamiento en forma de esquí 275 y 276 se unen cada uno a las ménsulas

respectivas por un par de sistemas de tuerca/eje. Lo siguiente describirá tal sistema de tuerca/eje en relación con el componente 222; los otros sistemas de tuerca/eje son los mismos.

Con referencia al componente 222, el sistema de tuerca/eje comprende un eje roscado 290 y un par de tuercas; una tuerca superior se designa con el número de referencia 291. El eje roscado 290 se une en un extremo al elemento de acoplamiento de esquí 275 y el otro extremo distal acopla un canal roscado en la ménsula 281; el extremo distal del eje 290 se extiende a través del canal roscado y acopla la tuerca superior 291. La segunda tuerca acopla el eje roscado apenas por debajo de la ménsula 281. Las tuercas se pueden hacer para sujetar de manera liberable el eje 290 a la ménsula 281 por rotación adecuada del mismo en direcciones opuestas. Desplazando las tuercas a lo largo del eje, el elemento de acoplamiento de esquí se puede hacer que ejerza más o menos presión en el borde de panel adyacente. Uno de los sistemas de tuerca/eje del componente 222 se puede usar para variar la presión del elemento de acoplamiento en forma de esquí en el lado exterior del borde y el otro sistema de tuerca/eje se puede usar para variar la presión en el lado interior del mismo borde; en general se aplica más presión al lado exterior del borde que el lado interior del mismo de modo que un borde tiene una forma ahusada un poco hacia fuera (por favor véase las FIGS. 15 a 17). Adicionalmente, el elemento de acoplamiento de esquí 275 se coloca de manera que la punta tipo esquí del mismo está corriente arriba con relación al otro extremo del mismo y el eje longitudinal del elemento de esquí se coloca transversalmente con respecto al eje longitudinal del panel. Aunque el mecanismo para inducir que los elementos de esquí presionen los bordes se ha descrito en términos de un sistema de tuerca/eje, cualquier otro tipo de medio de desviación, desde luego, se puede usar, por ejemplo un sistema desviado por resorte, un sistema hidráulico o neumático o un sistema de peso libre.

Una vez más allá de la estación de acabado, el producto de panel alargado se puede flexionar en la banda transportadora a cualquier tipo conocido de estación de curado (por ejemplo, un horno de curado). Después de la estación de curado, el panel luego se puede transferir desde la banda transportadora a una estación de corte donde los paneles se cortan al tamaño; antes de transferir el panel a la estación de corte, la película protectora se puede separar y recuperar. Después, los paneles cortados se pueden enviar a una estación de apilado/empaquetado donde los paneles se pueden curar por humedad durante 3 a 7 días antes del envío. El rodillo impulsor de extremo para la banda transportadora se puede colocar entre las estaciones de curado y corte.

Con referencia a la FIG. 21 esta figura es la misma que la FIG. 18 pero adicionalmente muestra una estación de aplicación de cinta ejemplar para la aplicación de una cinta adhesiva al lado de núcleo de las bandas 60 y 62 para proporcionar un panel de conformidad con la presente solicitud, en donde el miembro de puenteo no se adhiere al núcleo como se describió anteriormente. Puesto que la FIG. 21 es, excepto como se señaló anteriormente, la misma que la FIG. 18, la FIG. 21 no incluirá todos los números de referencia de la FIG. 18.

La estación de aplicación de cinta incluye un par de rodillos de cintas 300 y 301, una varilla de soporte

de cinta roscada 302, una pluralidad de tuercas de sujeción (cada una generalmente designada por el número de referencia 304), miembros de soporte verticales 306 y 308, componentes de alineación de cinta 310 y 311, y componentes de aplicación de presión de cinta 313 y 315.

Los rollos de cinta incluyen núcleos de cinta a través de los cuales la varilla de soporte de cinta 302 se puede enroscar; un núcleo de cinta se dimensiona de manera que un rollo de cinta es libremente girable alrededor de la varilla de soporte 302. Un rollo de cinta (300 o 301) se mantiene esencialmente en una posición siendo soportado por ménsula entre las tuercas de sujeción adyacentes 304. Los miembros de soporte verticales 306 y 308 tienen aberturas superiores a través de las cuales se extiende la varilla roscada 302. La varilla 302 se mantiene de manera similar en su lugar por tuercas de sujeción 304. Los componentes de alineación incluyen cada uno un brazo respectivo 320 y 321 los cuales ponen la cinta en una proximidad cercana inicial a una banda subyacente respectiva (60 o 62), de manera que un componente de aplicación de presión de cinta corriente arriba subsecuente 313 o 315 puede presionar la cinta de manera que el adhesivo del mismo causa que la cinta se adhiera a la banda. Los componentes de aplicación de presión de cinta 313 y 315 incluyen respectivamente cada uno un elemento de contacto 327 o 328 articulado en un lado a un brazo de soporte respectivo 322 o 323; los elementos de contacto se desvían por un resorte de desviación respectivo 325 o 326 de manera que el lado del elemento de contacto opuesto al lado articulado del mismo se desvía para deslizarse sobre la cinta empujando la cinta en contacto adhesivo con la banda (60 o 62). Con la cinta en su lugar, se puede manufacturar un panel como se discute con respecto a las FIGS. 13, 13a, 14 y 14a.

En lugar del mecanismo de cinta descrito anteriormente se podría usar un aplicador de puntería análogo, aplicador de cera, etc.

La FIG. 22 muestra un mecanismo ejemplar para alimentar cintas o bandas de refuerzo 60 y 62 al extremo delantero del aparato ilustrado en la FIG. 18. Como se puede ver, los rollos de bandas de malla 330 y 340 se unen de manera giratoria a los ejes 345 y 346; la unión en cualquier forma puede ser capaz de dejar las bandas como sea necesario. Por ejemplo, los rollos pueden tener núcleos centrales 350 y 351 los cuales pueden ser capaces de deslizarse sobre los ejes 345 y 346 en la manera de manguitos girables. Los rollos se pueden mantener en su lugar por un brazo de bloque enroscados de manera liberable a un eje respectivo 345 o 346; los brazos de bloque que inhiben el movimiento axial longitudinal de los rollos fuera del eje pero sin movimiento de rotación alrededor del eje. El mecanismo incluye brazos deslizantes 45 grados 306 y 370 para cambiar la dirección de movimiento de las bandas por 90 grados así como también una estructura de soporte de base 380 y 381.

La FIG. 23 ilustra en vista en perspectiva esquemática una prueba de resistencia de borde de una sección de panel 400 que tiene un refuerzo de borde de conformidad con la presente solicitud y una sección de panel 410 que tiene una envoltura conocida alrededor del borde reforzado tal como se ilustra en la Patente de Estados Unidos No. 5,221,386, los contenidos completos de la cual se

incorporan en la presente como referencia (véase FIG. 6 de esta patente). Ambos paneles se atornillan a bloques de madera espaciados por tornillos; los tornillos 411 se muestran estando apenas adyacentes al borde externo de cada sección de panel. Como se puede ver, el panel de la técnica previa 410 tiene falla de borde pero no el panel 400 de la presente solicitud cuando se aplica un tornillo cerca del borde. Un panel de conformidad con la presente solicitud, por lo tanto puede permitir la instalación de sujetadores cerca del borde (0.5" (1.27 cm) o menos) sin dañarlo y por lo tanto proporciona resistencia superior a la extracción de sujetadores.

Como se puede apreciar de lo anterior, de conformidad con la presente solicitud, por ejemplo, en particular, es posible manufacturar un tablero de cemento que tiene bordes resistentes al impacto aplicando al área de borde del tablero una banda continua de tela no tejida, resistente a sustancias alcalinas, sintética de suficiente resistencia y elasticidad para cubrir completamente el área de borde del tablero con una malla de refuerzo en forma de U sin sacrificar la capacidad de rayado de la última. De conformidad con la presente solicitud es posible, por ejemplo, obtener un tablero cementoso que tiene bordes longitudinales lisos los cuales pueden ser resistentes al impacto mediante la adición de una tela no tejida en forma de U no incrustada ni por debajo de la cara de borde menor longitudinal, es decir la malla de refuerzo en la región de la superficie menor puede empalmar o ser cementada alternativamente a esta.

Como un ejemplo de una malla no orientada no tejida, la cual se puede usar en la presente se puede describir como una tela no tejida, perforada con aguja, de fibra cortada, de polipropileno que tiene las siguientes características:

- i) Masa por unidad de área: 2.1 onzas por yarda cuadrada (72.4 g/m²)
- ii) Resistencia a la tracción en la rotura: 25 libras (63.5 kg)
- iii) Alargamiento a la rotura: 40 a 80 por ciento

Además de los ejemplos previamente proporcionados de ingredientes descritos en la presente, las siguientes tablas dan composiciones ejemplares para la lechada y mezcla de núcleo así como ciertas características de un panel hecho de conformidad con la presente descripción:

<u>Características del Tablero de un tablero de 1/2" (1.27 cm) de espesor nominal</u>		
<u>Prueba Física</u>	<u>Valor preferido</u>	<u>Valor genérico</u>
Peso unitario	2.3 lbs/pie cuadrado (0.001 kg/cm²]	2.3 a 3.3 lb/pie cuadrado (0.001 a 0.002 kg/cm²)
Absorción de agua	8.60%	5 a 30%
Deflexión humidificada	0"	0 a 0.01" (0 a 0.025 cm)
Variación lineal	0.07%	0 a 0.10%
Resistencia a la flexión	1100 psi (77.33 kg/cm²)	200 a 2000 psi (14.06 a 140.61 kg/cm²)
Resistencia de extracción de clavo (húmedo)	90 lb (40.86 kg)	50 a 200 lbf (22.7 a 90.8 kg)
Resistencia de extracción de clavo (seco)	90 lbf (40.86 kg)	50 a 2000 lbf (22.7 a 90.8

		kg)
Profundidad de borde ahusado	0.060" (0.15 cm)	0 a 0.2" (0 a 0.50 cm)
Cuadratura	0 mm	0 a 0.2" (0 a 0.50 cm)
Resistencia a la congelación/descongelación como % de pérdida	0.32%	0.32%
Resistencia al fuego	1 hr, 2 hrs	45 minutos, 1 hr, 2 hrs, 3 hrs
Extensión de llama	0	0-10
Densidad de humo	0	0-10
Carga de viento (1/2" (0.27 cm) x 4 x 8, espárragos de 16" (40.64 cm) o.c.)	40 psf (0.02 kg/cm ²)	30 a 100 psf (0.01 a 0.04 kg/cm ²)
Resistencia a la unión de mortero	50 psi (3.51 kg/cm ²)	50 a 300 psi (3.51 a 21.0 kg/cm ²)
Clase de transmisión de sonido	56* Stc	45 a 65 stc
Radio de flexión	5'	0.5 a 8 pies (15.2 a 243.8 cm)
Impacto de bola descendente	12" (30.48 cm)	5 a 16" (12.7 a 40.64 cm)

Señor Director

DIRECCION DE NUEVAS CREACIONES

Superintendencia de Industria y Comercio

E. S. D.

Referencia: Expediente No. NC2018/0003058

Asunto: Solicitud de Patente para: PROCESO PARA CONTROLAR LA PROFUNDIDAD DE INCRUSTACIÓN DE LA MALLA DE REFUERZO EN UN PANEL CEMENTOSO DE PESO LIGERO QUE POSEE ALTA DURABILIDAD

Solicitante: NATIONAL GYPSUM PROPERTIES, LLC

Fecha de Solicitud: 22 de marzo de 2018

RRESPUESTA A EXAMEN DE SOLICITUD DIVISIONAL

ANDRÉS RINCÓN USCÁTEGUI, identificado como aparece al pie de mi firma, en mi condición de apoderado de la sociedad solicitante de la patente de referencia, doy respuesta al Oficio 8682 notificado por fijación en lista del 17 de julio de 2018.

I. MODIFICACIONES A LA DESCRIPCIÓN

Tomando en consideración las objeciones presentadas en el mencionado Oficio, apporto junto con este memorial un Capítulo Descriptivo Modificado en el que se realizaron los siguientes cambios:

- Se eliminó toda mención sobre referencia cruzada a otras solicitudes;
- Se eliminó el término o expresión “de conformidad con la presente invención” en varias ocasiones a lo largo del texto;
- Se reemplazó la Breve Descripción de la Invención de tal forma que ahora ésta indica que en al menos una realización de la presente descripción, un sistema para la formación de una placa de cemento de alta durabilidad comprende un mezclador para hacer una mezcla de núcleo, el mezclador comprende una descarga para la mezcla de núcleo, un transportador de formación para recibir

INNOVACIÓN PARA LOS NEGOCIOS

BOGOTÁ DC., 110221 - COLOMBIA Edificio Siski - Carrera 4 No. 72-35 Teléfono (57-1) 347 3611 Fax (57-1) 211 8650
MEDELLÍN, 050021 - COLOMBIA San Fernando Plaza - Carrera 42 A No. 1-25 Torre 4 Oficina 303 Teléfono (57-4) 5204760
BARRANQUILLA, 080002- COLOMBIA - Calle 64 No. 50-22 Oficina 201 Teléfono (57-5) 351 6440

www.cavelier.com
cavelier@cavelier.com

la mezcla de núcleo descargada del mezclador, el transportador de conformado mueve la mezcla de núcleo hacia abajo del transportador, un rollo, el rollo aplana la mezcla de núcleo a un ancho deseado, una malla de refuerzo, la malla de refuerzo se coloca sobre la mezcla de núcleo que baja por el transportador de conformación, uno o más placas, aplicando cada una de las una o más placas a la malla de refuerzo para ayudar a incrustar la malla de refuerzo en la mezcla de núcleo a una profundidad, en donde cada una de las placas vibra o se mueve a una velocidad para controlar la profundidad.

En al menos una realización de la presente descripción, un proceso para controlar la profundidad de incrustación de la malla de refuerzo en una placa cementosa comprende aplicar una presión desde una placa a una malla de refuerzo en una mezcla de núcleo que se desplaza corriente abajo en un transportador, donde la placa vibra a una tasa que ayuda a incrustar la malla de refuerzo a una profundidad dentro de la mezcla de núcleo de modo que la malla de refuerzo apenas sea visible.

Me permito resaltar que estas modificaciones se ajustan completamente a lo establecido por el Artículo 34 de la Decisión 486 de 2000, ya que no constituyen una ampliación de la protección que correspondería a la divulgación contenida en la solicitud inicial

II. EN CUANTO A LAS OBSERVACIONES FRENTE AL CAPÍTULO DESCRIPTIVO

1. El Examinador indica que la solicitante debe ajustar la memoria descriptiva de tal manera que esté acorde con la división de la materia realizada. El Examinador sugiere limitar el Capítulo Descriptivo de tal forma que éste incluya el sector tecnológica, la tecnología anterior, descripción de la invención en términos que permitan la comprensión del problema técnico, la descripción de la mejor manera conocida para llevar a cabo la invención e indicar la manera en que la invención satisface la condición de ser susceptible de aplicación industrial.
2. A este respecto, amablemente llamo la atención del Examinador sobre el Capítulo Descriptivo Modificado adjunto, en el que se realizaron los cambios mencionados en el numeral I del presente memorial.

3. Deseo agregar que más allá de la división realizada, resulta imposible aislar ambas invenciones (ésta y la solicitud parental) pues ambas están íntimamente relacionadas a lo largo de la Descripción. No obstante, considero que las modificaciones realizadas al Capítulo Descriptivo permiten obtener una clara idea de la invención desarrollada y reivindicada por el Solicitante, cumpliendo así lo establecido tanto en el Artículo 36 de la Decisión 486, así como el Capítulo Primero, Título X de la Circular Única.

III. PETICIÓN

Teniendo en cuenta que la presente solicitud cumple con los requisitos del Artículo 36 de la Decisión 486 de 2000 y demás normas aplicables, y considerando que se ha dado respuesta a cada una de las observaciones de la Dirección de Nuevas Creaciones, solicito a su Despacho continuar con el trámite administrativo correspondiente.

Señor Director,

ANDRÉS RINCÓN USCÁTEGUI

C.C. 79.780.910 de Bogotá

T.P. 114.908