

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 665 911**

51 Int. Cl.:

**B32B 7/02** (2006.01)  
**B32B 13/08** (2006.01)  
**C04B 28/14** (2006.01)  
**B28B 19/00** (2006.01)  
**B28C 5/08** (2006.01)  
**E04C 2/04** (2006.01)  
**C04B 111/00** (2006.01)  
**C04B 111/30** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.03.2003 PCT/JP2003/03652**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **02.10.2003 WO03080329**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.03.2003 E 03712937 (6)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.01.2018 EP 1488920**

54 Título: **Tablero de yeso y método de fabricación del tablero de yeso**

30 Prioridad:

**27.03.2002 JP 2002089356**

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

**30.04.2018**

73 Titular/es:

**YOSHINO GYPSUM CO., LTD. (100.0%)**  
**Shintokyo Building, 3-1, Marunouchi 3-chome,**  
**Chiyoda-ku**  
**Tokyo 100-0005, JP**

72 Inventor/es:

**KIMURA, TATSUKAZU;**  
**TSUNO, NORIO;**  
**ISHIBASHI, SEIGO;**  
**TANI, HIROKUNI y**  
**OSAWA, KENICHIRO**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 665 911 T3

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

## DESCRIPCIÓN

Tablero de yeso y método de fabricación del tablero de yeso

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un material de construcción, particularmente, un tablero de yeso ampliamente extendido como material interior y a un método de fabricación de este. Más específicamente, la presente invención se refiere a un tablero de yeso que tiene un núcleo de yeso multicapa que incluye un papel base para cartón yeso, una  
10 capa de alta densidad adyacente al papel base para tablero de yeso y una parte central hecha de yeso espumado de baja densidad y partes de borde de alta densidad cuyas áreas son iguales o menores que ciertas áreas en ambas partes del borde lateral del núcleo de yeso, y un método de fabricación de este.

15 Técnica anterior

El tablero de yeso ha sido ampliamente utilizado como material de construcción para el interior desde los puntos de vista de resistencia al fuego, aislamiento acústico, trabajabilidad y economía. El "tablero de yeso" es un cuerpo en forma de tablero en el cual un núcleo basado en yeso (núcleo de yeso) está cubierto con un papel base para tablero de yeso (simplemente, denominado papel base a continuación). En general, un tablero de yeso se fabrica mediante los siguientes pasos (1)-(5).  
20

(1) Un yeso calcinado, un ayudante de adhesión, un acelerador de fraguado, espuma y otros aditivos, y agua, etc., se amasan mediante un mezclador para obtener una suspensión de yeso calcinado (simplemente, denominada suspensión a continuación).  
25

(2) Mientras que la suspensión de yeso se proporciona en un papel base del lado inferior (lado de la superficie frontal) (un papel base que cubre la superficie frontal) que se sostiene y se mueve sobre una correa transportadora larga, las partes opuestas del papel base que cubre la superficie frontal se pliega de tal manera que los márgenes de esas partes llegan a un lado de la superficie posterior del tablero de yeso.  
30

(3) En el lado de la superficie posterior del tablero de yeso, los márgenes de otro papel base del lado superior (papel base que cubre una superficie posterior) se solapan con los márgenes de las partes plegadas del papel base que cubre la superficie frontal en donde se aplica pasta sobre las márgenes del papel base que cubre la superficie posterior.  
35

(4) La suspensión esparcida y cubierta con el papel base que cubre la superficie frontal y el papel base que cubre la superficie posterior a través de una máquina de moldeo se moldea en forma de tablero a través de la máquina de moldeo.  
40

(5) Después de que la suspensión se endurece, el tablero de yeso endurecido se corta aproximadamente, se somete a secado forzado y se corta en un tamaño de producto.  
45

Como papel base representativo para tableros de yeso, se proporciona como un papel base que cubre la superficie frontal ubicado en una superficie de un núcleo de yeso y un papel base que cubre una superficie posterior ubicado en la superficie opuesta del núcleo de yeso. El papel que cubre la superficie frontal cubre las superficies laterales opuestas del núcleo de yeso y los márgenes del papel base que cubre la superficie frontal se pegan con los márgenes del papel base que cubre la superficie posterior.  
50

Para ahorrar en el peso del núcleo, convencionalmente se ha fabricado un núcleo de yeso poroso celular introduciendo espuma en un núcleo de yeso. Por ejemplo, el núcleo de yeso poroso celular se ha fabricado añadiendo un agente espumante a la suspensión de yeso.  
55

Sin embargo, un núcleo formado a partir de solo yeso espumoso tiene dos desventajas. En primer lugar, el núcleo de yeso poroso celular endurecido es comparablemente frágil, y el núcleo poroso celular es fácil de agrietar y romper cuando se clava un clavo en el núcleo de yeso poroso celular en construcción. El término "clavo" utilizado aquí significa un componente para sostener un tablero de yeso sobre un miembro, que incluye no solo un clavo usado para fijar el tablero de yeso a un sustrato de madera en construcción sino también un tornillo de máquina (o una rosca) utilizado para fijar el tablero de yeso a un sustrato metálico (perno). En segundo lugar, el núcleo de yeso poroso celular no se adhiere necesariamente al papel base.  
60

Con respecto a tales problemas, la solicitud de patente japonesa abierta a inspección No. 4-505601 divulga un tablero de yeso caracterizado porque se deposita una suspensión espumada única que contiene una "espuma más fácilmente rompible" sobre un papel base y se seca, se incluye un área de interfaz que contiene fibras originadas en el papel base y yeso que origina un núcleo de yeso entre el papel base y una superficie del núcleo de yeso y una capa que no contiene fibra adyacente y aproximadamente paralela al área de interfaz, cuya capa incluye yeso con menos vacíos y una mayor densidad que en las partes centrales del núcleo de yeso, cuya parte central del núcleo de yeso incluye un  
65

núcleo multicapa que tiene una pluralidad de vacíos discontinuos igual o inferior a 1705 por centímetro cuadrado y distribuido de manera aproximadamente uniforme a lo largo.

5 De acuerdo con la técnica convencional, un defecto de "separación" tal que el papel sobre una superficie del tablero de yeso se despegará fácilmente del tablero de yeso puede mejorarse significativamente mediante una fina capa próxima a este papel y que no contiene fibra del papel, y la resistencia del tablero de yeso se puede reducir significativamente formando vacíos menos y más grandes que los vacíos convencionales en el tablero de yeso endurecido.

10 Además, para mejorar la propiedad del adhesivo entre el núcleo de yeso y el papel base, por ejemplo, la patente de Gran Bretaña No. 741140 divulga la técnica de moldear un tablero de yeso aplicando una suspensión de alta densidad que no contiene espuma sobre la superficie de adhesión del papel base uniformemente y delgada con un rodillo y proporcionando una espuma que contiene suspensión de baja densidad sobre la suspensión de alta densidad y luego cubriendo la suspensión de baja densidad con el papel base y proporcionando otro papel base en cuya superficie la suspensión de alta densidad no contenga la espuma se aplica de manera uniforme y delgada con un rodillo.

15 Además, la solicitud de patente japonesa abierta a inspección No. 5-148001 divulga una técnica para moldear un tablero de yeso proporcionando una suspensión de alta densidad que contiene un adhesivo entre un rodillo esparcidor y un rodillo loco, transfiriendo una suspensión que se adhiere a la superficie del rodillo esparcidor a la superficie adhesiva del papel base para proporcionar un estrato de yeso delgado sobre la superficie adhesiva, y proporcionar una suspensión de baja densidad que contiene espuma sobre el estrato de yeso.

20 A continuación, el secado del tablero de yeso se da como un factor importante en la fabricación con respecto a la adhesión del tablero de yeso. Es decir, con respecto al tablero de yeso en un proceso de secado forzado, generalmente, una velocidad de secado con respecto a una parte de borde lateral o el área de parte de borde lateral del tablero de yeso es comparativamente más rápida que una velocidad de secado con respecto a una parte central del tablero de yeso. Por esta razón, en la parte del borde lateral o el área de la parte del borde lateral, se produce fácilmente la degradación en la resistencia y la falla de la adhesión (es decir, el secado) debido al secado excesivo.

25 Como método para evitar el secado, por ejemplo, la patente de los Estados Unidos No. 2762738 divulga una técnica para prevenir el secado proporcionando una suspensión de alta densidad procedente de submezcladores proporcionados por encima de ambos márgenes del papel base que cubre la superficie frontal respectivamente sobre las porciones del borde lateral de la suspensión provista por un mezclador principal en el papel base que cubre la superficie frontal para formar un tablero de yeso, y haciendo que la densidad del núcleo en ambas partes del borde lateral del tablero de yeso sea mayor que la densidad en la parte central.

30 De manera similar, la solicitud de patente japonesa abierta a inspección número 9-511702 divulga un aparato para formar un revestimiento y porciones de borde lateral de una suspensión de yeso de densidad comparativamente alta sobre un papel base de recubrimiento por medio de un rodillo de recubrimiento que gira opuesta a la dirección de movimiento del papel base de cobertura, y luego formar un núcleo que incluye yeso comparablemente de baja densidad entre las porciones del borde lateral en el recubrimiento.

35 La longitud del rodillo de recubrimiento en las direcciones axiales es menor que el ancho del papel base de recubrimiento. En consecuencia, el papel base de recubrimiento con un ancho normal se esparce sobre los extremos del rodillo de recubrimiento, y algo de suspensión se escapa cerca de ambos extremos del rodillo de recubrimiento en los márgenes o en el exterior del papel base de recubrimiento. El papel base con una película de recubrimiento se transfiere a una plataforma a lo largo de una ruta de transporte del papel base y se vierte una suspensión adicional de alta densidad sobre los márgenes del papel de recubrimiento para formar una parte de borde rígido (borde duro). El aparato para formar un núcleo está provisto de medios para proporcionar una suspensión de yeso de baja densidad entre las porciones del borde lateral en el revestimiento.

40 Sin embargo, con respecto a un tablero de yeso que incluye un núcleo multicapa formado a partir de una única suspensión espumada divulgada en la solicitud de patente japonesa abierta a inspección No. 4-505601, el yeso casi nunca se pega al papel base debido a la deficiencia de densidad y el fenómeno de sequedad en las partes del borde lateral del tablero de yeso en formación del tablero de yeso y posterior secado forzado, de modo que puede producirse el defecto de que no quede papel base en el panel de yeso. Para reducir dicho fenómeno de desecación, por ejemplo, como se divulga en la solicitud de patente japonesa abierta a inspección 11-501002, existe un método para preparar otra suspensión de alta densidad y proporcionarla en las partes del borde lateral del tablero de yeso para moldear el tablero de yeso. En este caso, el área de la parte del borde duro que se origina en la suspensión de alta densidad se hace demasiado grande. Por consiguiente, cuando se clava un clavo en el tablero de yeso en construcción, la trabajabilidad y/o el acabado posterior pueden proporcionarse con tal desventaja que el clavo no puede entrar suficientemente en el tablero de yeso o puede entrar el clavo, pero se proyecta la cabeza del clavo, en una posición de clavado a lo largo de las partes del borde lateral del tablero de yeso en las direcciones longitudinales.

45 50 Sin embargo, con respecto a un tablero de yeso que incluye un núcleo multicapa formado a partir de una única suspensión espumada divulgada en la solicitud de patente japonesa abierta a inspección No. 4-505601, el yeso casi nunca se pega al papel base debido a la deficiencia de densidad y el fenómeno de sequedad en las partes del borde lateral del tablero de yeso en formación del tablero de yeso y posterior secado forzado, de modo que puede producirse el defecto de que no quede papel base en el panel de yeso. Para reducir dicho fenómeno de desecación, por ejemplo, como se divulga en la solicitud de patente japonesa abierta a inspección 11-501002, existe un método para preparar otra suspensión de alta densidad y proporcionarla en las partes del borde lateral del tablero de yeso para moldear el tablero de yeso. En este caso, el área de la parte del borde duro que se origina en la suspensión de alta densidad se hace demasiado grande. Por consiguiente, cuando se clava un clavo en el tablero de yeso en construcción, la trabajabilidad y/o el acabado posterior pueden proporcionarse con tal desventaja que el clavo no puede entrar suficientemente en el tablero de yeso o puede entrar el clavo, pero se proyecta la cabeza del clavo, en una posición de clavado a lo largo de las partes del borde lateral del tablero de yeso en las direcciones longitudinales.

55 60 En las técnicas convencionales divulgadas en la patente de Gran Bretaña No 741140 y en la solicitud de patente japonesa abierta a inspección No. 5-148001, un parche que no contiene espuma puede ser demasiado duro para funcionar prácticamente como material óptimo para un tablero de yeso. Además, en un rodillo aplicado en el método

de fabricación de estos tableros de yeso, dado que la dirección de rotación de un rodillo esparcidor es la misma que la dirección de transporte de un papel base, una suspensión extendida por el rodillo tiende a adherirse a la superficie del rodillo debido a la pegajosidad de la suspensión. Como resultado, el grosor de una capa de suspensión finamente aplicada no es constante a lo largo de la dirección de transporte del papel base. Además, dado que la suspensión que se adhiere a la superficie del rodillo esparcidor es un tipo de endurecimiento por reacción, en el cual el yeso calcinado a medida que el componente principal entra en contacto con agua para endurecerse, la suspensión endurece en progresión y el espacio entre un rodillo esparcidor y un rodillo loco se vuelve más estrecho, durante la rotación del rodillo esparcidor. En consecuencia, la cantidad de la suspensión proporcionada sobre la superficie del rodillo esparcidor y transportada se reduce, de modo que el grosor de una capa de suspensión ligeramente aplicada varía con el tiempo para no ser constante. Por otro lado, después de la aplicación de la suspensión, incluso si se proporciona un tablero de eliminación de grumos en todo el rodillo a lo largo de las direcciones longitudinales para eliminar una suspensión residual en la superficie del rodillo, la suspensión extraída cae sobre la superficie de una capa de suspensión aplicada en forma delgada del tablero de eliminación de grumos y, en consecuencia, es difícil proporcionar una capa de suspensión con un grosor uniforme. Además, a medida que la suspensión que se adhiere a la superficie lateral del rodillo, etc., se endurece y crece para hacer contacto con un papel base, la suspensión provoca el corte del papel, etc. Como resultado, persiste el problema de que la línea de producción debe detenerse.

También, en la técnica convencional divulgada en la Patente de los Estados Unidos No. 2762738, dado que las suspensiones de baja densidad y alta densidad se preparan por separado mediante un mezclador principal y un submezclador para proporcionarse en la parte central y el margen del papel base, respectivamente, los procesos de fabricación y la gestión del proceso para el tablero de yeso son engorrosos y complejos, y el tamaño de una parte de borde duro del tablero de yeso fabricada no está suficientemente controlada.

De forma similar, en las técnicas convencionales divulgadas en la patente de Gran Bretaña No. 74110 y en la solicitud de patente japonesa abierta a inspección No. 5-148001, dado que se usan dos mezcladores de suspensión para preparar suspensiones de recubrimiento para dos papeles base además de un mezclador principal, se requiere una configuración en la que son difíciles los controles de los mezcladores. Adicionalmente, la combinación de un núcleo de yeso y un papel base se divulga pegando una suspensión de yeso denso, particularmente suspensión que contiene un aglutinante tal como almidón, etc. en la última solicitud de patente, al papel base mediante un rodillo aplicador. Sin embargo, no hay una descripción de los problemas con respecto al secado y al borde duro.

Adicionalmente, la suspensión en el mezclador principal usado en el aparato en la Solicitud de Patente Japonesa abierta a inspección No. 9-511702 contiene yeso, agua, un agente formador y un estabilizante, etc. y tiene una composición para formar la suspensión de yeso comparablemente de baja densidad. Además, casi toda la burbuja de aire contenida en la suspensión vertida en el revestimiento del rodillo se elimina al proporcionar la suspensión de espuma del mezclador principal a través de una tubería a un batidor de alta velocidad y agitar la suspensión utilizando un ala de rotación rápida del batidor de alta velocidad. Por lo tanto, la suspensión proporcionada sobre el dispositivo de recubrimiento de rodillo o el margen del papel base de recubrimiento es una suspensión comparativamente de alta densidad. En consecuencia, primero para formar una única suspensión espumada, dado que la suspensión de yeso calcinado y la espuma se agitan considerablemente en la mezcladora, esta técnica convencional causa los problemas de pérdida de la espuma y falta de uniformidad en el tamaño de las burbujas de aire y los vacíos. Además, dado que la capacidad antiespumante de la batidora de alta velocidad tiene una limitación, es difícil proporcionar la suspensión de alta densidad deseada de forma continua y estable. Además, la espuma eliminada de la suspensión proporcionada sobre el recubridor de rodillo se desperdicia y el agente espumante y el trabajo gastado para formar espuma también se desperdician. Además, dado que la suspensión de alta densidad adicional (suspensión de borde duro) se proporciona en los márgenes de una hoja de cubierta (papel base) provista de un recubrimiento de suspensión por el rodillo esparcidor a través de la tubería, tales problemas que son difíciles de controlar el tamaño de la parte del borde duro y es difícil de clavar fácilmente un clavo en el tablero de yeso.

El documento US5879486 describe un aparato y método para producir tableros de yeso, que comprende un aparato para revestir una hoja de cubierta con una suspensión de yeso de densidad relativamente alta, aparatos para formar límites de borde en la lámina con suspensión de yeso de densidad relativamente alta y aparatos para formar un núcleo en el revestimiento y entre los límites del borde, comprendiendo el núcleo un yeso de densidad relativamente baja. El documento US 5879486 divulga un tablero de yeso según el preámbulo de la reivindicación 1. El documento US4354885 describe un método para fabricar tableros de pared de yeso en el que una porción de la suspensión de yeso espumada convencional para formar el núcleo del tablero de pared se alimenta a través de un agitador de velocidad relativamente alta, en el que la adición especial de material se mezcla completamente con la misma para aumentar la fluidez sin afectar adversamente la densidad o las características de fraguado y esta porción de la suspensión se dispone a lo largo de la porción de borde del tablero de pared de yeso que se está formando, por lo que fabricado bajo condiciones que incluyen una mejor uniformidad del tiempo de fraguado del borde del núcleo, la densidad y las dimensiones y los tapones reducidos de las líneas de alimentación a través de las cuales se alimenta el material del borde del núcleo.

Divulgación de la invención

Es un objeto de la presente invención proporcionar un tablero de yeso ligero, según la reivindicación 1, que tenga un núcleo de yeso poroso celular, excelente en adhesión a un papel base de recubrimiento para un tablero de yeso, libre de sequedad en las partes del borde lateral del tablero de yeso debido a secado forzado en el momento de la fabricación del tablero de yeso, y sin ninguna desventaja en la trabajabilidad para clavar un clavo en el tablero de yeso.

5 Además, un objeto adicional de la presente invención es proporcionar un método para fabricar un tablero de yeso, según la reivindicación 2, excelente en la adhesión de un núcleo de yeso poroso celular a un papel base de recubrimiento para un tablero de yeso, evitando el secado, y sin inconvenientes para clavar un clavo, en el que se proporciona el núcleo de yeso poroso celular uniforme sin desperdiciar un agente espumante y espuma generada a partir del agente espumante debido a una configuración de aparato simple.

El objeto descrito anteriormente se logra con un tablero de yeso que incluye:

15 un núcleo de yeso que tiene una superficie frontal, una superficie posterior, dos superficies laterales opuestas y dos superficies extremas opuestas de las mismas, y

un papel base de recubrimiento que cubre la superficie frontal, la superficie trasera y las dos superficies laterales opuestas del núcleo de yeso,

20 el núcleo de yeso que comprende

una parte de borde duro de alta densidad que comprende la superficie lateral cubierta con el papel base de recubrimiento, al menos una parte de alta densidad que comprende una de la superficie frontal y la superficie posterior cubierta con el papel base de recubrimiento y que tiene una densidad sustancialmente igual a una densidad de la parte de borde duro de alta densidad, y

25 una parte central de baja densidad que tiene una densidad menor que las densidades de la parte de borde duro de alta densidad y la parte de alta densidad y que está inscrita en la parte de borde duro de alta densidad y la parte de alta densidad,

30 caracterizada porque la que la parte de borde de alta densidad se forma para evitar que incluya una posición predeterminada en la que un clavo para fijar el tablero de yeso se clava a lo largo de la superficie lateral;

35 la parte de alta densidad tiene un grosor de 0.1 mm a 1.2 mm a lo largo de una dirección perpendicular a una de la superficie frontal y la superficie posterior; y

la parte de borde duro de alta densidad tiene un grosor de 0.1 mm a 10.0 mm a lo largo de una dirección perpendicular a la superficie lateral comprendida en la parte de borde duro de alta densidad.

40 En el tablero de yeso, la parte de alta densidad puede tener un grosor de 0.1 mm a 1.2 mm a lo largo de una dirección perpendicular a la superficie frontal o posterior.

45 En el tablero de yeso, la parte de borde duro de alta densidad tiene un grosor de al menos 0.1 mm a lo largo de una dirección perpendicular a la superficie lateral incluida en la parte de borde duro de alta densidad.

En el tablero de yeso, la parte de borde duro de alta densidad tiene un grosor de 0.1 mm a 10.0 mm a lo largo de una dirección perpendicular a la superficie lateral incluida en la parte de borde duro de alta densidad.

50 El objeto descrito anteriormente también se logra mediante un método de fabricación de un tablero de yeso, según la reivindicación 2, que incluye un núcleo de yeso que tiene una superficie frontal, una superficie posterior, dos superficies laterales opuestas y dos superficies extremas opuestas de la misma,

un papel base que cubre la superficie frontal que cubre al menos la superficie frontal y las dos superficies laterales opuestas del núcleo de yeso, y

55 un papel base que cubre la superficie posterior que se adhiere al papel base que cubre la superficie frontal y cubre la superficie posterior del núcleo de yeso,

en el que el núcleo de yeso tiene una parte de borde duro de alta densidad que incluye la superficie lateral,

El método incluye los pasos de:

60 (a) verter yeso calcinado, agua, al menos un tipo de aditivo y/o mezcla en un mezclador rotatorio tipo disco y agitar para preparar una suspensión de yeso calcinado,

65 (b) extraer una porción de una suspensión del yeso calcinado de al menos un puerto de fraccionamiento provisto en un área periférica del mezclador rotativo de tipo disco y proporcionando una porción de la suspensión como una suspensión para aplicación sobre el papel base que cubre la superficie frontal,

(c) extendiendo una porción de la suspensión para la aplicación provista en el papel base que cubre la superficie frontal mediante un rodillo esparcidor para formar una porción extendida de la suspensión para su aplicación mientras proporciona porciones no esparcidas de la suspensión para su aplicación a ambos lados de la porción extendida,

5 (d) entregar la suspensión del yeso calcinado restante en el mezclador rotativo de tipo disco a través de un tubo de suministro provisto en el área periférica del mezclador rotativo de tipo disco a un puerto de suministro del tubo de suministro,

10 (e) verter una espuma en la suspensión restante del yeso calcinado a través de uno de los tubos de suministro y un puerto de suministro de espuma establecido en el tubo de suministro y dispersar uniformemente la espuma para preparar una suspensión para el núcleo;

15 (f) depositar la suspensión para el núcleo entregado desde el puerto de suministro a la suspensión para aplicación aplicada en el papel base que cubre la superficie frontal, y

(g) plegar el papel base que cubre la superficie frontal y adherir el papel base que cubre la superficie posterior a un margen del papel base que cubre la superficie frontal para formar una pila y posteriormente secar la pila,

20 caracterizada porque una longitud del rodillo esparcidor en direcciones axiales es del 98% al 108% de una distancia entre las líneas límite de la superficie frontal y la superficie lateral.

25 En el método de fabricación de un tablero de yeso, puede incluirse adicionalmente el paso de proporcionar la suspensión para aplicación sobre el papel base que cubre la superficie superior y esparcir la suspensión para la aplicación proporcionada en el papel base que cubre la superficie posterior mediante un rodillo esparcidor.

25 En el método de fabricación de un tablero de yeso, el grosor de la parte esparcida puede ser de 0.2 mm a 1.2 mm.

30 En el método de fabricación de un tablero de yeso, el paso de añadir agua y un retardador de fraguado a la suspensión para su aplicación puede incluirse adicionalmente.

30 En el método de fabricación de un tablero de yeso, el paso de añadir una espuma a la suspensión para su aplicación puede incluirse adicionalmente.

35 En el método de fabricación de un tablero de yeso, el grosor de la suspensión para aplicación esparcida por el rodillo esparcidor, proporcionada en el papel base que cubre la superficie posterior, puede ser de 0.2 mm a 1.2 mm.

40 En el método de fabricación de un tablero de yeso, puede incluirse adicionalmente el paso de añadir agua y un retardador de fraguado a la suspensión para la aplicación a proporcionar sobre el papel base que cubre la superficie posterior.

40 En el método de fabricación de un tablero de yeso, puede incluirse además el paso de añadir una espuma a la suspensión para la aplicación a ser proporcionada sobre el papel base que cubre la superficie posterior.

45 Breve descripción de los dibujos

Otros objetos y características de la presente invención se harán más evidentes a partir de la siguiente descripción detallada junto con los dibujos adjuntos, en los que:

50 La FIG. 1 es una vista lateral de un aparato para moldear un tablero de yeso según la presente invención;

La FIG. 2 es una vista en planta de un aparato para moldear un tablero de yeso según la presente invención.

La FIG. 3 es una vista en perspectiva de un dispositivo de recubrimiento en rodillo utilizado en la presente invención.

55 La FIG. 4 es un diagrama para ilustrar una forma de un extremo de un rodillo esparcidor usado en la presente invención,

La FIG. 5 es un diagrama para ilustrar una forma de una parte de borde duro de un tablero de yeso según la presente invención.

60 La FIG. 6 es una vista en planta de un mezclador usado en la presente invención,

La FIG. 7 es una vista en perspectiva de un mezclador usado en la presente invención,

La FIG. 8 es una vista en sección parcial de un mezclador usado en la presente invención,

65

La FIG. 9 es una vista en sección longitudinal de un mezclador usado en la presente invención,

La FIG. 10 es un diagrama para ilustrar un disco giratorio provisto en un mezclador usado en la presente invención,

5 La FIG. 11A y 11B son tablas que muestran las propiedades de los tableros de yeso según la presente invención,

La FIG. 12 es una micrografía electrónica de una sección transversal en una capa de alta densidad que se adhiere al papel base que cubre la superficie frontal cerca de la parte central de un tablero de yeso según la presente invención,  
y

10 La FIG. 13 es una macrofotografía de una sección transversal en un extremo lateral de un tablero de yeso de acuerdo con la presente invención.

Mejor modo de llevar a cabo la invención

15 Para lograr el primer objeto descrito anteriormente, en la presente invención, se usan al menos dos suspensiones que tienen densidades diferentes entre sí y una de esas suspensiones es una suspensión de alta densidad que se aplica sobre un papel base que cubre la superficie frontal mediante un rodillo esparcidor que tiene una longitud en direcciones de balanceo axial que sea igual o mayor que el ancho entre dos líneas de plegado de margen en el papel base que cubre la superficie frontal, el ancho que define el ancho de un tablero de yeso. Además, una porción no esparcida de una suspensión para aplicación se proporciona en márgenes opuestos a lo largo de líneas de plegado de margen en la superficie del papel base que cubre la superficie frontal con el fin de formar una parte de borde duro. En este documento, el tamaño de la parte no esparcida de la suspensión para la aplicación se ajusta de manera que permita clavar un clavo. Luego, se deposita una suspensión de baja densidad (suspensión para el núcleo) sobre la suspensión para aplicación aplicada sobre el papel base que cubre la superficie frontal. Las suspensiones de alta densidad y baja densidad proporcionadas en el papel base que cubre la superficie frontal como se describió anteriormente están cubiertas con el papel base que cubre la superficie frontal plegado y un papel base que cubre la superficie posterior para formar una pila, y la pila está sujeta a secado forzado para obtener el tablero de yeso deseado. Además, también es preferible aplicar la suspensión para aplicación sobre el papel base que cubre la superficie posterior mediante un rodillo esparcidor que tiene una longitud apropiada en direcciones de balanceo axial antes de formar la pila. En este caso, la aplicación de la suspensión para aplicación en el papel base que cubre la superficie posterior es similar a la aplicación para el papel base que cubre la superficie frontal, excepto que no se aplica suspensión para la aplicación en los márgenes como ancho de solapamiento.

35 Además, para lograr el segundo objeto descrito anteriormente, se preparan al menos dos suspensiones mediante un mezclador. El mezclador tiene una carcasa con una pared anular y dos discos en la superficie superior y la superficie inferior, un puerto de suministro dispuesto en la parte central en la superficie superior de la carcasa con el fin de proporcionar materiales para amasar en la carcasa, un puerto de suministro de suspensión dispuesto en un área periférica del alojamiento para suministrar de forma continua suspensión al exterior de la carcasa, una mesa giratoria dispuesta de manera giratoria en la carcasa, y un dispositivo de accionamiento giratorio para hacer girar la mesa giratoria. Los materiales a amasar se proporcionan en el alojamiento a través de cada puerto de suministro, se agitan y mezclan con la mesa giratoria, se mueven a la pared del anillo a lo largo de la dirección radial en la mesa giratoria mediante fuerza centrífuga, se mezclan o no con la espuma y se entregan fuera de la mezcladora a través del puerto de suministro de suspensión. Al menos un puerto de fraccionamiento para extraer al menos una parte de la suspensión se proporciona en el área periférica de la carcasa.

50 En la realización del método de fabricación de un tablero de yeso de acuerdo con la presente invención, la suspensión amasada contiene un yeso calcinado, agua, un asistente de adhesión, un acelerador de fraguado, una espuma para ahorrar peso del tablero de yeso, un agente reductor de agua, un retardador de fraguado, un agente de sobresupresión de balanceo, un inhibidor de sobresecado, un agente a prueba de agua y otros aditivos, y además fibra de refuerzo, un agregado liviano y otras mezclas inorgánicas, etc.

55 En la realización preferida de la presente invención, la densidad de la suspensión se determina mediante una cantidad de agua de mezcla y una cantidad de mezcla de espuma. De acuerdo con el mezclador, una porción de la suspensión puede ser entregada fuera del mezclador y empleada como material para aplicación (suspensión para aplicación) que se aplica sobre la superficie de adhesión de un papel base para tablero de yeso antes de mezclar espuma. Por lo tanto, dos tipos de suspensiones, es decir, una suspensión de alta densidad que no contiene espuma y una espuma que contiene una suspensión de baja densidad se pueden proporcionar mediante un único mezclador de acuerdo con las necesidades.

60 En un mezclador de este tipo, es preferible que el puerto de fraccionamiento para extraer una porción de la suspensión de alta densidad esté provisto de una ranura que alcanza el puerto de fraccionamiento a lo largo del área periférica de la carcasa del mezclador. De acuerdo con la hendidura, la producción de grumos que se originan a partir de la presencia de la suspensión restante y el endurecimiento de la suspensión restante se pueden reducir o evitar para proporcionar de forma estable y continua la suspensión para su aplicación. Consecuentemente, es posible fabricar continuamente el tablero de yeso de acuerdo con la presente invención. También es preferible proporcionar medios

de limpieza intermitentes para limpiar por dentro regularmente el puerto de fraccionamiento. Se pueden utilizar diversos tipos de medios intermitentes de limpieza, por ejemplo, medios de vertido de agua o un pasador de pistón y una placa móvil, etc., ajustados a la forma interna del puerto de fraccionamiento a través del cual fluye la suspensión. La velocidad de flujo de la suspensión puede cambiarse empujando y tirando del pasador del pistón o la placa móvil rápidamente. En la realización preferida de la presente invención, la limpieza intermitente dentro del puerto de fraccionamiento se realiza automáticamente durante un cierto período.

Además, en la presente invención, con el fin de proporcionar una porción no esparcida de la suspensión en el tablero de yeso, también es importante controlar estrictamente la cantidad de la suspensión para aplicación proporcionada en ambos extremos del rodillo esparcidor. Es decir, la cantidad de la suspensión de alta densidad que se extrae del puerto de fraccionamiento, el número de revoluciones del rodillo esparcidor y la separación entre el rodillo esparcidor y un rodillo de respaldo, etc., se ajustan a una condición óptima en cualquier momento. Además, si es necesario, ambos márgenes del papel base que recubre la superficie frontal pueden plegarse hacia arriba para restringir el rango en el que se esparce la suspensión.

El ancho de la parte no separada generalmente es inferior a 10 mm, preferiblemente igual o inferior a 5 mm, y más idealmente, debe ajustarse lo más pequeño posible. Por lo tanto, la suspensión de alta densidad que no contiene espuma se puede usar como la suspensión para su aplicación ajustando el ancho de la porción no separada para que sea comparativamente pequeña. Al menos un puerto de suministro de aditivos está dispuesto en el puerto de fraccionamiento o un tubo de suministro de suspensión que se esparce desde el puerto de fraccionamiento al rodillo esparcidor para preparar la suspensión para su aplicación mediante la adición y mezcla de agua y un retardador de fraguado. Al tomar un intervalo de tiempo hasta que la suspensión para la aplicación contacte con la suspensión para el núcleo en consideración, se puede ajustar el tiempo de endurecimiento de la suspensión para su aplicación. Por ejemplo, en el caso de usar un único mezclador, el drenaje de la suspensión para la aplicación fuera del mezclador puede realizarse relativamente más lentamente que el drenaje de la suspensión para el núcleo. Además, hasta que la suspensión fraccionada para aplicación haga contacto con la suspensión para el núcleo, se requiere tiempo para que la suspensión se entregue a través del tubo de entrega al rodillo esparcidor y se aplique sobre un papel base. En consecuencia, es preferible que el tiempo de endurecimiento de la suspensión para la aplicación sea más largo que un tiempo de endurecimiento de la suspensión para el núcleo. Además, tales tiempos de endurecimiento deben ajustarse apropiadamente dependiendo de las condiciones de fabricación respectivas del tablero de yeso.

Además, si es necesario, se puede agregar además una espuma a la suspensión para su aplicación a fin de ajustar la densidad de la suspensión para su aplicación. En este documento, la espuma es espuma producida a partir de un agente espumante, la densidad y la carga de espuma en la suspensión para su aplicación pueden ajustarse de acuerdo con la densidad deseada de la suspensión para su aplicación. Es preferible que la densidad de la espuma utilizada en la realización sea igual o menor que la densidad de la espuma para el núcleo como se menciona a continuación.

En la preparación de la suspensión para la aplicación como se describió anteriormente, si es necesario, se puede instalar un submezclador. El submezclador no solo es útil para agitar la suspensión para su aplicación a fin de uniformizar la composición sino también para ajustar la densidad y el control de la cantidad de flujo de la suspensión, y, por lo tanto, es útil para proporcionar una cantidad constante de la suspensión para la aplicación con calidad estable. Tal submezclador tiene una configuración comparablemente simple, y los trabajos de mantenimiento e inspección para los aparatos o dispositivos no se vuelven engorrosos y complicados.

Además, sin desviarse del objeto de fabricar el tablero de yeso según la presente invención, la espuma utilizada principalmente para ajustar la densidad de la suspensión para su aplicación puede añadirse a través del conjunto de puerto del suministro de espuma en la mezcladora antes de que la suspensión se suministre hacia fuera del mezclador

Además, un puerto de suministro de espuma está dispuesto en un puerto de suministro para la suspensión para el núcleo o un tubo de suministro para la suspensión para el núcleo que se conecta al puerto de suministro, y se proporciona espuma para ajustar el volumen de la suspensión al núcleo suministrado desde el puerto de entrega a través del puerto de suministro de espuma. Dado que la inyección de la espuma para el núcleo se puede controlar fuera del mezclador, se puede reducir la carga de espuma. Adicionalmente, el puerto que proporciona espuma puede proporcionarse en el lado corriente arriba del puerto de suministro para la suspensión para el núcleo a lo largo de la dirección de rotación del mezclador y en el área periférica en el lado corriente abajo del puerto de fraccionamiento para la suspensión para proporcionar la espuma en la suspensión para el núcleo. Además, se puede proporcionar una espuma a la suspensión en el área interna del mezclador sin desviarse de los objetos de la presente invención. Aquí, la densidad de la espuma proporcionada es generalmente de 0.01 a 0.50 g/cm<sup>3</sup>. Mientras la espuma se suministra a través del puerto de suministro, la espuma se dispersa uniformemente en la suspensión para el núcleo. Sin desperdiciar la espuma, con el fin de producir eficientemente una suspensión de baja densidad para el núcleo en el que las burbujas de aire y los vacíos se distribuyen uniformemente, se inyecta espuma en el flujo de la suspensión suministrada. Además, se pueden utilizar medios convencionales tales como la aplicación de rotación en espiral o fuerza de cizallamiento gradual a la suspensión, etc.

En la realización preferida del mezclador usado en la presente invención, se forma una pluralidad de partes del perfil del diente en la periferia de la mesa giratoria. Por lo tanto, las partes de perfil de diente de la mesa giratoria se establecen entre el área central y la pared anular dispuesta a lo largo de la periferia de la carcasa. Un yeso calcinado y un componente que se amasa en el yeso calcinado se mueven hacia afuera en la dirección radial en la mesa giratoria debido a la fuerza centrífuga, mientras se agita y se mezcla. La suspensión en el área periférica (área en que permanece la suspensión) en la que se mantiene la suspensión sustancialmente mezclada de manera perfecta es introducida en los puertos de distribución de la suspensión mediante las partes giratorias del perfil del diente. Además, el(los) puerto(s) de suministro de suspensión se proporcionan en una o ambas cubiertas inferiores (placa inferior) y la pared anular de la carcasa cerca del área de la suspensión queda, y el número de puerto de suministro de la suspensión depende del objeto, el uso o la condición de diseño. Es decir, se pueden proporcionar uno o más puertos de suministro de suspensión en la carcasa. Además, en el caso de establecer el puerto de suministro de suspensión en la cubierta inferior o la placa inferior cerca del área en la que permanece la suspensión, las partes del perfil del diente son componentes necesarios de la mesa giratoria mientras que, en el caso de proporcionar el puerto de suministro en la pared del anillo, las partes del perfil del diente se pueden omitir.

Además, en la cubierta superior de la carcasa del mezclador, se proporciona una pared divisoria en forma de anillo que se esparce hasta cerca de la superficie superior de la mesa giratoria perpendicularmente. La pared divisoria en forma de anillo compartimenta el área restante de la suspensión cerca de la periferia de la mesa giratoria y el área central de la mesa giratoria, es decir, suspensión sin mezclar y suspensión mezclada. Como resultado, se puede obtener ciertamente una suspensión uniforme de alta densidad desde el área periférica del mezclador. Cuando la suspensión obtenida se proporciona al lugar alejado del mezclador, también se establece una bomba de suministro o presión en el tubo que conecta con el puerto de fraccionamiento para suministrar la suspensión al lugar o enviar la suspensión al lugar con presión.

Además, el puerto de fraccionamiento puede disponerse preferiblemente en una parte de la carcasa cerca del área restante de la suspensión, es decir, la cubierta superior o placa superior, la cubierta inferior o placa inferior, o la pared del anillo, y el número de los puertos de fraccionamiento no está limitado a uno y puede ser igual o mayor a dos dependiendo del objeto, el uso o la condición de diseño. Sin embargo, en el caso de proporcionar el puerto de fraccionamiento en la cubierta inferior o placa inferior, es necesario formar las piezas del perfil del diente en la periferia de la mesa giratoria. La suspensión extraída a través del puerto de fraccionamiento se usa como material para aplicación que se aplica sobre la superficie de adhesión de un papel base.

Además, en la presente invención, mientras el papel base se suministra en la dirección longitudinal del papel base por medios de entrega de papel base, un rodillo esparcidor se dispone casi en paralelo al papel base, a lo largo de las direcciones del ancho del papel base, y lejos de la superficie superior del papel base con un cierto espacio o contactando con la superficie superior del papel base. Además, se utiliza un recubridor de rodillo que tiene un miembro de soporte (un rodillo de respaldo) para soportar el papel base y los medios de entrega de papel base para suministrar el papel base en la dirección longitudinal del papel de base. Una suspensión que proporciona medios para proporcionar la suspensión de alta densidad para su aplicación sobre la superficie superior del papel base y los medios de accionamiento giratorio de rodillo esparcidor para hacer girar el rodillo esparcidor en la dirección inversa a la dirección de entrega del papel base se proporcionan adicionalmente en el lado corriente arriba del rodillo esparcidor en la dirección de entrega del papel base. Por lo tanto, se proporciona una suspensión entre la superficie superior del papel base para tablero de yeso y el extremo inferior de la superficie del rodillo del rodillo esparcidor.

En el lado corriente arriba del rodillo esparcidor en la dirección de entrega del papel base, la suspensión para aplicación se proporciona en la superficie superior del papel base y la suspensión para su aplicación se pasa a través de un espacio con cierto tamaño o se transfiere desde la superficie del rodillo del rodillo esparcidor. De este modo, la suspensión para la aplicación se esparce en las direcciones de ancho del papel base para formar una capa delgada de la suspensión para su aplicación. Además, la suspensión para aplicación que no atraviesa el espacio con un cierto tamaño o la parte de contacto vuelve al lado corriente arriba del rodillo esparcidor en la dirección de suministro del papel base a lo largo de la superficie del rodillo girando el rodillo esparcidor en la dirección inversa a la dirección de suministro del papel base. Además, se forma una porción no esparcida usando el rodillo esparcidor ajustando la cantidad de la suspensión para la aplicación que se proporciona en un área del margen del papel base fuera del extremo del rodillo esparcidor. Por lo tanto, los tamaños de una parte de borde lateral y un área de parte de borde lateral del tablero de yeso se pueden controlar para hacer que la parte de borde lateral y el área de parte de borde lateral del tablero de yeso sean de alta densidad.

En el método de fabricación del tablero de yeso según la presente invención, la suspensión para aplicación se aplica sobre el papel base que cubre la superficie frontal y/o el papel base que cubre la superficie posterior del tablero de yeso mediante el rodillo esparcidor, y la suspensión con densidad más baja se proporciona entre las capas delgadas de la suspensión de alta densidad formada en el papel base que cubre la superficie frontal y el papel base que cubre la superficie posterior para formar una pila, que posteriormente se seca. Además, es preferible que los márgenes opuestos del papel base que cubre la superficie frontal se plieguen hacia arriba a lo largo de las direcciones longitudinales antes de formar la pila para evitar que la suspensión fluya desde la porción no esparcida hasta el margen del papel base que cubre la superficie frontal.

Además, si es necesario, es preferible que se instale un rodillo de eliminación de grumos dispuesto paralelamente al rodillo esparcidor y en contacto con la superficie del rodillo del rodillo esparcidor instalado. El rodillo de eliminación de grumos está dispuesto en el lado corriente arriba desde el rodillo esparcidor en la dirección de suministro del papel base, y la altura central del rodillo de eliminación de grumos es igual o menor que la altura central del rodillo esparcidor.

Por lo tanto, se puede evitar que la suspensión permanezca en la superficie del rodillo esparcidor en el lado de avance de rotación del rodillo esparcidor desde la parte de contacto del rodillo esparcidor y el rodillo eliminador de grumos. Adicionalmente, se evita el cambio en el grosor a lo largo de la dirección de suministro del papel base y el cambio dependiente del tiempo de la capa delgada de suspensión para uniformizar el grosor de la capa delgada de la suspensión. Como resultado, se puede mejorar la propiedad del adhesivo entre el núcleo de yeso y el papel base.

Es preferible que el rodillo eliminador de grumos tenga además medios de accionamiento giratorio para que el rodillo eliminador de grumos gire el rodillo eliminador de grumos en la dirección inversa a la dirección de rotación del rodillo esparcidor y la velocidad de rotación del rodillo eliminador de grumos sea igual o menor que la velocidad de rotación del rodillo esparcidor. Además, es preferible que las longitudes del rodillo esparcidor y el rodillo de eliminación de grumos en las direcciones longitudinales sean las mismas y una placa de eliminación de grumos dispuesta en contacto con las partes de contacto de los extremos respectivos del rodillo esparcidor y el rodillo de eliminación de grumos sea además incluido. Además, es preferible que la dureza de la superficie del rodillo del rodillo esparcidor sea mayor que la dureza de la superficie del rodillo del rodillo de eliminación de grumos y la dureza de la superficie de soporte del miembro de soporte.

El grosor de la suspensión para la aplicación que se aplica sobre el papel base por el rodillo esparcidor es preferiblemente de aproximadamente 200 a 1.500  $\mu\text{m}$ , y más preferiblemente de 400 a 1.000  $\mu\text{m}$ . Cuando el grosor de la suspensión aplicada es inferior a 200  $\mu\text{m}$ , la adhesión entre el núcleo de yeso seco y el papel base no es suficiente. Por otro lado, en el caso de ser mayor a 1.500  $\mu\text{m}$ , el efecto de la adhesión ya no puede mejorarse más. Además, el grosor es desventajoso para el ahorro de peso, y la trabajabilidad de clavar un clavo, etc., se reduce ya que el tablero de yeso es duro. Cuando el grosor de la suspensión aplicada es como se describió anteriormente, el grosor de la capa de alta densidad del tablero de yeso fabricado que incluye un núcleo multicapa es de aproximadamente 100 a 1.200  $\mu\text{m}$ . El grosor preferido adicional de la capa de alta densidad es de aproximadamente 200 a 1.000  $\mu\text{m}$ .

También, de acuerdo con la presente invención, cuando la suspensión de alta densidad se aplica sobre el papel base, la longitud del rodillo esparcidor (la longitud en la dirección del eje del rodillo) es 98 a 108%, más preferiblemente del 99 al 105%, del ancho entre las líneas de plegado de margen (marcas que definen los extremos laterales del tablero) de la superficie frontal que cubre el papel base que define el ancho del tablero de yeso como un producto. El límite superior (%) de la longitud del rodillo esparcidor se determina apropiadamente, preferiblemente depende del ancho del ancho del papel base que cubre la superficie frontal que se usa de acuerdo con los estándares del grosor de un tablero de yeso objetivo. Además, una forma final del tablero de yeso es generalmente de tres clases, que es cuadrada, cónica y biselada, que corresponde a los tipos de técnicas como el espaciado de las articulaciones y la técnica de colocación de culata, técnica de tratamiento de las articulaciones y técnica de articulación en V con respecto a aplicación de un tablero de yeso. Aquí, el término "ancho del tablero de yeso" es el valor máximo de la longitud entre ambos extremos laterales de un tablero de yeso, independientemente de la forma de un extremo del tablero de yeso. Por consiguiente, el "ancho entre las líneas de pliegue del margen en los márgenes a ambos lados de un papel base que cubre la superficie frontal, que define el ancho del tablero de yeso (muecas que definen los bordes del tablero)" mencionado anteriormente representa un espacio entre dos líneas para el plegado de márgenes son líneas de plegado de valle aplicadas a lo largo de ambos márgenes del papel base que cubre la superficie frontal usando un archivo, etc. y definen el ancho del tablero. También con respecto a la forma de un extremo del rodillo esparcidor, el diámetro del rodillo esparcidor cerca del extremo se reduce para proporcionar un paso, el diámetro se estrecha hacia el extremo del rodillo esparcidor para proporcionar un estrechamiento ("estrechamiento hacia adelante"), o se permite combinar el paso y el estrechamiento de la dirección hacia adelante. El grosor de la suspensión para la aplicación se puede hacer más grande intencionalmente proporcionando el paso y/o el estrechamiento hacia adelante de ambos extremos del rodillo esparcidor, y una función de amortiguación (amortiguamiento) para ajustar la cantidad de la suspensión para la aplicación que se escapa a una porción no esparcida se puede proporcionar al rodillo esparcidor. Adicionalmente, si se requiere, es preferible modificar la forma del rodillo de eliminación de grumos y proporcionar otro medio de eliminación de grumos de acuerdo con las formas de ambos extremos del rodillo esparcidor.

Por lo tanto, un área de aplicación de una capa de adhesión para el papel base puede mantenerse como máximo. Además, cuando se forma una parte no esparcida en un área del margen del papel base fuera del extremo del rodillo esparcidor debido a un escape de suspensión excesiva para su aplicación, dado que el escape de la suspensión a la parte no separada puede ser controlado para disminuir, en consecuencia, también se puede controlar el grosor de una parte de borde duro del tablero de yeso formado.

En el tablero de yeso según la presente invención, cuando el tablero de yeso se clava en un miembro, la parte de borde duro no está presente en un área de clavado a lo largo de la parte de borde duro en las direcciones longitudinales del tablero de yeso. En consecuencia, la longitud de la parte de borde duro en la dirección del ancho del tablero de yeso es comúnmente igual o inferior 10 mm. Además, desde el punto de vista del ahorro de peso para el tablero de yeso y la utilización eficaz de un material en la fabricación, la longitud de la parte del borde duro en la dirección del

ancho del tablero de yeso es preferiblemente igual o inferior a aproximadamente 5.0 mm. Además, aunque el valor mínimo de la longitud de la parte de borde duro en la dirección del ancho del tablero de yeso es de aproximadamente 0.1 mm (= 100 µm), el valor mínimo es preferiblemente de aproximadamente 2.0 mm, más preferiblemente de aproximadamente 3.0 mm para evitar el secado de manera más estable, o para gestionar una condición de fabricación, como un control para la carga de la suspensión, etc.

Además, en la técnica convencional, la longitud del rodillo esparcidor (la longitud en la dirección del eje del rodillo) ha sido más corta que el ancho entre las líneas de plegado del margen del papel base. Por ejemplo, la longitud es de 1.15 m (45 pulgadas), es decir aproximadamente 94.3%, en la producción del tablero de yeso con 1.22 m x 2.44 m (4 x 8 pies) como se divulga en la solicitud de patente japonesa abierta a inspección No. 09-511702, y por lo tanto la longitud del rodillo esparcidor se ha establecido para ser considerablemente corto. Además, como se divulga en la solicitud de patente japonesa abierta a inspección No. 08-112808, el ancho de la parte no esparcida de la suspensión de alta densidad es de 10 mm a 50 mm, y dado que una parte de borde duro se origina en la parte no extendida de la suspensión de alta densidad a menudo alcanza un área para clavar y un clavo incide en la parte del borde duro, puede ser difícil clavar un clavo en el tablero de yeso. En la presente invención, la longitud del rodillo esparcidor es igual o mayor que el 98% del ancho entre las líneas de plegado de margen del papel base que cubre la superficie frontal, y es 108% mayor que el ancho estándar de un tablero de yeso, de modo que la parte del borde duro no llegue a un área para clavar. Por ejemplo, el ancho de la parte del borde duro se puede controlar apropiadamente para que sea igual o inferior a aproximadamente 10.0 mm, más preferiblemente igual o inferior a aproximadamente 5.0 mm, pero depende de las condiciones de trabajo para colocar el tablero de yeso. Para controlar que el ancho de la parte del borde duro sea, por ejemplo, igual o inferior a 10.0 mm, la longitud del rodillo esparcidor (la longitud en la dirección del eje del rodillo) es igual o mayor que aproximadamente el 99% y se ajusta la cantidad de suspensión para la aplicación que escapa a la parte no esparcida.

El grosor de la capa de alta densidad y el grosor de la parte del borde duro como se describió anteriormente se pueden medir proporcionando al tablero de yeso fabricado con un extremo roto, plegado y observando una sección transversal del tablero de yeso usando SEM. El tablero de yeso según la presente invención tiene una característica en la longitud y la forma de la parte de borde duro a lo largo de la dirección del ancho del tablero de yeso. Es decir, el ancho de la parte de borde duro formado a partir de la porción no esparcida de la suspensión para su aplicación, a lo largo de la dirección del ancho del tablero de yeso, es de aproximadamente 0.1 mm a aproximadamente 10.0 mm. Además, la forma de la parte del borde duro en una sección transversal a lo largo de la dirección del ancho del tablero de yeso puede tener varias formas, como una cuadrangular, una triangular, una semilunar, una en forma de L y una en forma de J, etc. Para hacer que el valor mínimo del ancho de la parte de borde duro en una sección transversal de la dirección del ancho del tablero de yeso sea más pequeño, es preferible tener una forma de L o una forma de J. La longitud de una parte de adhesión en la interfaz del papel base que cubre la superficie frontal y la parte del borde duro es de al menos aproximadamente 0.1 mm en una sección transversal a lo largo de la dirección del ancho del tablero de yeso. Para evitar el secado y hacer más fácil el control de una condición de fabricación, el grosor de la parte de adhesión entre la parte de borde duro y el papel base para tablero es preferiblemente de al menos aproximadamente 2.0 mm, más preferiblemente, de al menos aproximadamente 3.0 mm.

Por lo tanto, la prevención del secado y el fácil control de las condiciones de fabricación se logran proporcionando un rodillo esparcidor que tiene una longitud (en la dirección del eje del rodillo) del 98 al 108% del ancho entre las líneas de pliegue del margen (muescas) del papel base que cubre la superficie frontal, que define el ancho del tablero de yeso, y formando una parte no esparcida de la suspensión de alta densidad para su aplicación en ambos extremos laterales del tablero de yeso. Es decir, en comparación con el tamaño de la porción no esparcida en el caso, que no forma parte de la materia objeto reivindicada, de usar el rodillo esparcidor convencional que tiene una longitud inferior al 95% del ancho mencionada anteriormente, en el caso de usar el rodillo esparcidor comparablemente más largo en la presente invención, el tamaño de la porción no esparcida se puede restringir para que sea más pequeña si se controla el suministro de suspensión de modo que la suspensión para aplicación no se caiga del papel base. Por lo tanto, como resultado del moldeado del tablero de yeso, la longitud máxima de la parte del borde duro que se origina en la porción no esparcida de la suspensión en la dirección del ancho del tablero de yeso puede ser igual o inferior a 10.0 mm. Además, la suspensión para la aplicación que escapa a la parte no esparcida se aplica al exterior de la línea de plegado del margen (muesca) del papel base que cubre la superficie frontal. Por consiguiente, al moldear el tablero de yeso, cuando el papel base que cubre la superficie frontal pasa a través de una parte de zapata plegable para plegar los márgenes del papel base que cubre la superficie frontal hacia arriba a lo largo de las líneas de plegado de margen (muescas), una porción de la suspensión aplicada al exterior de la línea de pliegue del margen (muesca) cae a lo largo de la superficie interna de los márgenes del papel base debido al efecto gravitacional. Además, como resultado del plegado hacia arriba de las líneas de plegado del margen (muescas) por la zapata plegable, una porción de la suspensión para su aplicación puede entrar en contacto con un área de solapamiento para adherirse con el papel base que cubre la superficie posterior a lo largo de la superficie interna de los márgenes del papel base que cubre la superficie frontal. Posteriormente, la suspensión para la aplicación entra en contacto con la suspensión para el núcleo en la que se agrega una cierta espuma para comenzar a endurecerse. Como resultado, se forma la parte de borde duro que tiene diversas formas tales como una forma cuadrangular, una forma triangular, una forma de semiluna, una forma de L y una forma de J., etc. Entre estos, en la realización preferida de la presente invención, es deseable formar una parte de borde duro que tenga una forma de L o una forma de J. Aunque el grosor de dicha parte de borde duro en forma de L o en forma de J en la dirección del ancho del tablero de yeso puede ser el grosor mínimo requerido para

evitar el secado, al menos aproximadamente 0.1 mm (= 100 µm) se requiere tener en cuenta la viabilidad práctica y la estabilidad de una fabricación continua.

5 La realización preferida de la presente invención se ilustrará en detalle haciendo referencia a los dibujos adjuntos a continuación, sin embargo, la presente invención no se limita a ellos.

10 La FIG. 1 es una vista lateral que muestra un aparato para moldear un tablero de yeso según la presente invención parcial y esquemáticamente. Un papel 14 base que cubre la superficie frontal se suministra a lo largo de una línea de producción. Un mezclador 10 está dispuesto en una cierta posición asociada con la línea de suministro, por ejemplo, dispuesta encima de la línea de suministro, y la suspensión de alta densidad y la suspensión de baja densidad pueden ser provistas por el único mezclador 10. Aquí, para fabricar el tablero de yeso según la presente invención, pueden proporcionarse mezcladores convencionales para proporcionar las suspensiones de alta densidad y de baja densidad, respectivamente. Se proporcionan al mezclador 10 polvo tal como yeso calcinado, ayudante de adhesión, un acelerador de fraguado, y aditivos, etc., espuma y agua, y el mezclador 10 amasa las materias primas como se describió anteriormente y proporciona la suspensión 70 de alta densidad a tubos de suministro 61 y 62 sobre el papel 14 base que cubre la superficie frontal y un papel 16 base que cubre la superficie posterior en el lado corriente arriba de un recubridor 21 con rodillo en la dirección de suministro. Aquí, 22, 23 y 24 representan un rodillo esparcidor, un rodillo de respaldo y un rodillo de eliminación de grumos, respectivamente. Las suspensiones en el papel 14 base que cubre la superficie frontal y el papel 16 base que cubre la superficie posterior alcanzan las partes de esparcido 20 de los recubridores 21 con rodillo y se esparcen en las partes de esparcido 20, respectivamente. Tanto una capa delgada como un área parcial de borde lateral de la suspensión 70 de alta densidad se forman en el papel 14 de base que cubre la superficie frontal y la capa delgada de la suspensión 70 de alta densidad se forma en el papel 16 base que cubre la superficie posterior. El papel 14 base que cubre la superficie frontal se suministra directamente, y el papel 16 base que cubre la superficie posterior se gira hacia la dirección de suministro del papel 14 base que cubre la superficie frontal mediante un rodillo 170 giratorio. Entonces, tanto el papel 14 base que cubre la superficie frontal como el papel 16 base que cubre la superficie posterior alcanzan una máquina de moldeo 200. Aquí, se proporciona una suspensión 72 de baja densidad entre capas delgadas en los respectivos papeles base 14 y 16 a través de una tubería 63 procedente del mezclador 10. Se forma una pila secuencial que tiene una estructura de tres capas hecha del papel 14 base que cubre la superficie frontal, la suspensión 72 de baja densidad, y el papel 16 base que cubre la superficie posterior, y la pila se endurece y alcanza una máquina de corte aproximado (no mostrado en la figura). La máquina de corte aproximado corta la pila secuencial en cuerpos en forma de tablero con una cierta longitud, de modo que se forma un cuerpo en forma de tablero hecho de un núcleo a base de yeso cubierto con el papel base, es decir, una materia prima del tablero de yeso. La pila aproximadamente cortada pasa adicionalmente a través de una máquina de secado (no mostrada en la figura), se somete a secado forzado y, posteriormente, se corta en productos con una cierta longitud. Por lo tanto, se fabrica el producto del tablero de yeso.

40 La FIG. 2 es una vista en planta del aparato para moldear el tablero de yeso según la presente invención mostrada en la FIG. 1. El aparato que se muestra aquí tiene una plataforma plana. Un rodillo de suministro (no mostrado en la figura) se instala de forma giratoria adyacente a la plataforma 100 y proporciona el papel 14 de base que cubre la superficie frontal a la plataforma 100. El papel 14 de base que cubre la superficie frontal se mueve sobre la superficie superior hacia la dirección corriente abajo (izquierda) representada por la flecha (←).

45 En la corriente abajo de la plataforma 100, la segunda plataforma 110 está dispuesta separada de la plataforma 100 y una plataforma cortada, es decir, se proporciona un espacio 120 entre las dos plataformas 100 y 110.

El ancho del producto representativo del tablero de yeso es de 910 mm y el ancho del papel 14 base que cubre la superficie frontal y las dos plataformas son ligeramente más anchas que el ancho del producto. El papel 14 base que cubre la superficie frontal forma una superficie frontal del tablero de yeso.

50 La FIG. 3 es una vista en perspectiva parcial de un recubridor de rodillo utilizado en la realización de la presente invención. En la Fig. 3, el recubridor de rodillo 21 generalmente está configurado con medios 61 de suministro de suspensión para proporcionar suspensión sobre la superficie superior del papel 14 base que cubre la superficie frontal, un rodillo 22 esparcidor dispuesto por encima del papel 14 base que cubre la superficie frontal, un rodillo 24 eliminador de grumos dispuesto en el lado corriente arriba del flujo del papel base con relación al rodillo 22 esparcidor, un rodillo 23 de respaldo dispuesto debajo del papel 14 base que cubre la superficie frontal, medios de accionamiento giratorio de rodillo esparcidor y medios de accionamiento giratorio de rodillo que eliminan los grumos (no mostrado en la figura) para el accionamiento giratorio del rodillo 22 esparcidor y el rodillo 24 que elimina los grumos, respectivamente.

60 Una ruta de transporte para transportar el papel 14 base que cubre la superficie frontal se esparce desde la superficie superior de la plataforma 100, a través de un espacio entre el rodillo 23 de respaldo y el rodillo 22 esparcidor, a la superficie superior de la plataforma 110. Dos rodillos 22 y 23 están instalados en los árboles 25 y 26, respectivamente. Mientras que el rodillo 23 de respaldo no es accionado por un motor y la velocidad superficial es esencialmente la misma que un papel 14 base que cubre la superficie frontal, el rodillo 22 esparcidor es accionado por un motor 27 y la superficie se mueve opuesta a la dirección de movimiento del papel 14 base que cubre la superficie frontal como se ilustra por las flechas 28 y 29 mostradas en la FIG. 3. Un dispositivo 31 de control de la velocidad de la fuente de alimentación y del motor está conectado para accionar el motor 27.

El rodillo 23 de respaldo es un rodillo comparativamente suave y puede estar hecho, por ejemplo, de caucho esponjoso. Por otro lado, el rodillo 22 esparcidor es duro, está muy pulido, y puede ser, por ejemplo, un rodillo de cromado pulido. Los dos rodillos entran en contacto entre sí o proporcionan un espacio 33 con un espacio apropiado (véase la figura 3). el papel 14 base que cubre la superficie frontal se mueve a través de una línea de contacto 32 o un espacio 33 y la superficie de la hoja de cubierta limpia la superficie inferior del rodillo 22 esparcidor. El papel 14 base que cubre la superficie frontal pasa a través del lado inferior del rodillo 22 esparcidor y la superficie del rodillo 22 esparcidor se limpia mediante el papel 14 base que cubre la superficie frontal. Es importante no detener la rotación del rodillo 22 esparcidor en funcionamiento.

El mezclador 10 que contiene mucha suspensión de yeso se instala encima de la plataforma 110 (véase la figura 1).

Una tubería 61 se esparce desde el mezclador 10 a un recubridor 21 de rodillo 21 para el papel base que cubre la superficie frontal. Otra tubería 62 se esparce a un recubridor de rodillo 21 para el papel base que cubre la superficie posterior. La suspensión que fluye hacia los dos recubridores de rodillo es una suspensión de yeso de alta densidad.

Particularmente, como se hace referencia a la FIG. 3, el rodillo 22 esparcidor del recubridor de rodillo 21 tiene el árbol 26 sobre el árbol 25 del rodillo de respaldo 23. La suspensión para la aplicación 70 fluye desde las tuberías 61 y 62 para llenar un canal a lo largo de la longitud del rodillo 22 esparcidor. El rodillo 22 esparcidor gira en sentido antihorario (como se muestra en la FIG. 3). El papel 14 base que cubre la superficie frontal entra en contacto con la superficie inferior del rodillo 22 esparcidor y es halado abajo por un dispositivo de accionamiento normal (no mostrado en la figura). Además, el rodillo 23 de respaldo blando hace que el papel 14 base que cubre la superficie frontal contacte con el rodillo 22 esparcidor. El papel 14 base que cubre la superficie frontal se mueve opuesto a la dirección de movimiento de la superficie 53 del rodillo 22 esparcidor y limpia la superficie del rodillo 22 esparcidor, como se describió anteriormente. Como resultado, el recubrimiento 56 se transfiere al papel 14 base que cubre la superficie frontal y se forma un recubrimiento o capa 56 casi uniforme a través del área central de la hoja de cubierta. El grosor del recubrimiento 56 varía con la velocidad de movimiento de la hoja de cubierta con relación a la velocidad de rotación del rodillo 22 esparcidor, y el dispositivo de control 31 se ajusta preferiblemente para hacer un revestimiento con un grosor deseado.

Como se muestra en la FIG. 2, la longitud de los dos rodillos 22 y 24 en las direcciones axiales es 98 a 108% del ancho entre líneas de plegado de margen del papel base que cubre la superficie frontal, definiendo el ancho del tablero de yeso, de modo que una porción no esparcida está formada entre un extremo del rodillo esparcidor y un lado del papel base que cubre la superficie frontal por escape de la suspensión para su aplicación. Por consiguiente, el rodillo esparcidor se esparce sobre las líneas de plegado de margen (muescas) de papel base que cubre la superficie frontal, definiendo el ancho del tablero de yeso, y parte de la suspensión para la aplicación 70 escapa cerca de ambos extremos del rodillo 22 esparcidor en los márgenes o al exterior del papel 14 base que cubre la superficie central. En la presente invención, la cantidad y el ancho de la suspensión para la aplicación 70 que no está extendida por el rodillo 22 esparcidor están controlados de manera particularmente estricta, y, por ejemplo, el ancho se ajusta para que sea inferior a 10 mm, preferiblemente igual a o menor de aproximadamente 5 mm.

Un núcleo de yeso 73 del tablero de yeso está formado por la suspensión del mezclador 10, que se proporciona en el área central del papel 14 base que cubre la superficie frontal con un recubrimiento a través de la tubería 63. Como se muestra en la FIG. 2, la suspensión se esparce sobre el recubrimiento 56 a través del papel 14 base que cubre la superficie frontal.

Las zapatas de plegado normales 61 provistas en ambos lados de la plataforma 110 a lo largo de los márgenes del papel 14 base que cubre la superficie frontal pliegan ambos márgenes del papel 14 base que cubre la superficie frontal hacia arriba, y luego pliegan partes de ambos márgenes sobre la suspensión. Las zapatas plegables 61 forman los lados largos opuestos del tablero acabado. Luego, el papel 16 base que cubre la superficie superior se coloca sobre el núcleo 60 y las partes de los márgenes del papel base que cubre la superficie frontal. El papel base que cubre la superficie posterior se separa de un rodillo 64 de suministro (no mostrado en la figura), pasa debajo de la máquina de moldeo 200 para guiar el papel base que cubre la superficie posterior, haciendo que la superficie superior de la suspensión sea lisa y haciendo que el grosor de la suspensión sea un valor deseado. En el producto terminado, el papel 14 base que cubre la superficie frontal hace una superficie frontal y superficies laterales del tablero de yeso que se forma de acuerdo con el estándar, y el papel 16 base que cubre la superficie posterior hace una superficie posterior del tablero de yeso que se forma de acuerdo con el estándar.

Una vez que el papel base que cubre la superficie posterior es desechado, el tablero de yeso es tratado con un método habitual. Los dos papeles base de recubrimiento y la suspensión se mueven a un lugar en el que se puede tratar el tablero de yeso, a lo largo de la plataforma 110 al endurecer la suspensión. Luego, el tablero de yeso se corta en la longitud deseada, se invierte y, a continuación, se mueve a través de un horno (no mostrado en la figura).

El recubrimiento de la suspensión de yeso de alta densidad tiene una excelente resistencia adhesiva con el papel 14 base que cubre la superficie frontal y se adhiere al núcleo de yeso de baja densidad. Dado que tanto el recubrimiento 56 como una capa de borde duro están hechos de la misma suspensión, la fuerza adhesiva es continua e invariante

sobre la superficie frontal del tablero de yeso. Como se describió anteriormente, se requiere que la velocidad de rotación del rodillo 22 esparcidor se controle cuidadosamente de modo que se forme el recubrimiento 56 con un grosor deseado, y es importante que el rodillo 22 esparcidor se accione con un torque suficiente para que el rodillo no detenga su funcionamiento. También es importante que el rodillo 23 de respaldo aplique presión al papel 14 base que recubre la superficie frontal y al rodillo 22 esparcidor y al papel 14 base que cubre la superficie frontal se tense a través del lado inferior del rodillo 22 esparcidor de manera que el rodillo 22 esparcidor se limpie mediante el papel 14 base que cubre la superficie frontal

En la realización particular del aparato de acuerdo con la presente invención, los respectivos diámetros del rodillo 22 esparcidor, el rodillo 23 de respaldo y el rodillo 24 de eliminación de grumos, la presión para el contacto entre ellos y los espacios entre las superficies del rodillo pueden ajustarse apropiadamente para ser óptimos.

La FIG. 4 muestra ejemplos de la forma y el extremo del rodillo esparcidor, (a) cuadrado, (b) escalón, (c) estrechado hacia delante, y (d) combinación de escalón y estrechado. Por lo tanto, el grosor de la suspensión para la aplicación puede aumentarse intencionalmente y la cantidad de la suspensión para la aplicación que escapa hacia la porción no esparcida se puede ajustar cambiando la forma de ambos extremos del rodillo esparcidor.

La longitud de la parte de borde duro formada a partir de la porción no esparcida de la suspensión para su aplicación en las direcciones del ancho del tablero de yeso es de 0.1 mm a 10.0 mm. Además, la parte de borde duro tiene varias formas, tales como forma cuadrangular, una forma triangular, una forma de media luna, una forma de L, y una forma de J en una sección transversal en las direcciones a lo ancho del tablero de yeso. La FIG. 5 ilustra las formas de la parte de borde duro del tablero de yeso según la presente invención.

La FIG. 6 a la FIG. 10 muestran una realización del mezclador 10.

La FIG. 6 y la FIG. 7 son una vista en planta y una vista en perspectiva del mezclador 10, respectivamente. Como se muestra en la FIG. 6 y la FIG. 7, el mezclador 10 tiene una carcasa 50 cilíndrica, y la carcasa 50 tiene una placa superior en forma de disco o una cubierta 52 superior y una placa inferior en forma de disco o una cubierta 54 inferior (denominada como una placa 52 superior y una placa 54 inferior, a continuación) que están espaciadas entre sí a una cierta distancia, y una pared periférica o una pared 51 anular dispuesta en la periferia de la placa 52 superior y en la placa 54 inferior. En el centro de la placa 52 superior, se forma un puerto 80 circular y un extremo 31 inferior agrandado de un eje 30 de rotación perpendicular a la placa 52 superior perfora a través del puerto 80 circular. El eje 30 de rotación está acoplado a un dispositivo de accionamiento giratorio, por ejemplo, un motor eléctrico (no mostrado en las figuras). Si se desea, el engranaje de cambio de velocidad, por ejemplo, un engranaje con dientes para variación de velocidad o un engranaje de cambio de velocidad del tipo correa se puede suministrar entre el eje 30 de rotación y un árbol de salida del dispositivo de accionamiento giratorio. En la placa 52 superior, un tubo 40 que proporciona potencia para suministrar un componente de suspensión que debe ser amasado, un tubo 42 de suministro de agua para suministrar agua para amasar, y un dispositivo 43 de ajuste de presión interno para suprimir la elevación excesiva de la presión interna (representada por una línea punteada) se acoplan en un cierto ángulo entre sí.

La FIG. 8 es una vista en sección parcial del mezclador 10 y la FIG. 9 es una vista en sección longitudinal del mezclador 10. Además, la FIG. 10 muestra un disco giratorio provisto dentro del mezclador 10. En la carcasa 50, el disco 32 giratorio está dispuesto de manera giratoria. La parte central del disco 32 rotativo está fijada en la superficie inferior del extremo 31 inferior agrandado del eje 30 de rotación y la línea del eje central del disco 32 giratorio corresponde a la línea del eje 30 de rotación. El disco 32 giratorio rota en la dirección representada por la flecha R (dirección horaria) debido a la rotación del eje 30 de rotación. El mezclador que tiene tal estructura se denomina una máquina de amasado tipo pasador (mezclador de pasador), por ejemplo, se divulga en la patente de los Estados Unidos No. 3,459,620.

El área en la carcasa 50 está compartimentada en un área interior y un área periférica con un límite 26 virtual. Sin embargo, una pared en forma anular perpendicular a la superficie inferior de la placa 52 superior se puede suministrar a lo largo del límite 26 de la carcasa 50. En este caso, la pared con forma anular está dispuesta sustancialmente concéntrica con la pared 51 anular. El área de la carcasa 50 está claramente compartimentada en un área periférica situada cerca de un anillo 53a resistente al desgaste fijo sobre la superficie interna de la pared 51 anular y un área interior situada hacia adentro en la dirección radial de la carcasa 50. Como se muestra en la FIG. 10, en detalle, muchas partes de perfil de diente están formadas en el área periférica del disco 32 giratorio. Cada parte de perfil de diente tiene bordes hacia atrás 37a que se extienden sustancialmente en la dirección radial del disco 32 giratorio y los bordes delanteros 37b que están inclinados hacia adelante con un cierto ángulo con respecto a la dirección de rotación. Cada borde 37b hacia adelante presuriza o energiza el fluido amasado hacia fuera en la dirección de rotación. Dos pasadores 36 se suministran en cada parte 37 del perfil de diente. Además, una pluralidad de pasadores 38 están dispuestos en el área interior, y los pasadores 38 están dispuestos en una pluralidad de series que se extienden generalmente en las direcciones radiales y se suministran en la superficie superior del disco 32 giratorio. Cada serie de pasadores 38 está dispuesta en una línea curvada que se extiende desde la periferia del extremo 31 inferior agrandado al pasador 36 sobre la parte 37 del perfil de diente. Una pluralidad de pasadores 58 perpendiculares a la placa 52 superior están dispuestos en la dirección radial de la placa 52 superior y cada pasador 58 está posicionado entre los pasadores 38. De acuerdo con esto, cuando los pasadores 38 giran, los pasadores 38 pasan a través de un área entre los pasadores 58. Además, los pasadores 58 y 38 están fijados de forma separable sobre el disco 32

giratorio y la placa 52 superior, respectivamente, según las necesidades, y los números de los pasadores 58 y 38 se pueden incrementar o disminuir según se desee.

La pared 51 anular está acoplada al extremo superior de un puerto 48 que suministra suspensión a través de un tubo 47 de suministro hueco. El puerto 48 de suministro de suspensión está acoplado a un puerto 49 que suministra espuma al componente de suspensión amasado. Preferiblemente, el puerto 49 que suministra espuma se acopla en la vecindad del tubo 47 de suministro (en el ejemplo, el extremo superior del puerto 48 de suministro de suspensión) de modo que la espuma introducida en la suspensión se distribuye uniformemente en la suspensión. Además, un puerto 46 de fraccionamiento se ajusta en la pared 51 anular, y el puerto 46 de fraccionamiento incluye dos puertos 46a y 46b de fraccionamiento. Los puertos 46a y 46b de fraccionamiento están dispuestos en la pared 51 anular en posiciones con un cierto ángulo desde el tubo 47 de suministro, respectivamente y se acoplan a las tuberías 61 y 62, respectivamente. El puerto de fraccionamiento se suministra con un puerto de entrada para el agua y un retardador de fraguado (no mostrado en las figuras), de modo que se ajusta la densidad y el tiempo de endurecimiento de la suspensión para la aplicación 70. Además, se puede instalar un puerto de entrada para espuma según las necesidades. Adicionalmente, con el fin de agregar tal agua, el retardante de fraguado, y la espuma hacia la suspensión para la aplicación 70, se puede instalar un submezclador en las tuberías 61 y 62, y la suspensión para la aplicación se puede preparar mediante agua de inyección, el retardador de fraguado, o la espuma en el submezclador, respectivamente, según la necesidad.

Es preferible que el puerto de fraccionamiento esté provisto de una ranura para evitar la entrada de grumos, cuya ranura se extiende al puerto de fraccionamiento a lo largo del área periférica de la carcasa del mezclador. Además, como unos medios intermitentes de limpieza para limpiar dentro del puerto de fraccionamiento regularmente, se instala un accesorio de pasador de pistón con la forma del espacio como un canal de suspensión dentro del puerto de fraccionamiento y capaz de cambiar la velocidad de flujo de la suspensión. En la realización preferida de la presente invención, la limpieza intermitente se realiza automáticamente durante un cierto período.

El tubo 47 de suministro y los puertos de fraccionamiento 46a y 46b están conectados al interior de la carcasa 50 a través de las aberturas sobre la superficie interior de la pared 51 anular. Los puertos 46a y 46b de fraccionamiento están dispuestos en un cierto ángulo  $\alpha$  el uno del otro, y el puerto 46a de fraccionamiento ubicado al lado de la dirección de rotación y el puerto 48 de suministro de suspensión están dispuestos en un cierto ángulo  $\beta$  el uno del otro.

A continuación, se ilustrará la operación del mezclador 10. Debido a la operación del dispositivo de accionamiento giratorio, el disco 32 giratorio rota en la dirección de la flecha R, el componente de suspensión que debe ser amasado por el mezclador 10 se proporciona a través del tubo 40 de suministro de polvo, y se proporciona agua para amasar a través del tubo 42 de suministro de agua. El componente de suspensión a ser amasado y el agua a ser proporcionada se introducen en el área interna en el mezclador 10, se agitan, se mezclan y se mueven al área periférica sobre el límite 26 hacia afuera sobre el disco 32 giratorio debido a la fuerza centrífuga. Una suspensión comparativamente de alta densidad se presuriza hacia afuera y hacia el lado de la dirección de rotación mediante las partes 37 de perfil de diente para introducirse en el puerto 48 del suministro de suspensión a través del tubo 47 de suministro. La cantidad deseada de espuma se proporciona a la suspensión a través de un puerto 49 de suministro de espuma dispuesto en el tubo 47 de suministro o el puerto 48 de suministro de suspensión (dispuesto en el puerto de suministro en la realización), de modo que la densidad de la suspensión se ajusta para que sea de baja densidad. El puerto 48 de suministro de suspensión está conectado a la tubería 63 y se proporciona una suspensión de densidad comparativamente baja al área central en las direcciones del ancho del papel 14 base que cubre la superficie frontal.

La suspensión en el área periférica se introduce en las tuberías 61 y 62 a través de los respectivos puertos 46a y 46b de fraccionamiento dispuestos corriente arriba del tubo 47 de suministro para la suspensión para el núcleo (en la dirección opuesta a la rotación) respectivamente, y se suministra sobre los recubridores de rodillo para el papel 14 base que recubre la superficie frontal y el papel 16 base que recubre la superficie posterior a través de las tuberías 61 y 62, respectivamente. La suspensión que está presente cerca de los puertos 46a y 46b de fraccionamiento es una suspensión que no contiene espuma y una suspensión con mayor densidad en comparación con la suspensión para el núcleo 72. De acuerdo con esto, la suspensión suministrada a los recubridores de rodillo a través de los puertos 46a y 46b de fraccionamiento tiene una densidad comparativamente alta. Por lo tanto, el mezclador 10 suministra una suspensión de densidad comparablemente baja sobre el área central del papel 14 de base que recubre la superficie frontal a través del puerto 48 de suministro de suspensión y el tubo 47 de suministro y proporciona una suspensión comparativamente de alta densidad sobre cada recubridor de rodillo para el papel base que recubre la superficie frontal y la superficie posterior a través de los puertos 46a y 46b de fraccionamiento y las tuberías 61 y 62. Por consiguiente, las materias primas para el tablero de yeso que es suministrado a una máquina de secado a través de la línea de producción para el tablero de yeso están contenidos como una suspensión de densidad comparablemente baja sobre el área central del papel base que recubre la superficie frontal y que está contenido como una suspensión comparativamente de alta densidad en una capa que se adhiere al papel base, y se seca uniformemente en una máquina de secado forzado corriente abajo de la línea de suministro. Por lo tanto, el mezclador 10 tiene el tubo 47 de suministro, el puerto 48 de suministro de suspensión, el puerto 49 de suministro de espuma para introducir espuma para ajustar el volumen o la densidad de la suspensión para el núcleo 72, los dos puertos 46a y 46b de fraccionamiento dispuestos corriente arriba del tubo 47 de suministro (en el lado opuesto de la dirección de rotación), respectivamente. El puerto 48 de suministro de suspensión está conectado al tubo 47 de suministro para suministrar la suspensión sobre el área central del papel 14 de base de recubrimiento de la superficie frontal, y los puertos 46a y 46b de fraccionamiento

están conectados a las tuberías 61 y 62 para suministrar la suspensión sobre el recubridor de rodillo para el papel 14 base que recubre la superficie frontal. De acuerdo con dicho mezclador 10, se prepara una suspensión de baja densidad y una suspensión de alta densidad mediante un mezclador simple, respectivamente, y las suspensiones de alta densidad y baja densidad se pueden suministrar en el sitio deseado en la línea de producción para el tablero de yeso, respectivamente. Además, el trabajo de mantenimiento, etc., se puede simplificar notoriamente utilizando el mezclador 10 anterior.

Además, la cantidad total de la espuma se puede mezclar en la suspensión en el puerto 48 de suministro de suspensión a través del puerto 49 del suministro de espuma. Además, la espuma se puede mezclar adicionalmente en la suspensión en el puerto 48 de suministro de suspensión a través del puerto 49 de suministro de espuma. En la realización, el mezclador 10 tiene los dos puertos 46a y 46b de fraccionamiento. Sin embargo, alternativamente, el puerto 46b de fraccionamiento puede omitirse o no usarse y las tuberías 61 y 62 conectadas al puerto 46a de fraccionamiento se pueden ramificar con el fin de suministrar la suspensión para aplicación sobre los dos recubridores de rodillo para los papeles base de recubrimiento. Además, el puerto de fraccionamiento puede estar dispuesto sobre la placa 52 superior o la placa 54 inferior. En la realización, el mezclador 10 se ha ilustrado como un mezclador de tipo pasador. Sin embargo, la configuración de la presente invención se puede aplicar de manera similar a otros tipos de mezcladores tales como un mezclador de tipo cuchilla que tiene cuchillas inclinadas, etc., como se puede entender fácilmente por la persona experta en la técnica. Además, un tubo de suministro de espuma adicional, por ejemplo, el tubo 41 de suministro para suministrar espuma a la suspensión en el área interior se puede suministrar al mezclador 10 con el fin de suministrar espuma a la suspensión en el área interior adicionalmente. En este caso, dado que las diferentes clases de suspensiones obtenidas son ambas de peso ligero y la diferencia en densidad de la suspensión es grande, las suspensiones obtenidas son adecuadas para fabricar un tablero de yeso ligero.

Como se describió anteriormente, por ejemplo, como resultado de una comparación de un estado de accionamiento en el que se prepara la suspensión de suministro al mezclar la espuma en la suspensión en el mezclador de manera que la densidad de la suspensión después del secado y endurecimiento fue de 0.45 a 0.75 g/cm<sup>3</sup>, con el otro estado de accionamiento en el cual la suspensión en el mezclador 10 se preparó de tal manera que la densidad de la suspensión después del secado y endurecimiento fue de 0.80 a 1.40 g/cm<sup>3</sup> y la suspensión en el puerto de suministro del mezclador 10 se preparó de modo que la densidad de la suspensión después del secado y endurecimiento fue de 0.45 a 0.75 g/cm<sup>3</sup>, en el último estado de accionamiento, una carga sobre la espuma para ajustar el volumen (densidad) de la suspensión se puede reducir para que sea igual o menor que aproximadamente la mitad.

### (Ejemplo)

Diversos tipos de propiedades del tablero de yeso que se fabricó mediante el método de fabricación del tablero de yeso según la presente invención se muestran en las FIGS. 11A y 11B, en comparación con aquellos del tablero de yeso fabricado mediante un método de fabricación convencional.

Los métodos de medición y evaluación de las diversas clases de propiedades que se muestran en los ejemplos y las comparaciones se mostrarán adelante. Aquí, para la evaluación de sus propiedades, un tablero de yeso con un ancho de 910 mm x la longitud de 1.820 mm x el grosor de 12.5 mm se utilizó para cada valor de propiedad y se midió mediante el siguiente método.

1. El grosor promedio de la capa de alta densidad: se calculó de 3 o más valores de medición en una micrografía electrónica de exploración de una sección transversal del tablero de yeso.

2. Cada clase de grosor del borde duro: se midió a partir de una fotografía en sección transversal de un extremo lateral del tablero de yeso (ver la fig. 13).

3. La propiedad adhesiva del papel base: se recortó el número requerido de piezas de ensayo con un ancho de 90 mm paralelos a la dirección del ancho del tablero de yeso x la longitud de 150 mm. Luego, el tablero de yeso se plegó en líneas de corte que se aplicaron a lo largo de la dirección del ancho sobre la superficie frontal y la superficie posterior mediante un cortador, y se peló el papel base sobre la superficie opuesta a la superficie sobre la cual se observó una sección transversal. El estado de adhesión del papel base y el núcleo de yeso se observó sobre una longitud de 50 mm a lo largo de las direcciones longitudinales. En la FIG. 11B, O designa tableros de yeso en los que el papel base y el núcleo de yeso se adhieren más del 80% de la longitud de 50 mm y x designa otros tableros de yeso.

4. El secado (adhesión a un borde dentado): Las piezas de ensayo fueron tomadas de las partes de borde laterales de las superficies laterales de un tablero de yeso excesivamente secado, y se observó el estado de adhesión del núcleo de yeso y el papel base en las partes del borde lateral. O designa los tableros de yeso en los que la adhesión del núcleo de yeso y el papel base fue buena, y x designa los tableros de yeso en los que la adhesión no fue buena debido a la reducción de la resistencia originada por un secado excesivo.

5. La resistencia contra el sacado de un clavo: se tomaron cuatro piezas de ensayo 152 mm x 152 mm y se abrió un hueco guía en la parte central de la pieza de ensayo, con base en el ASTM C 473. Se insertó un clavo con un cuerpo

de 2.515 mm y una cabeza de 6.350 mm sobre la que se aplicó una carga constante, se insertó a través del hueco, y se midió una carga mínima capaz de originar que el clavo perforara a través de la pieza de ensayo.

6. La resistencia a la flexión: se evaluó con base en el JIS A6901 "productos de tablero de yeso".

7. La propiedad de clavado: un clavo para tablero de yeso según el JIS A5508 (con una longitud de 38 mm x el diámetro del cuerpo de 2.3 mm x el diámetro de la cabeza de 7.5 mm) se martilló al tablero de yeso en la posición de 10 mm desde un borde del tablero de yeso y a intervalos de 100 mm paralelos a un lado del tablero de yeso. Luego, se observó el tablero de yeso con respecto a la presencia de roturas o cuarteaduras en el tablero de yeso. O designa unos tableros de yeso en los cuales no se observaron roturas o cuarteaduras, y x designa los tableros de yeso en los cuales se observó rotura o cuarteadura.

En cada ejemplo, la longitud de un rodillo del recubridor de rodillo tuvo una variación del 98 al 108% del ancho entre las muescas del papel base, y se empleó un tablero de yeso que tiene una densidad alta o baja del borde duro.

Los ejemplos 1, 2 y 3 son ejemplos en los que las longitudes de los rodillos son 98%, 102% y 108% del ancho entre las muescas de papel base que cubre la superficie frontal, definiendo el ancho del tablero de yeso, respectivamente. Además, los Ejemplos 4 y 5 son ejemplos de los tableros de yeso que tienen una baja densidad del borde duro o una alta densidad del borde duro. Adicionalmente, la comparación 1 es un ejemplo de un núcleo multicapa hecho a partir de una suspensión de espuma única, la comparación 2 es un ejemplo de una combinación de la comparación 1 con una suspensión de borde duro, y la comparación 3 es un ejemplo en el que la longitud del rodillo es 95% del ancho entre las muescas del papel base que cubre la superficie frontal, que define el ancho del tablero de yeso.

A partir de estos resultados experimentales para los ejemplos, se aprecia que el tablero de yeso según la presente invención tiene buenas propiedades para un tablero de yeso y es excelente tanto para la prevención del secado como para la propiedad de clavado.

La FIG. 12 es una fotografía SEM de una parte de adhesión sobre el papel base que cubre la superficie frontal y la capa de alta densidad cerca del centro de una sección transversal a lo largo de la dirección del ancho del tablero de yeso según la presente invención. La fotografía muestra que el grosor de la interfaz de adhesión entre la capa de alta densidad que se origina desde un recubrimiento de la suspensión para la aplicación esparcida sobre el papel base mediante un rodillo esparcidor y el papel base de recubrimiento es de aproximadamente 300 µm a 600 µm.

La FIG. 13 es una fotografía de una sección transversal de un extremo lateral del tablero de yeso que tiene un borde biselado de acuerdo con la presente invención. En la fotografía, el papel base inferior es un papel base que recubre la superficie posterior, y el papel base superior es el papel base que recubre la superficie frontal.

La fotografía muestra que la forma de la parte de borde duro del tablero de yeso que se origina de la porción no esparcida formada por fuera de un extremo del rodillo esparcidor cuando la suspensión para aplicación se aplica al papel base que recubre la superficie frontal está en forma de L o en forma de J. Además, se muestra el grosor de la parte de borde duro o el grosor mínimo y el grosor máximo en la parte de adhesión de la parte de borde duro y el papel base, a lo largo de la dirección del ancho del tablero de yeso.

Adicionalmente, la presente invención no se limita a los ejemplos descritos anteriormente, y es obvio que pueden realizarse diversas modificaciones y cambios dentro del alcance de la presente invención de acuerdo con las reivindicaciones anexas.

#### Aplicación industrial

Como se describió anteriormente, de acuerdo con la presente invención, se puede obtener un tablero de yeso de peso ligero que tiene un núcleo de yeso poroso celular, excelente en adhesión y un papel de base de recubrimiento para un tablero de yeso, libre de secado en las partes de borde lateral del tablero de yeso debido al secado forzado en el momento de fabricar el tablero de yeso, y sin desventajas en la trabajabilidad para clavar un clavo en el tablero de yeso.

Además, de acuerdo con un método de fabricación de un tablero de yeso según la presente invención, un tablero de yeso, excelente en la adhesión de un núcleo de yeso poroso celular y un papel base de recubrimiento, que evita el secado, y sin desventaja para clavar un clavo, se puede fabricar al suministrar un núcleo de yeso poroso celular uniforme sin desperdiciar un agente espumante y espuma generada a partir del agente espumante.

**REIVINDICACIONES**

1. Un tablero de yeso que comprende:

- 5 un núcleo de yeso que tiene una superficie frontal, una superficie posterior, dos superficies laterales opuestas y dos superficies de extremo opuestas del mismo, y
- un papel (14, 16) base de recubrimiento que cubre la superficie frontal, la superficie posterior y las dos superficies laterales opuestas del núcleo de yeso,
- 10 el núcleo de yeso comprende
- una parte de borde duro de alta densidad que comprende la superficie lateral cubierta con el papel base de recubrimiento,
- 15 al menos una parte de alta densidad que comprende una de la superficie frontal y la superficie posterior cubierta con el papel base de recubrimiento y que tiene una densidad sustancialmente igual a la densidad de la parte de borde duro de alta densidad, y
- 20 una parte de alta densidad central que tiene una densidad menor que las densidades de la parte de borde duro de alta densidad y la parte de alta densidad y que se inscribe en la parte de borde duro de alta densidad y la parte de alta densidad,
- caracterizada porque la parte de borde de alta densidad está formada con el fin de evitar incluir una posición predeterminada en la que se clava un clavo para fijar el tablero de yeso a lo largo de la superficie lateral;
- 25 la parte de alta densidad tiene un grosor de 0.1 mm a 1.2 mm a lo largo de una dirección perpendicular a una de la superficie frontal y la superficie posterior; y
- 30 la parte de borde duro de alta densidad tiene un grosor de 0.1 mm a 10.0 mm a lo largo de una dirección perpendicular a la superficie comprendida en la parte de borde duro de alta densidad.

2. Un método para fabricar un tablero de yeso de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende:

- 35 un núcleo de yeso que tiene una superficie frontal, una superficie posterior, dos superficies laterales opuestas y dos superficies de extremo opuestas de las mismas,
- un papel (14) base que recubre la superficie frontal que cubre al menos la superficie frontal y las dos superficies laterales opuestas del núcleo de yeso, y
- 40 el papel (16) base que recubre la superficie posterior que se adhiere al papel base que recubre la superficie frontal y cubre la superficie posterior del núcleo de yeso,
- en el que el núcleo de yeso tiene una parte de borde duro de alta densidad que comprende la superficie lateral,
- El método comprende los pasos de:
- 45 (a) verter el yeso calcinado, agua, al menos un tipo de aditivos y/o mezclarlo en un mezclador (10) giratorio de tipo de disco y agitar para preparar una suspensión de yeso calcinado,
- (b) extraer una porción de la suspensión del yeso calcinado de al menos un puerto (46) de fraccionamiento suministrado sobre el área periférica del mezclador rotatorio tipo disco y suministrar una porción de la suspensión como una suspensión para aplicación sobre el papel base que recubre la superficie frontal,
- 50 (c) esparcir una porción de la suspensión para aplicación prevista en el papel base que recubre la superficie frontal mediante un rodillo (22) esparcidor para formar una porción esparcidora de la suspensión para aplicación mientras se suministran porciones no esparcidas de la suspensión para la aplicación a ambos lados de la porción de esparción.
- 55 (d) suministrar la suspensión del yeso calcinado que permanece en el mezclador rotatorio de tipo disco a través de un tubo (62) de suministro provisto en el área periférica del mezclador rotatorio de tipo disco a un puerto de suministro del tubo de suministro,
- 60 (e) verter una espuma sobre la suspensión restante del yeso calcinado a través de un tubo de suministro y un puerto que suministra espuma establecido en el tubo de suministro y que dispersa uniformemente la espuma para preparar una suspensión para el núcleo
- 65

(f) depositar la suspensión para el núcleo suministrada desde el puerto de suministro sobre la suspensión para aplicación aplicada sobre el papel base que recubre la superficie frontal, y

5 (g) plegar el papel base que recubre la superficie frontal y adherir el papel base que recubre la superficie posterior a un margen del papel base que recubre la superficie frontal para formar una pila y posteriormente secar la pila,

caracterizado porque la longitud del rodillo esparcidor en las direcciones axiales es del 98% al 108% de una distancia entre las líneas límite de la superficie frontal y la superficie lateral.

10 3. El método para fabricar el tablero de yeso según se reivindicó en la reivindicación 2, que comprende además el paso de suministrar la suspensión para aplicación sobre el papel base que recubre la superficie posterior y esparcir la suspensión para la aplicación proporcionada sobre el papel base que recubre la superficie posterior mediante un rodillo esparcidor.

15 4. El método para fabricar el tablero de yeso según se reivindicó en la reivindicación 2, en donde el grosor de la porción de esparción es de 0.2 mm a 1.5 mm.

20 5. El método para fabricar el tablero de yeso según se reivindicó en la reivindicación 2, que comprende además el paso de agregar agua a un retardador de fraguado a la suspensión para su aplicación.

6. El método para fabricar el tablero de yeso según se reivindicó en la reivindicación 2, que comprende además el paso de agregar una espuma a la suspensión para su aplicación.

25 7. El método para fabricar el tablero de yeso como se reivindicó en la reivindicación 3, en donde el grosor de la suspensión para aplicación esparcido sobre el rodillo esparcidor, provisto sobre el papel base que recubre la superficie posterior, es de 0.2 mm a 1.5 mm.

30 8. El método para fabricar el tablero de yeso según se reivindicó en la reivindicación 3, que comprende además el paso de agregar agua y un retardante de fraguado a la suspensión para que la aplicación sea suministrada sobre el papel base de recubrimiento de la superficie posterior.

35 9. El método para fabricar el tablero de yeso según se reivindicó en la reivindicación 3, que comprende además el paso de agregar una espuma a la suspensión para que la aplicación sea suministrada sobre el papel base que recubre la superficie posterior.

FIG.1

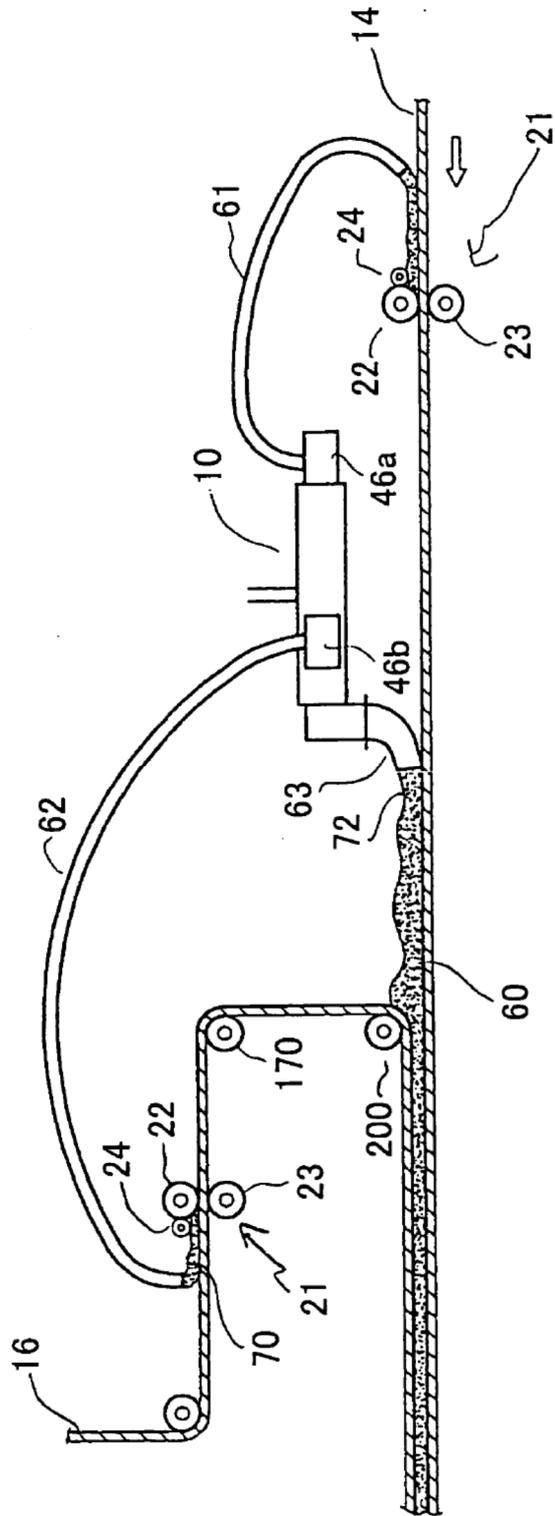


FIG.2

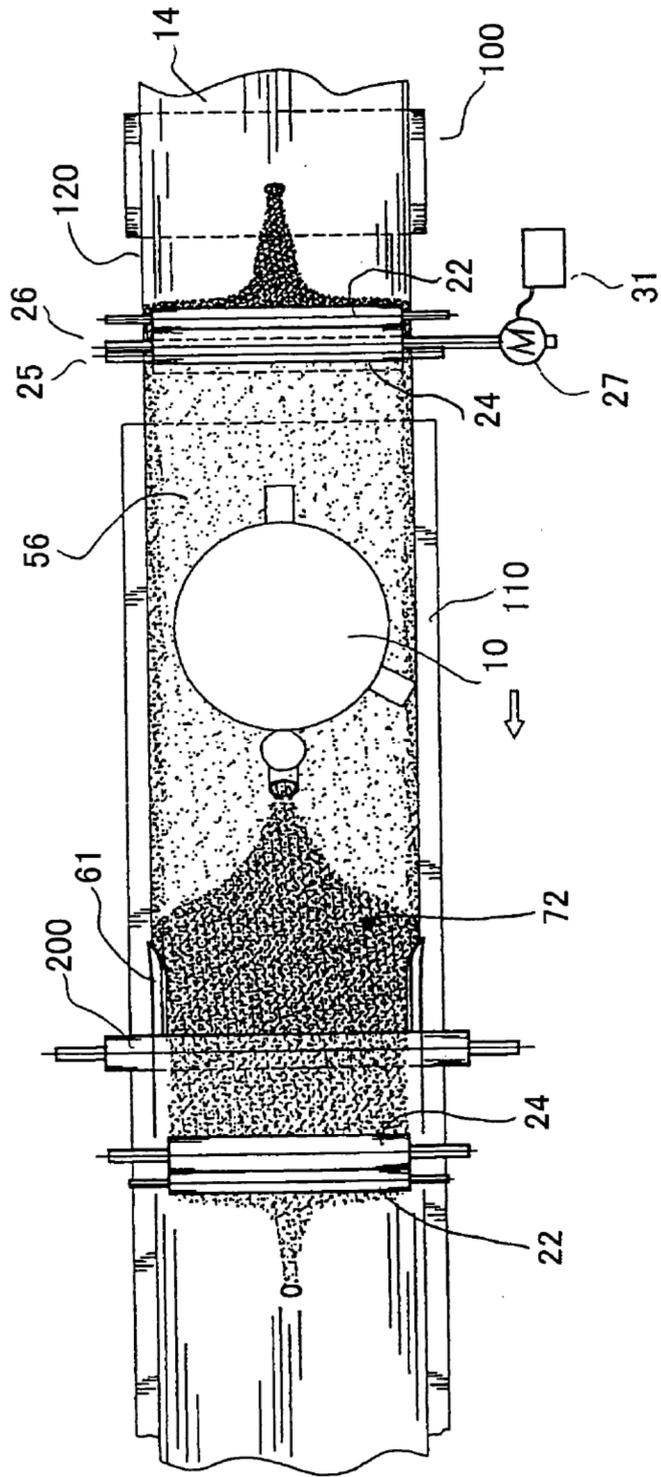


FIG.3

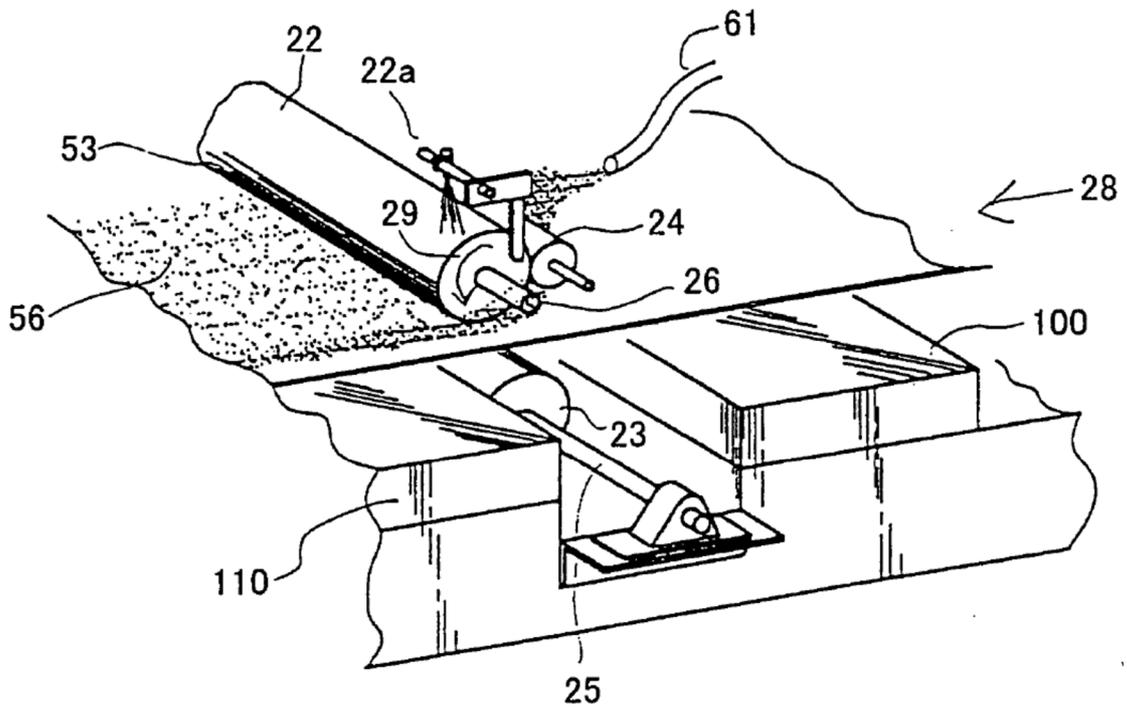


FIG.4

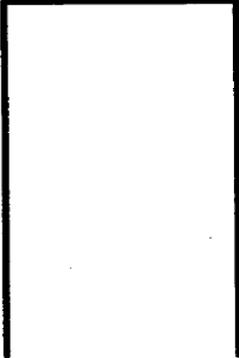
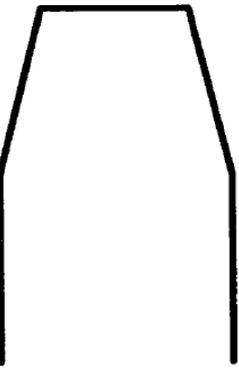
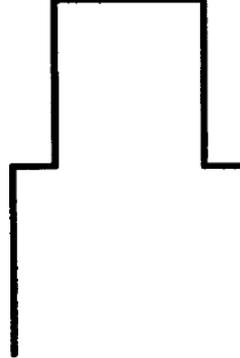
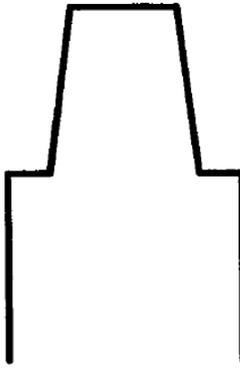
FORMA FINAL DEL RODILLO ESPARCIDOR			
(a) CUADRADO		(c) ESTRECHADO HACIA ADELANTE	
(b) ESCALÓN		(d) ESCALÓN + ESTRECHADO HACIA ADELANTE	

FIG.5

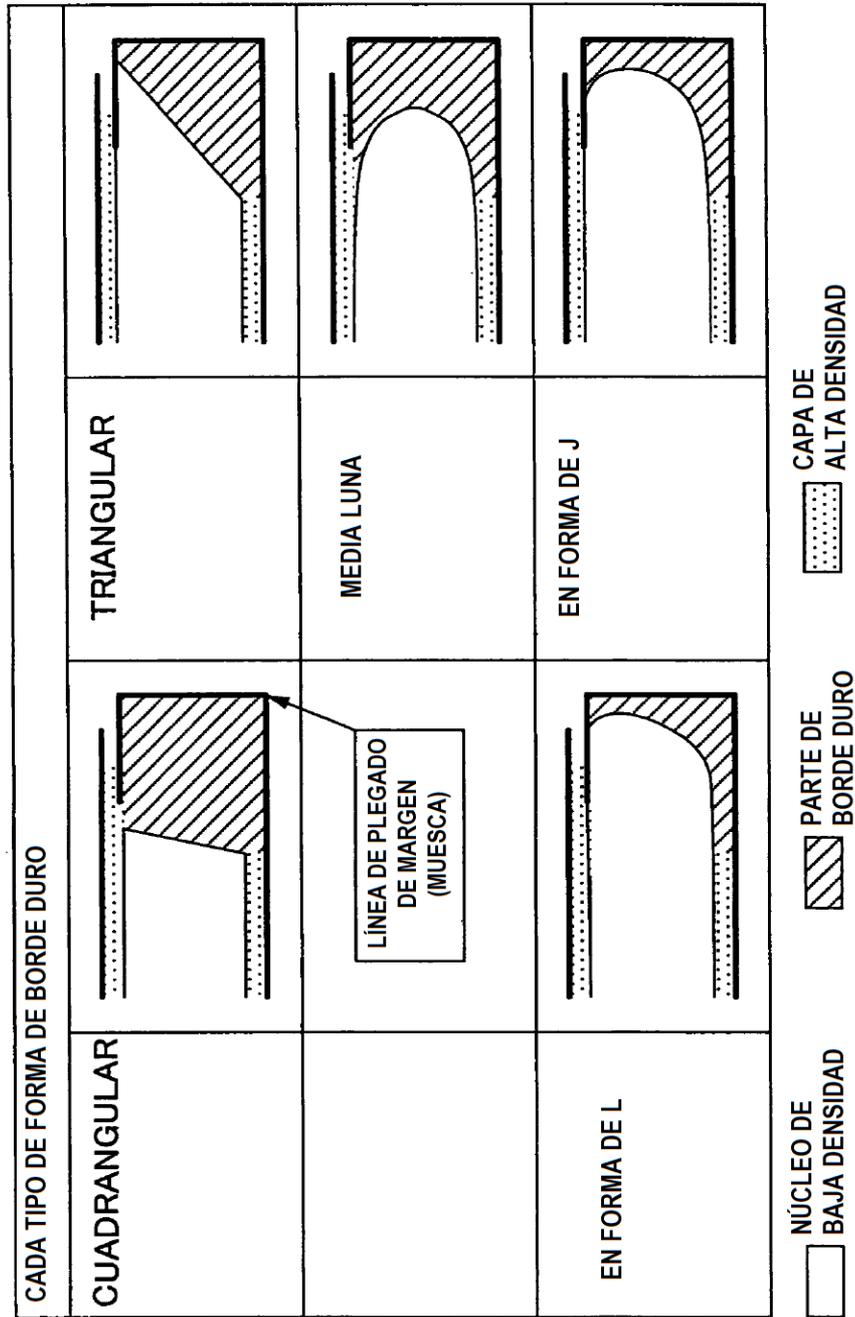


FIG.6

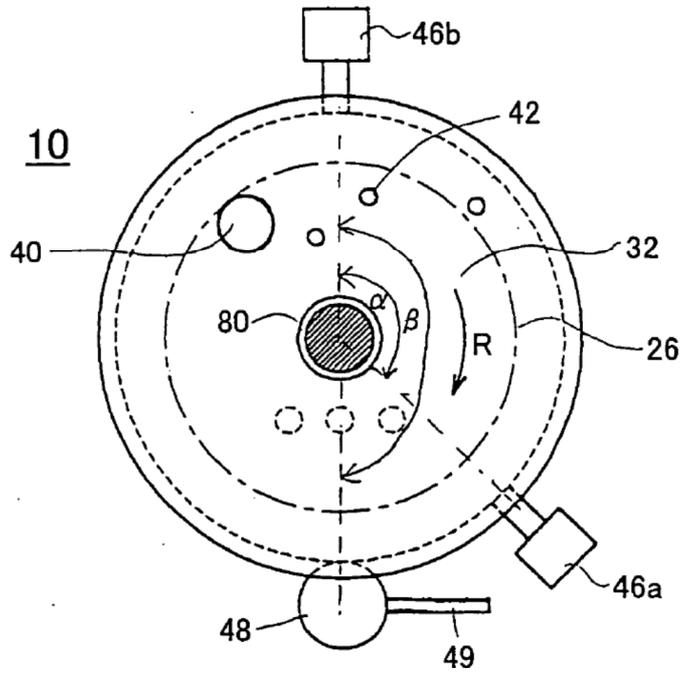


FIG.7

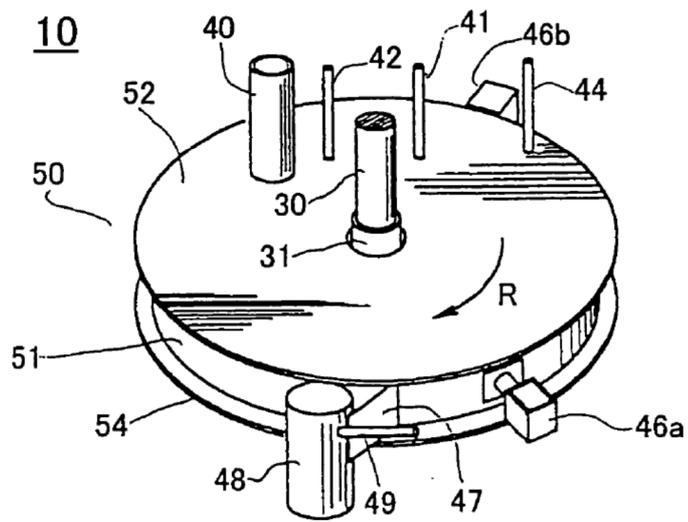


FIG.8

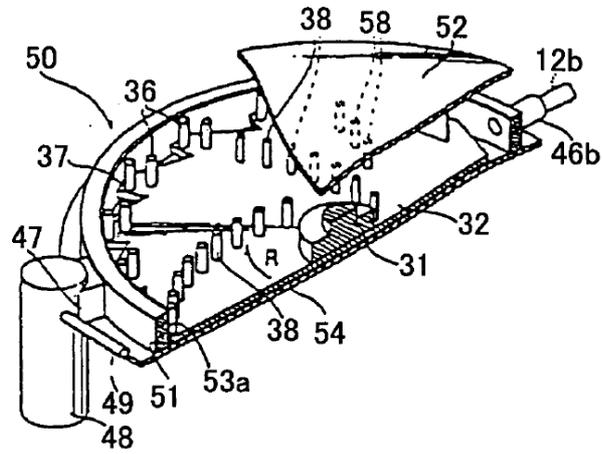


FIG.9

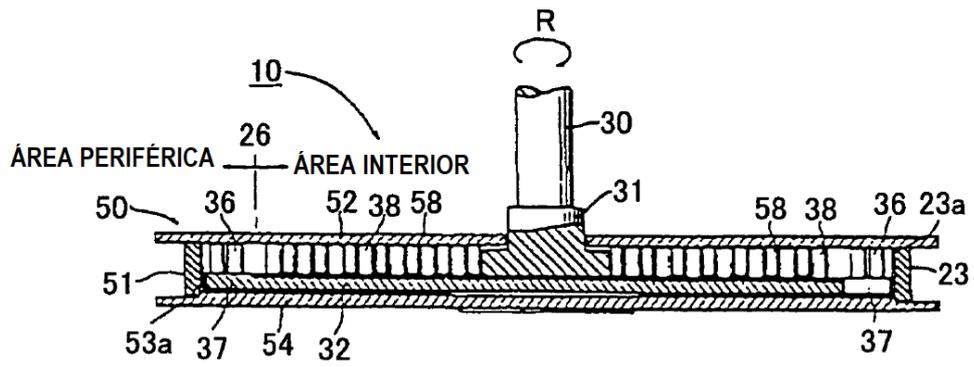


FIG.10

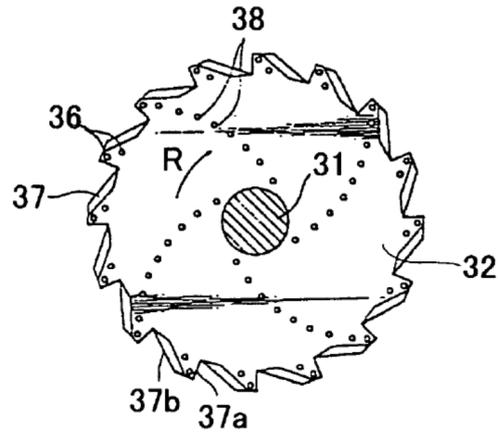


FIG.13

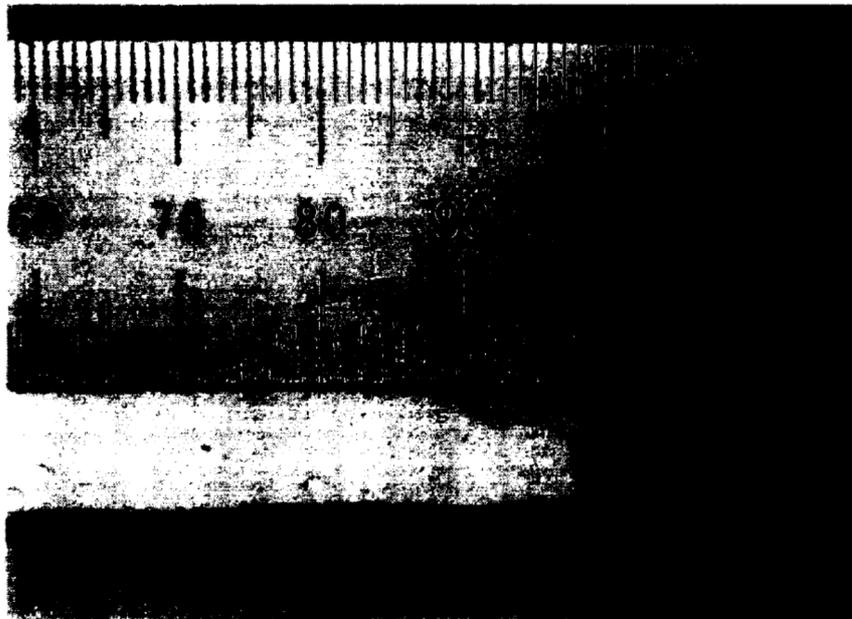


FIG.11A

MUESTRA	DENSIDAD DE LA CAPA DE ALTA DENSIDAD (g/m <sup>3</sup> )		GROSOR PROMEDIO DE LA CAPA DE ALTA DENSIDAD (µm)		DENSIDAD DE LA CAPA CENTRAL (g/m <sup>3</sup> )	BORDE DURO				
	LADO DE LA SUPERFICIE FRONTAL	LADO DE LA SUPERFICIE POSTERIOR	LADO DE LA SUPERFICIE FRONTAL	LADO DE LA SUPERFICIE POSTERIOR		DENSIDAD (g/cm <sup>3</sup> )	FORMA (L/J)	GROSOR MÁXIMO EN LAS DIRECCIONES A LO ANCHO (mm)	GROSOR MÍNIMO EN LAS DIRECCIONES A LO ANCHO (mm)	GROSOR MÍNIMO DE LA PARTE ADHERIDA AL PAPEL (mm)
EJEMPLO 1	0.95	0.95	500	500	0.65	L	12.5	4.2	3.1	
EJEMPLO 2	0.95	0.95	500	500	0.65	J	10.2	3.5	2.2	
EJEMPLO 3	0.95	0.95	500	500	0.66	J	7.6	2.8	1.5	
EJEMPLO 4	0.80	0.80	500	500	0.67	J	9.8	3.0	2.5	
EJEMPLO 5	1.05	1.05	300	300	0.64	J	4.4	0.5	0.2	
COMPARACIÓN 1	0.99	0.96	100	150	0.67	-	-	-	-	
COMPARACIÓN 2	1.10	1.06	100	150	0.69	TRAPEZOIDE	55.0	40.0	12.0	
COMPARACIÓN 3	0.95	0.95	500	500	0.68	TRAPEZOIDE	30.0	20.5	11.9	

FIG.11B

MUESTRA	PROPIEDAD DE ADHESIÓN DEL PAPEL BASE		SECADO (ADHESIÓN A UN BORDE DENTADO)		PROPIEDADES DE TABLERO			PROPIEDAD DE CLAVADO
	LADO DE LA SUPERFICIE FRONTAL	LADO DE LA SUPERFICIE POSTERIOR	PARTE DE BORDE DERECHO	PARTE DE BORDE IZQUIERDO	RESISTENCIA A LA EXTRACCIÓN DE CLAVO (N)	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN LONGITUDINAL (N)	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN EN LA DIRECCIÓN A LO ANCHO (N)	
EJEMPLO 1	○	○	○	○	360	550	229	○
EJEMPLO 2	○	○	○	○	359	551	230	○
EJEMPLO 3	○	○	○	○	361	547	228	○
EJEMPLO 4	○	○	○	○	358	557	231	○
EJEMPLO 5	○	○	○	○	370	580	240	○
COMPARACIÓN 1	○	○	×	×	362	560	220	○
COMPARACIÓN 2	○	○	○	○	369	570	235	×
COMPARACIÓN 3	○	○	○	○	363	520	221	×

