

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 400 345**

51 Int. Cl.:

C04B 38/10 (2006.01)

C04B 28/14 (2006.01)

E04C 2/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.10.2003** **E 03754130 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.01.2013** **EP 1559698**

54 Título: **Método para fabricar una plancha de yeso ligera**

30 Prioridad:

29.10.2002 JP 2002314847

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.04.2013

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:

SEKI, MASANOBU y
NAKAMURA, YOSHITSUGU

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 400 345 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

Método para fabricar una plancha de yeso ligera

La presente invención se refiere a un método de fabricación de una plancha de yeso espumoso ligera (en lo sucesivo en el presente documento denominada "plancha de yeso ligera") que tiene un núcleo de yeso muy resistente y con excelentes propiedades de adhesión del núcleo de yeso con papeles de base para la plancha de yeso. Más particularmente, la presente invención se refiere a un método de fabricación de una plancha de yeso ligera, capaz de ajustar los tamaños de los poros en un núcleo de yeso de un producto de plancha de yeso ligera dentro de un intervalo deseado en un corto periodo de tiempo y a un coste reducido, incluso si varían los tipos y las proporciones de las preparaciones de las composiciones de las materias primas de yeso.

Técnica anterior

Una plancha de yeso es un material de construcción representativo basado en yeso. Normalmente, la plancha de yeso se fabrica de acuerdo con las siguientes etapas. En primer lugar, las espumas se producen preliminarmente por soplado de aire dentro de un agente espumante para reducir el peso de la plancha de yeso. Después, usando una mezcladora, las espumas producidas a partir del agente espumante se mezclan en un material amasado que contiene, un yeso calcinado, un adhesivo, diversos aditivos y agua, para preparar una suspensión de yeso espumoso para usar en un núcleo de yeso. Después, la suspensión de yeso espumoso preparada se vierte en un espacio entre los papeles de base por encima y por debajo para la plancha de yeso y se cubre con los papeles de base para la plancha de yeso. Después, la suspensión de yeso cubierta con los papeles de base para la plancha de yeso, pasa a través de una moldeadora para determinar el espesor y la anchura de una plancha de yeso que va a conformarse en una forma de plancha predeterminada. Posteriormente, la plancha de yeso original de tipo tira que se conforma en forma de plancha, se corta toscamente y se pasa a través de una secadora. Finalmente, después del secado, la plancha original se corta a un tamaño predeterminado para un producto de plancha de yeso. Es decir, la plancha de yeso es una estructura con forma de plancha, en la que un núcleo de yeso, obtenido mediante el vertido y el método de conformación mencionado anteriormente, se cubre con papeles de base para la plancha de yeso y tiene una resistencia al fuego, aislamiento al sonido, trabajabilidad y eficacia económica excelentes.

En los últimos años, se han utilizado planchas de yeso como un material de interior en edificios de gran altura o rascacielos que se dispersa rápidamente, así como en edificios en general y en edificios de baja o mediana altura. Se sabe que las planchas de yeso tienen excelentes propiedades con respecto a la adaptabilidad para un proceso de construcción, ahorran peso a una construcción y aportan flexibilidad contra oscilaciones de la construcción. El ahorro de peso de una plancha de yeso depende principalmente de la proporción de yeso que exista en un material de núcleo de yeso y de los poros formados por las espumas, y cuanto menor sea la cantidad de yeso, es decir, cuanto mayor sea la cantidad de poros formados por las espumas, el ahorro de peso resulta ser mayor. Sin embargo, una reducción en la cantidad de yeso puede hacer que la resistencia del núcleo de yeso disminuya y se produzcan fallos de adhesión del núcleo de yeso con el papel de base para la plancha de yeso, de manera que el valor comercial del producto de la plancha de yeso se degrada. Por lo tanto, la cantidad de yeso se decide consecuentemente y el ahorro en peso para la plancha de yeso es limitado.

Se han estudiado métodos para fabricar una plancha de yeso de tal manera que la plancha de yeso sea ligera conservando al mismo tiempo la resistencia de la plancha de yeso cambiando la estructura y el estado de distribución de los poros en el núcleo de yeso. Como un ejemplo de dichos estudios, espumas obtenidas convencionalmente por soplado de aire en un agente espumante que presentan una excelente estabilidad, se mezclan en una solución de yeso para producir muchos poros pequeños en el núcleo de yeso, consiguiendo así el ahorro en peso para la plancha de yeso. Sin embargo, recientemente, se ha propuesto una técnica de modificación para un núcleo de yeso que puede conseguir el ahorro de peso para la plancha de yeso conteniendo, en el núcleo de yeso, de manera uniforme, poros independientes relativamente grandes.

Dicha técnica de modificación para un núcleo de yeso se describe en la Patente Japonesa N° 3028123, en la que se preparan espumas con una densidad deseada utilizando una solución acuosa de una solución madre del agente espumante que contiene un sulfato de alquiléter particular y las espumas se mezclan con una suspensión de yeso para distribuir uniformemente poros grandes independientes en un núcleo de yeso. Además, en la Patente de Estados Unidos N° 5.643.510 se describe una técnica mediante la cual las espumas se producen a partir de una mezcla obtenida mezclando un sulfato de alquiléter particular como el primer agente espumante para formar espumas estables en la suspensión de yeso y un sulfato de alquilo particular como el segundo agente espumante para formar espumas inestables en la suspensión de yeso con una proporción de mezcla en un intervalo deseado y la mezcla del agente espumante se agita y se mezcla con la suspensión de yeso, de manera que contenga poros independientes relativamente grandes en un núcleo de yeso. Adicionalmente, en la Solicitud de Patente Japonesa abierta a inspección pública N° 10-330174, se describe una técnica mediante la cual se suprimen los poros finos contenidos en un núcleo de yeso espumoso tanto como sea posible y los poros independientes relativamente grandes formados por las espumas se dispersan uniformemente conteniendo un estabilizante de espumas así como espumas en la suspensión de yeso para formar el núcleo de yeso.

En Japón, se ha fabricado, de manera convencional, una plancha de yeso usando yeso calcinado obtenido formando composiciones con diversos yesos químicos tales como fosfoyeso, yeso desulfurizado flue gas, yeso neutralizado, y yeso residual reciclado (un yeso que puede reciclarse y obtenerse desguazando materiales residuales tales como materiales de construcción de yeso y modelos de yeso) y yeso natural y calcinando un material de yeso que contenga la materia prima de yeso. Sin embargo, los tamaños y el estado de distribución de los poros, distribuidos en un núcleo de yeso, están influenciados de manera significativa, por los tipos y las proporciones de las composiciones de las materias prima de yeso mencionadas anteriormente. En una planta de producción de planchas de yeso, las materias primas de yeso apropiadas para usar en la planta no pueden seleccionarse libremente a partir de las diversas materias primas de yeso y su uso debe realizarse de acuerdo con los sectores y con el equilibrio de oferta-demanda de las materias primas de yeso respectivas. Consecuentemente, los tipos y las proporciones de las composiciones de las materias primas de yeso para el núcleo de yeso influyen directamente en la calidad del producto de la plancha de yeso y han sido un problema particularmente grave.

Otro problema es que las proporciones de las composiciones de las materias primas de yeso varían debido a diversos factores tales como efectuar una mala influencia sobre los tamaños de poro en el núcleo de yeso en procesos secuenciales desde la recepción de las diversas materias primas de yeso mencionadas anteriormente para la fabricación de una plancha de yeso en la planta de producción para una plancha de yeso.

En el proceso de preparación de una suspensión de yeso espumoso y en el proceso para conformar un núcleo de yeso, es difícil detectar a tiempo la influencia de las variaciones en los tipos y proporciones de las composiciones de las materias primas de yeso usadas. También es difícil formar poros independientes con un tamaño deseado uniforme y establemente en el núcleo de yeso del producto de plancha de yeso, debido a las variaciones en los tipos y proporciones de las composiciones de las materias primas de yeso. Algunas veces, pueden formarse innumerables poros finos comunicados en una sección transversal del núcleo de yeso, de manera que la resistencia del núcleo de yeso disminuye. En una sección transversal del núcleo de yeso puede formarse un poro independiente, extremadamente grande, de tal manera que el aspecto visual de la plancha de yeso no es bueno, y puede producirse el desprendimiento parcial de un papel de base para la plancha de yeso del núcleo de yeso, denominado aglomerado o ampolla.

Para las técnicas de modificación de núcleos de yeso desveladas en la Patente de Estados Unidos N° 5.643.510 y en la Patente Japonesa N° 3028123, no se describen las malas influencias de la diversidad de las materias primas de yeso sobre la formación de los poros y se supone la formación del núcleo de yeso a partir de una sola materia prima de yeso. Por consiguiente, se sabe que si estas técnicas se aplican a un método para la fabricación de una plancha de yeso en la que se cambia la composición de diversas materias primas de yeso, la formación de los poros en el núcleo de yeso se ve significativamente influenciada y los tamaños y el estado de distribución de los poros cambian considerablemente. Además, en particular, con respecto a la técnica desvelada en la Patente de Estados Unidos N° 5.643.510, incluso si se emplea una sola materia prima de yeso, solo puede ajustarse el número promedio de moles de óxido de etileno añadido a un sulfato de alquiléter y es evidente que el intervalo de los tamaños de los poros que puede controlarse es limitado.

En la técnica de modificación de un núcleo de yeso desvelada en la Solicitud de Patente Japonesa abierta a inspección pública N° 10-330174, en el núcleo de yeso pueden formarse suficientes poros relativamente grandes y uniformemente distribuidos contra la variación de los tipos y proporciones de las composiciones de las materias primas de yeso pero además se requiere una cantidad relativamente grande de un estabilizante de espuma, de tal manera que se incrementa el coste de producción para la plancha de yeso.

El documento US2001/0001218 describe una plancha de construcción ligera, reforzada y un método para fabricarla.

El documento WO02/070427 describe un método para fabricar planchas de escayola ligeras. El método comprende formar una espuma a partir de agua y un agente tensioactivo, y la cantidad de agente tensioactivo no supera los 0,32 g/l de la plancha de escayola.

El documento US5683635 describe un método para preparar un producto de yeso uniformemente espumoso con menos agitación.

El documento JP07291761 describe un agente espumante para fabricar planchas de yeso ligeras. El agente espumante se obtiene combinando un tensioactivo aniónico compuesto por una sal alcalina de material sulfatado de un compuesto de adición de óxido de etileno y alcohol superior con un compuesto de adición de óxido de etileno y alcohol.

Descripción de la invención

Uno de los objetos de la presente invención es proporcionar un método para la fabricación de una plancha de yeso ligera que incluye un núcleo de yeso, que tiene propiedades de adhesión excelentes y alta resistencia, con papeles de base para la plancha de yeso.

De acuerdo con un aspecto de la presente invención se proporciona un método para fabricar una plancha de yeso ligera como se indica en la reivindicación 1.

En las reivindicaciones dependientes se describen las realizaciones preferidas.

Breve descripción de los dibujos

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

- 5 La FIG. 1 es una vista mostrando poros en una plancha de yeso ligera de acuerdo con la referencia 1;
- La FIG. 2 es una vista mostrando poros en la plancha de yeso ligera de acuerdo con el ejemplo 1;
- La FIG. 3 es una vista mostrando poros en la plancha de yeso ligera de acuerdo con el ejemplo 2;
- La FIG. 4 es una vista mostrando poros en la plancha de yeso ligera de acuerdo con el ejemplo 3;
- La FIG. 5 es una vista mostrando poros en la plancha de yeso ligera de acuerdo con la comparación 1;
- 10 La FIG. 6 es una vista mostrando poros en la plancha de yeso ligera de acuerdo con la referencia 2;
- La FIG. 7 es una vista mostrando poros en la plancha de yeso ligera de acuerdo con el ejemplo 4;
- La FIG. 8 es una vista mostrando poros en la plancha de yeso ligera de acuerdo con la comparación 2.

Mejor modo de realizar la invención

Las realizaciones preferidas de la presente invención se describen con detalle.

- 15 Un método de fabricación de una plancha de yeso ligera de acuerdo con la presente invención es similar al método de fabricación convencional de una plancha de yeso excepto que a un agente espumante se le añade un agente de ajuste del tamaño de poro y, más específicamente, el método se implementa de acuerdo con las siguientes etapas. En primer lugar, las espumas se producen soplando (inyectando) aire dentro de un agente espumante. Después, las espumas producidas a partir del agente espumante se mezclan en un material amasado que contiene un yeso calcinado, obtenido calcinando un material de yeso que contiene, como componentes principales, una materia prima de yeso y agua, para así preparar la suspensión de yeso espumoso para un núcleo de yeso. Después, la suspensión de yeso espumoso se vierte y se dispersa sobre un papel de base en el lado inferior (lado frontal) de la plancha de yeso que se suministra de manera continuada, y un papel de base del lado superior (lado posterior) de la plancha de yeso se enrolla sobre la suspensión de yeso espumoso dispersada, de tal manera que la suspensión de yeso espumoso se cubre con los papeles de base para la plancha de yeso. Después, la suspensión de yeso espumoso cubierta con los papeles de base para la plancha de yeso pasa a través de una moldeadora para determinar el espesor y la anchura de una plancha de yeso que va a conformarse en una forma de plancha predeterminada. Posteriormente, la plancha de yeso original de tipo tira que se conforma en una forma de plancha se corta toscamente. La plancha de yeso original de corte tosco pasa a través de una secadora para obtener un núcleo de yeso seco cubierto con los papeles de base para la plancha de yeso. Finalmente, el núcleo de yeso cubierto con los papeles de base para la plancha de yeso se corta a un tamaño deseado para así obtener un producto de plancha de yeso ligera.
- 20
- 25
- 30

- En un método de fabricación de una plancha de yeso ligera de acuerdo con la presente invención, el agente espumante se obtiene añadiendo preliminarmente un agente de ajuste del tamaño de poro para ajustar los tamaños de espumas independientes distribuidas en la suspensión de yeso espumoso (o un núcleo de yeso) en una solución madre de agente espumante o una mezcla de una solución madre de agente espumante y agua. La adición del agente de ajuste del tamaño de poro en una solución madre de agente espumante o una mezcla de una solución madre de agente espumante y agua se realiza justo antes de fabricar las espumas a partir del agente espumante.
- 35

- De acuerdo con un método de fabricación de una plancha de yeso ligera de la presente invención, dado que las espumas producidas a partir del agente espumante, que contiene el agente de ajuste del tamaño de poro, se mezclan en el material amasado, que contiene el yeso calcinado y el agua, incluso si los tipos y proporciones de las composiciones de las materias primas de yeso varían, los tamaños de los poros en el núcleo de yeso del producto de plancha de yeso ligera pueden ajustarse a un intervalo deseado en un corto período de tiempo y a un bajo coste. Es decir, puede obtenerse, un núcleo de yeso que tenga una estructura núcleo (estructura porosa), en la que se dispersan uniformemente poros aproximadamente esféricos y de un tamaño relativamente grande. De acuerdo con un método de fabricación de una plancha de yeso ligera de la presente invención, puede proporcionarse un método para la fabricación de una plancha de yeso ligera que tenga un núcleo de yeso con excelentes propiedades de adhesión y una alta resistencia del núcleo de yeso con los papeles base para la plancha de yeso.
- 40
- 45

- En un método para la fabricación de una plancha de yeso ligera de acuerdo con la presente invención, un método para la producción de espumas a partir de un agente espumante puede ser un método de preformación de espuma de tal manera que el aire se sopla dentro de un agente espumante y no está particularmente limitado. Para implementar el método de preformación de espuma, para mezclar las espumas en el material amasado una mezcladora posee principalmente un tanque receptor de agente espumante para recepcionar una solución madre de
- 50

agente espumante, una bomba para bombear una determinada cantidad de la solución madre de agente espumante procedente del tanque receptor de agente espumante, un aparato para la formación de espuma para soplar aire presurizado en la solución madre de agente espumante bombeada desde el tanque receptor de agente espumante y para agitar la mezcla de la solución madre con agente espumante y el aire para así producir espumas a partir de la solución madre de agente espumante, y al menos una bomba para administrar las espumas producidas a partir de la solución madre de agente espumante en un material amasado que contiene un yeso calcinado y agua.

El aparato de mezcla puede tener un tanque de agua para almacenar agua y una bomba para bombear una determinada cantidad de agua procedente del tanque de agua. En este caso, la cantidad de agua determinada se mezcla preliminarmente en la solución madre de agente espumante justo antes de que se sople el aire presurizado en el agente espumante para producir así las espumas a partir del agente espumante.

Adicionalmente, la mezcladora puede tener un tanque de dilución para diluir con agua el agente espumante a una proporción de dilución predeterminada para preparar así una solución acuosa de la solución madre de agente espumante y una bomba para bombear una determinada cantidad de la solución acuosa de la solución madre de agente espumante. En este caso, el aire presurizado no se sopla en la solución madre de agente espumante sino que la solución acuosa de la solución madre de agente espumante se prepara a la vez y el aire presurizado se sopla en la solución acuosa de la solución madre de agente espumante de manera que las espumas se producen a partir de la solución acuosa de la solución madre de agente espumante.

Al igual que en los aparatos formadores de espuma, la fuerza de cizalla producida por la agitación a alta velocidad, también puede aplicarse al agente espumante que se proporciona en el estado de una solución madre o una solución acuosa y produce espumas usando aire presurizado. Como alternativa, el agente espumante puede pasar a través de perlas finas particuladas para producir espumas completas. Para obtener una determinada cantidad de espumas, mejorando la precisión cuantitativa del agente espumante, agua y aire, puede proporcionarse un caudalímetro, públicamente conocido, de tipo tubería para suministrar cada sustancia para controlar automáticamente el caudal de flujo de cada sustancia.

El agente espumante usado para el método de fabricación de una plancha de yeso ligera de acuerdo con la presente invención no está particularmente limitado y pueden usarse agentes tensioactivos aniónicos, catiónicos, no iónicos y anfóteros, cuyos agentes se usan convencionalmente en la fabricación de planchas de yeso y se conocen públicamente como agentes incorporadores de aire para el cemento. Preferentemente, el agente espumante es un agente tensioactivo aniónico y, más particularmente, son sulfatos de alquilos, de alquilarilos, de alquiléteres, de alquilariléteres, de poli(oxietilen)alquiléteres (poli(óxido de etileno) alquiléteres) y de poli(oxietilen)poli(oxipropilen) alquiléteres (poli(óxido de etileno)poli(óxido de propileno) alquiléteres) etc.

En un método para la fabricación de una plancha de yeso ligera de acuerdo con la presente invención, como se ha descrito anteriormente, puede usarse una solución madre de agente espumante tal cual y también puede usarse una solución acuosa de una solución madre de agente espumante que se prepara diluyendo la solución madre de agente espumante con agua preliminarmente o justo antes después de la formación de espuma. Cuando la solución madre de agente espumante se diluye con agua, la proporción de la dilución para la solución madre de agente espumante puede ajustarse arbitrariamente y, preferentemente, se encuentra dentro de un intervalo de solución madre de agente espumante : agua = de 1:1 a 1:1000. Si la proporción de la dilución es mayor que el intervalo, la estabilidad de las espumas disminuye significativamente, de tal manera que, en el momento de mezclar las espumas en el material amasado se producen antiespumantes y la rotura de la espuma. Como resultado, es difícil distribuir poros uniformemente en un núcleo de yeso obtenido. Por otro lado, si la proporción de la dilución es menor que el intervalo, la carga de la solución madre de agente espumante es superabundante, de tal manera que la presión para suministrar el agente espumante puede no ser suficiente y el control del caudal de flujo del agente espumante puede ser difícil. Adicionalmente, en el momento de la mezcla de las espumas en el material amasado, una parte de los desespumantes o espumas degradadas pueden volver a formar espuma. Como resultado, incluso si el agente de ajuste del tamaño de poro se añade al agente espumante, los tamaños de los poros en el núcleo de yeso no pueden ajustarse.

A continuación, se describe un agente de ajuste del tamaño de poro que se usa en un método para la fabricación de una plancha de yeso ligera de acuerdo con la presente invención. Generalmente dicho agente de ajuste del tamaño de poro se clasifica en, un agente para aumentar el tamaño de las espumas en una suspensión de yeso espumoso, cuando el tamaño de las espumas en la suspensión de yeso espumoso es menor que un intervalo de tamaño deseado, y un agente para disminuir el tamaño de las espumas en una suspensión de yeso espumoso, cuando el tamaño de las espumas en la suspensión de yeso espumoso es mayor que un intervalo de tamaño deseado.

En el presente documento, el agente para aumentar el tamaño de las espumas en la suspensión de yeso espumoso contiene al menos una sustancia seleccionada del grupo que incluye sustancias ácidas hidrosolubles, ácidos fuertes y sustancias alcalinas fuertemente hidrosolubles. Preferentemente, el agente para aumentar el tamaño de las espumas en la suspensión de yeso espumoso contiene sulfato de aluminio, sulfato de aluminio y potasio (alumbre de potasio), sulfato de aluminio y amonio (alumbre de amonio), sulfato férrico, sulfatos metálicos polivalentes tales como sulfato poliférrico, ácidos fuertes tales como ácido sulfúrico y ácido sulfámico y bases fuertes tales como hidróxido de sodio e hidróxido de potasio, más preferentemente los sulfatos metálicos polivalentes.

El agente para disminuir el tamaño de las espumas en la suspensión de yeso espumoso contiene al menos un agente tensioactivo seleccionado del grupo que incluye agentes tensioactivos de tipo sulfosuccinato, agentes tensioactivos de tipo sarcosinato, agentes tensioactivos de tipo alquilbenceno sulfonato, agentes tensioactivos de tipo alcano sulfonato y agentes tensioactivos de tipo alquilbetaina.

- 5 Los agentes de ajuste del tamaño de poro son, preferentemente, líquidos o sólidos hidrosolubles. Más preferentemente, el agente de ajuste del tamaño de poro se obtiene preliminarmente mezclando y diluyendo el agente con agua. Cuando la concentración de la solución acuosa del agente de ajuste del tamaño de poro es demasiado elevada, incluso si se añade una pequeña cantidad de la solución acuosa en el agente espumante, los cambios de los tamaños de las espumas obtenidas en el aparato de formación de espuma son demasiado grandes.
- 10 Como resultado, el tamaño de los poros en un núcleo de yeso finalmente obtenido llega a ser demasiado grande o demasiado pequeño. Adicionalmente, resulta muy difícil controlar el caudal de flujo de la solución acuosa del agente de ajuste del tamaño de poro. Por otro lado, cuando la concentración de la solución acuosa del agente de ajuste del tamaño de poro es demasiado baja, la cantidad de agua añadida en el agente espumante, preliminarmente o justo antes de la formación de espuma, puede ajustarse hasta cierto punto. Sin embargo, la cantidad de agua que se amasa directamente con el yeso calcinado se reduce. Cuando se prepara la solución acuosa del agente de ajuste del tamaño de poro, la concentración de la solución acuosa del agente de ajuste del tamaño de poro es del 10% en peso al 80% en peso, preferentemente del 20% en peso al 70% en peso.

- En un método para la fabricación de una plancha de yeso ligera de acuerdo con la presente invención, justo antes de la producción de las espumas a partir del agente espumante, se vierte un agente de ajuste del tamaño de poro en una tubería para suministrar la solución madre de agente espumante o la solución acuosa de la solución madre de agente espumante. Para verter el agente de ajuste del tamaño de poro, se proporciona un tanque receptor de agente de ajuste del tamaño de poro para recepcionar un agente de ajuste del tamaño de poro, si fuera necesario, un tanque diluyente y disolvente del agente de ajuste del tamaño de poro para diluir con agua el agente de ajuste del tamaño de poro, y una bomba para bombear el agente de ajuste del tamaño de poro desde el tanque de dilución y disolución del agente de ajuste del tamaño de poro, etc. Dicho equipo se usa para verter la solución acuosa del agente de ajuste del tamaño de poro en el agente espumante o en la solución acuosa del agente espumante suministrada a través de la tubería. Además, puede proporcionarse una mezcladora de tipo tubo, tal como una mezcladora estática, en una parte de la tubería entre el aparato de formación de espuma y la posición en la cual se vierte el agente de ajuste del tamaño de poro en la solución madre de agente espumante o la solución acuosa de la solución madre de agente espumante. Para mantener constante la carga del agente de ajuste del tamaño de poro, el caudal de flujo del agente de ajuste del tamaño de poro puede controlarse automáticamente usando un caudalímetro conocido públicamente similar al caudalímetro para el agente espumante.

- En un método para la fabricación de una plancha de yeso ligera de acuerdo con la presente invención, justo antes de producir las espumas a partir del agente espumante, los tamaños de las espumas en la suspensión de yeso espumoso pueden controlarse fácilmente ajustando la carga (o las cargas) del agente para aumentar los tamaños de la espuma y/o del agente para disminuir los tamaños de las espumas en el agente espumante independientemente o en combinación. Cada uno de estos agentes de ajuste del tamaño de poro puede añadirse en el agente espumante independientemente, de acuerdo con las condiciones deseadas para las espumas en la suspensión de yeso espumoso, particularmente de acuerdo con los tamaños deseados de las espumas. Adicionalmente, pueden usarse múltiples agentes de ajuste del tamaño de poro en combinación y cada una de las cargas de los agentes de ajuste del tamaño de poro también pueden ajustarse. Las cargas de los agentes de ajuste del tamaño de poro no están particularmente limitadas y pueden establecerse generalmente en el intervalo de 0,00001 partes en peso a 0,005 partes en peso, preferentemente en el intervalo de 0,0005 partes en peso a 0,003 partes en peso, por 100 partes de peso de un yeso calcinado, independientemente del caso de añadir el agente de ajuste del tamaño de poro o del caso de usar múltiples agentes de ajuste del tamaño de poro en combinación.

- Como un método para añadir los agentes de ajuste del tamaño de poro en el agente espumante, si los agentes de ajuste del tamaño de poro son líquidos, los agentes de ajuste del tamaño de poro pueden usarse tal cual o diluidos con agua para su uso. Si los agentes de ajuste del tamaño de poro son sólidos en forma de polvo, es deseable disolver los agentes de ajuste del tamaño de poro en agua para preparar una solución de suspensión acuosa de los agentes de ajuste del tamaño de poro a la vez y añadir la solución o suspensión acuosa en el agente espumante. Después, en una parte de la tubería, se proporciona una entrada para los agentes de ajuste del tamaño de poro, para suministrar el agente espumante, adyacente al aparato de formación de espuma y los agentes de ajuste del tamaño de poro se vierten en el agente espumante a través de la entrada. En el flujo del agente espumante, puede proporcionarse una mezcladora de tipo tubo en el lado aguas abajo de la entrada. Cuando tanto el agente para aumentar los tamaños de la espuma como el agente para disminuir los tamaños de la espuma así como los agentes de ajuste del tamaño de poro o múltiples agentes de ajuste del tamaño de poro se vierten en el agente espumante administrado en la tubería, cada agente se vierte en el agente espumante a través de entradas diferentes o en una entrada común.

- Por tanto, la mezcla (como el agente espumante) de los agentes de ajuste del tamaño de poro y la solución madre de agente espumante o la solución acuosa de la solución madre de agente espumante se suministran en el aparato formador de espuma y se inyecta aire en el flujo del agente espumante para producir espumas a partir del agente espumante.

Las espumas y un material amasado, que contiene el yeso calcinado y el agua, se agitan y se mezclan mediante una agitadora y una mezcladora o en una zona de extracción de la suspensión de la mezcladora y agitadora, de tal manera que puede obtenerse una suspensión de yeso espumoso en la que se distribuyan uniformemente espumas independientes con un tamaño deseado.

- 5 Cuando se implementa un método para la fabricación de una plancha de yeso ligero de acuerdo con la presente invención, justo antes de conformar la suspensión de yeso espumoso, obtenida como se ha descrito anteriormente, en una forma de plancha en una moldeadora, es deseable muestrear y endurecer regularmente la suspensión de yeso espumoso para obtener un yeso espumoso endurecido y confirmar el estado de los poros, particularmente los tamaños de los poros, en un plano de fractura del yeso espumoso endurecido. Para confirmar el estado de los poros en el yeso espumoso endurecido, puede observarse un plano de fractura del yeso espumoso endurecido mediante observación visual o usando una lente de aumento para confirmar si los poros se forman o no con el tamaño deseado. Además, la confirmación sobre si los poros se forman o no con el tamaño deseado puede realizarse usando un método públicamente conocido en el que un plano de fractura del yeso espumoso endurecido se somete a rayos oblicuos y a luz y a oscuridad de una formación de imagen sobre una línea recta arbitraria o una sección predeterminada dentro de un campo visual usando un dispositivo de formación de imágenes tal como una cámara CCD. Si los tamaños de las espumas en la suspensión de yeso espumoso son demasiado pequeños, o más pequeños que un intervalo de tamaño deseado, la carga del agente para aumentar los tamaños de la espuma se aumenta dentro del intervalo de la carga. Si los tamaños de las espumas en la suspensión de yeso espumoso son demasiado grandes, o más grandes que el intervalo de tamaño deseado, el agente para disminuir los tamaños de la espuma se aumenta de manera similar. Por consiguiente, los tamaños de las espumas en la suspensión de yeso espumoso pueden ajustarse puntualmente y en un corto período de tiempo.

- De acuerdo con un método de fabricación de una plancha de yeso ligera de la presente invención, incluso si se usan algunos tipos de composiciones de materias primas de yeso o solo yeso natural, la estructura de los poros en un núcleo de yeso, es decir, el tamaño de los poros en un núcleo de yeso, puede ajustarse puntualmente y libremente mezclando espumas producidas a partir de un agente espumante que contiene un agente de ajuste del tamaño de poro en una suspensión de yeso que contiene agua y yeso calcinado obtenido calcinando un material de yeso que contiene una materia prima de yeso.

- Cuando como agente de ajuste del tamaño de poro se usa sulfato de aluminio, añadiéndole y mezclándolo en un agente espumante justo antes de producir las espumas a partir del agente espumante, su carga puede reducirse significativamente en comparación con su carga como un estabilizante de espuma usado en las formas convencionales de adición y mezcla de este en la suspensión de yeso directamente y, por consiguiente, el coste de producción de un producto de plancha de yeso ligera también puede reducirse.

[Ejemplos]

A continuación, la presente invención también se ilustra específicamente usando ejemplos y comparaciones.

- 35 (Materiales de yeso)

En lo que respecta a la referencia 1, a los ejemplos 1 a 3 y a la comparación 1, descrita más adelante, se usó un material de yeso en el que se preparó, de manera uniforme, una pluralidad de materias primas de yeso con los siguientes tipos y proporciones de composición. También, con respecto a la referencia 2, al ejemplo 4 y a la comparación 2, como material de yeso solo se usó el siguiente yeso natural.

- 40 Yeso natural: 50 partes en peso
Fosfoyeso: 15 partes en peso
Fluoroyeso: 10 partes en peso
Yeso desulfurizado Flue gas: 20 partes en peso
Yeso residual reciclado: 5 partes en peso

- 45 Adicionalmente, los valores representativos medidos por análisis químico de las materias primas de yeso fueron los siguientes:

Yeso natural: pureza del dihidrato de yeso 93%, CaCO_3 3,5%, SiO_2 3%, R_2O_3 y otros 0,5%, pH 6,2 (representado R, Al y Fe, etc., que también se aplica en lo sucesivo en el presente documento)

Fosfoyeso: pureza del dihidrato de yeso 98%, P_2O_5 total 0,3%, flúor 0,4%, SiO_2 0,5%, R_2O_3 y otros 0,4%, pH 4,1

- 50 Fluoroyeso: pureza del dihidrato de yeso 91%, SiO_2 1%, R_2O_3 y otros (principalmente yeso anhidroso) 8%, pH 6,0

Yeso desulfurizado Flue gas: pureza del dihidrato de yeso 98%, SiO_2 0,6%, R_2O_3 y otros 1,4%, pH 6,1

Yeso residual reciclado: pureza del dihidrato de yeso 90%, componentes de papel 6%, R_2O_3 y otros 4%, pH 6,3

(Agente espumante) sulfato de alquiléter (producido por Toho Chemical Industry Co., Ltd.)

(Acelerador de endurecimiento) 2,8 partes en peso de dihidrato de yeso y 0,2 partes en peso de sulfato de potasio (agentes de ajuste del tamaño de poro)

5 Agente para aumentar el tamaño de la espuma: sulfato de aluminio (reactivo extra puro, producido por Daimei Chemical)

Agente para disminuir el tamaño de la espuma: agente tensioactivo de tipo sulfosuccinato (KOHACOL L-300 producido por Toho Chemical Industry Co., Ltd.)

[Referencia 1]

10 Se amasaron 100 partes en peso de yeso calcinado, obtenido calcinando un material de yeso que contenía las materias primas de yeso descritas anteriormente, 85 partes en peso de agua y 3,0 partes en peso de acelerador de endurecimiento usando una mezcladora de eje normalmente usada para obtener la suspensión de yeso. Para obtener espumas, se inyectó aire en una solución acuosa de la solución madre de agente espumante, descrita anteriormente, usando, como aparato de formación de espuma, una bomba en espiral. Se proporcionó un puerto de adición de espuma en una zona de descarga de suspensión de la mezcladora de eje y las espumas se añadieron y se mezclaron en la suspensión de yeso que sale desde la zona de descarga de la suspensión para obtener una suspensión de yeso espumoso. Por otro lado, una parte de la suspensión de yeso obtenida descrita anteriormente se fraccionó y se aplicó sobre una superficie de un papel de base del lado frontal para la plancha de yeso previamente usando un revestidor de rodillo y la suspensión de yeso espumoso se vertió en un espacio entre los papeles de base del lado frontal y lado posterior para la plancha de yeso para fabricar una plancha de yeso ligera y con forma de plancha con un espesor de 12,5 mm (una anchura de 910 mm, una longitud de 1820 mm y una densidad de 0,65 g/cm³). La cantidad de suspensión retenida en una moldeadora de plancha de yeso se controló de tal manera que el volumen se mantuvo sustancialmente constante.

25 Después, una de las planchas de yeso ligeras fabricadas, se muestreó al azar y se muestrearon las piezas de ensayo para realizar ensayos de adhesión, flexión y rigidez del núcleo de la plancha de yeso ligera. Se muestreó una pieza de ensayo para observación mediante SEM (microscopía electrónica de barrido, *Scanning Electron Microscope*) desde la zona central del fragmento restante de la plancha de yeso ligera a lo largo de la dirección de la anchura. En estos ensayos, el ensayo de adhesión y la observación mediante SEM se realizaron justo antes de muestrear cada pieza de ensayo y los restantes ensayos se realizaron después de secar en una secadora a la temperatura de 40 °C durante 24 horas. A continuación se describen los métodos de los respectivos ensayos.

(Ensayo de adhesión)

35 Se muestreó una pieza de ensayo con una anchura total de 910 mm y una longitud de 300 mm desde una superficie de la plancha de yeso ligera muestreada al azar. Después, con una cuchilla, se realizó un corte a lo largo de la dirección de la anchura a través de la anchura total de la pieza de ensayo sobre un papel de la superficie posterior de la pieza de ensayo. Después, la pieza de ensayo se dobló en una dirección opuesta a la superficie que tenía el corte y la pieza de ensayo se estiró a lo largo de la dirección de tal manera que se aplicó fuerza uniformemente a lo largo de la dirección de la anchura para separarse completamente de un papel de la superficie frontal. Después de esto, se midió el área superficial de una parte adherente del papel de base para la plancha de yeso (el papel de la superficie frontal) con un núcleo de yeso de la pieza de ensayo y se calculó su proporción (proporción del área superficial) (representada en %). Del mismo modo, se realizó un ensayo de adherencia con respecto a la superficie posterior de la misma pieza de ensayo y también se calculó la proporción del área superficial (representada en %) de una parte adherente. Estas proporciones del área superficial de una parte adherente entre el papel de base para la plancha de yeso y el núcleo de yeso con respecto al área superficial de la pieza de ensayo sobre un lado, que se representan en porcentaje, se consideraron como los resultados del ensayo de adhesión.

45 (Ensayo de flexión)

El ensayo de flexión para la pieza de ensayo de la plancha de yeso ligera muestreada se realizó basándose en la norma JIS A6901.

(Ensayo de rigidez del núcleo)

50 El ensayo de rigidez del núcleo para la pieza de ensayo de la plancha de yeso ligera muestreada se realizó basándose en el "ensayo de resistencia a tirado de clavos" ASTM C473-00.

(Observación mediante SEM)

Después del ensayo de flexión se observó un plano de fractura del núcleo de yeso de la pieza de ensayo usando una lente de aumento. Adicionalmente, se depositó oro con vapor en una parte con una estructura de poro representativa de acuerdo con un método habitual y la parte se observó mediante SEM (microscopía electrónica de barrido)

Los resultados del ensayo se muestran en la FIG. 1 y en la Tabla 1.

Tabla 1

	Propiedades de adhesión (superficie frontal/superficie posterior)	Carga de rotura (N)		Resistencia a tirado de clavos (N)
		Dirección horizontal	Dirección vertical	
Referencia 1	100/100	580	230	411
Ejemplo 1	100/100	590	240	428
Ejemplo 2	100/100	590	230	425
Ejemplo 3	95/95	550	220	400
Comparación 1	100/100	570	230	416
Referencia 2	90/100	530	200	362
Ejemplo 4	100/100	550	220	370
Comparación 2	20/20	510	190	359

[Ejemplo 1]

5 Se fabricó una plancha de yeso ligera con un espesor de 12,5 mm (una anchura de 910 mm, una longitud de 1820 mm y una densidad de 0,65 g/cm³) similar a la de la referencia 1 excepto que se añadieron 0,0005 partes en peso de sulfato de aluminio como un agente de ajuste del tamaño de poro para aumentar el tamaño de las espumas en la suspensión de yeso espumoso por 100 partes en peso del yeso calcinado en la solución acuosa de la solución madre con agente espumante, y se sopló aire en la solución acuosa de la solución madre de agente espumante que contenía sulfato de aluminio para producir espumas. Además, una de las planchas de yeso ligeras fabricadas se muestreó al azar y se realizaron ensayos similares a los de la referencia 1. Los resultados se muestran en la FIG. 2 y en la Tabla 1.

A partir del resultado de una observación mediante SEM, mostrada en la FIG. 2, se entenderá que la plancha de yeso ligera del Ejemplo 1 tiene poros más grandes que los poros en la plancha de yeso ligera de la Referencia 1.

[Ejemplo 2]

15 Se fabricó una plancha de yeso ligera con un espesor de 12,5 mm (una anchura de 910 mm, una longitud de 1820 mm y una densidad de 0,65 g/cm³) similar a la de la referencia 1 excepto que se añadieron 0,005 partes en peso de sulfato de aluminio como un agente de ajuste del tamaño de poro para aumentar el tamaño de las espumas en la suspensión de yeso espumoso por 100 partes en peso del yeso calcinado en la solución acuosa de la solución madre con agente espumante, y se sopló aire en la solución acuosa de la solución madre con agente espumante que contenía sulfato de aluminio para producir espumas. Además, una de las planchas de yeso ligeras fabricadas se muestreó al azar y se realizaron ensayos similares a los de la referencia 1. Los resultados se muestran en la FIG. 3 y en la Tabla 1.

25 A partir del resultado de una observación mediante SEM, mostrada en la FIG. 3, se entenderá que la plancha de yeso ligera del Ejemplo 2 tiene poros más grandes y más estables que los poros en la plancha de yeso ligera del Ejemplo 1.

[Ejemplo 3]

30 Se fabricó una plancha de yeso ligera con un espesor de 12,5 mm (una anchura de 910 mm, una longitud de 1820 mm y una densidad de 0,65 g/cm³) similar a la de la referencia 1 excepto que añadieron 0,003 partes en peso del agente tensioactivo de tipo sulfosuccinato como un agente de ajuste del tamaño de poro para disminuir el tamaño de las espumas en la suspensión de yeso espumoso por 100 partes en peso del yeso calcinado en la solución acuosa de la solución madre de agente espumante, y se sopló aire en la solución acuosa de la solución madre de agente espumante que contenía el agente tensioactivo de tipo sulfosuccinato para producir las espumas. Además, una de las planchas de yeso ligeras fabricadas se muestreó al azar y se realizaron ensayos similares a los de la referencia 1. Los resultados se muestran en la FIG. 4 y en la Tabla 1.

35 A partir del resultado de una observación mediante SEM, mostrada en la FIG. 4, se entenderá que la plancha de yeso ligera del Ejemplo 3 tiene poros más pequeños y más estables que los poros en la plancha de yeso ligera de la Referencia 1.

[Comparación 1]

En la plancha de yeso ligera descrita en la Solicitud de Patente Japonesa abierta a inspección pública N° 10-330174, se amasaron 85 partes en peso de agua, 3,0 partes en peso de acelerador de endurecimiento y 0,3 partes en peso de sulfato de aluminio como estabilizante de espuma por 100 partes en peso de yeso calcinado usando una mezcladora de eje, normalmente usada para obtener una suspensión de yeso. Una parte de la suspensión de yeso obtenida se aplicó sobre una superficie de un papel de base del lado frontal para la plancha de yeso usando un método similar al del Ejemplo 1. Se proporcionó un puerto de adición de espuma sobre una zona de extracción de suspensión de la mezcladora de eje y las espumas producidas a partir de la solución acuosa de la solución madre de agente espumante se añadieron y se mezclaron en la suspensión de yeso para obtener una suspensión de yeso espumoso. La suspensión de yeso espumoso se vertió en un espacio entre los papeles de base del lado frontal y lado posterior para la plancha de yeso para fabricar una plancha de yeso ligera y con forma de plancha con un espesor de 12,5 mm (una anchura de 910 mm, una longitud de 1820 mm y una densidad de 0,65 g/cm³)

Además, una de las planchas de yeso ligeras fabricadas se muestreó al azar y se realizaron ensayos similares a los de la referencia 1. Los resultados se muestran en la FIG. 5 y en la Tabla 1.

En la Comparación 1 la plancha de yeso ligera es comparable con la plancha de yeso ligera en el Ejemplo 1 con respecto a las propiedades de adhesión, rigidez flexional y tamaños de los poros, etc. Sin embargo, la carga de sulfato de aluminio usado como el agente de ajuste del tamaño de poro en el Ejemplo 1 fue de 0,0005 partes en peso y la carga del sulfato de aluminio usado como el agente de ajuste del tamaño de poro en el Ejemplo 2 fue de 0,005 partes en peso, mientras que la carga del sulfato de aluminio usado como el estabilizante de espuma en la Comparación 1 fue de 0,3 partes en peso. Es decir, se entenderá que las cargas de los agentes de ajuste del tamaño de poro utilizados en el Ejemplo 1 y Ejemplo 2 son muy pequeñas en comparación con la carga del estabilizante de espuma usado en la Comparación 1. De acuerdo con el método de fabricación de una plancha de yeso ligera de la presente invención, la carga del agente de ajuste del tamaño de poro puede reducirse significativamente en comparación con la carga del estabilizante de espuma en la técnica convencional, de manera que el coste de producción para una plancha de yeso ligera también puede reducirse. Adicionalmente, cuando se usan otros agentes de ajuste del tamaño de poro, pueden obtenerse resultados similares.

En los ejemplos anteriormente mencionados, se aplicó un método para la fabricación de una plancha de yeso ligera de acuerdo con la presente invención a una plancha de yeso ligera fabricada a partir de un material de yeso obtenido preparando diversos tipos de materias primas de yeso. También puede aplicarse un método para la preparación de una plancha de yeso ligera de acuerdo con la presente invención a una plancha de yeso ligera fabricada a partir de un material de yeso que solo contiene un tipo de materia prima de yeso como se describe más adelante.

[Referencia 2]

Se obtuvieron espumas inyectando aire en una solución acuosa de una solución madre de agente espumante usando una bomba en espiral como un aparato para la formación de espuma. Después, las espumas se mezclaron en 100 partes en peso de yeso calcinado, obtenido calcinando solo el yeso natural descrito anteriormente, 85 partes en peso de agua y 3,0 partes en peso de acelerador de endurecimiento usando una mezcladora de eje, normalmente usada para preparar una suspensión de yeso espumoso. Después, se fabricó una plancha de yeso ligera y con forma de plancha con un espesor de 12,5 mm (una anchura de 910 mm, una longitud de 1820 mm y una densidad de 0,65 g/cm³) a partir de la suspensión de yeso espumoso de acuerdo con un método habitual. Además, una de las planchas de yeso ligeras fabricadas se ensayó al azar y se realizaron ensayos similares a los de la referencia 1. Los resultados se muestran en la FIG. 6 y en la Tabla 1.

[Ejemplo 4]

Se fabricó una plancha de yeso ligera con un espesor de 12,5 mm (una anchura de 910 mm, una longitud de 1820 mm y una densidad de 0,65 g/cm³) similar a la de la Referencia 2 excepto que se añadieron 0,0005 partes en peso de sulfato de aluminio como un agente de ajuste del tamaño de poro para aumentar el tamaño de las espumas en la suspensión de yeso espumoso por 100 partes en peso del yeso calcinado en la solución acuosa de la solución madre de agente espumante, y se sopló aire en la solución acuosa de la solución madre de agente espumante que contenía sulfato de aluminio para producir espumas. Además, una de las planchas de yeso ligeras fabricadas se muestreó al azar y se realizaron ensayos similares a los de la Referencia 1. Los resultados se muestran en la FIG. 7 y en la Tabla 1.

[Comparación 2]

De acuerdo con la técnica convencional reivindicada en la reivindicación 12 en la Patente Japonesa N° 3028123, para preparar una solución acuosa se diluyó alquil sulfato, que tenía la fórmula química representada en la reivindicación, con agua. Después se sopló aire en la solución acuosa preparada para producir espumas con una densidad de forma de 0,205 g/cm³. Las espumas producidas se añadieron y se mezclaron en una suspensión de yeso fraccionada desde la zona de extracción de suspensión usando un método similar al del Ejemplo 1 para obtener una suspensión de yeso espumoso. La solución de yeso espumoso se vertió en un espacio entre los papeles de base del lado frontal y lado posterior para la plancha de yeso para fabricar una plancha de yeso ligera y

con forma de plancha con un espesor de 12,5 mm (una anchura de 910 mm, una longitud de 1820 mm y a una densidad de $0,65 \text{ g/cm}^3$). Además, una de las planchas de yeso ligeras fabricadas se muestreó al azar y se realizaron ensayos similares a los de la referencia 1. Los resultados se muestran en la FIG. 8 y en la Tabla 1.

5 La plancha de yeso ligera del ejemplo 4, obtenida aplicando un método de fabricación de una plancha de yeso ligera de acuerdo con la presente invención para una plancha de yeso ligera fabricada a partir de un material de yeso que contiene una sola materia prima de yeso tiene poros que con tamaños más grandes y propiedades de adhesión significativamente mejoradas en comparación con las planchas de yeso ligeras en la Referencia 2 y en la comparación 2.

10 A partir de los resultados mencionados anteriormente, cuando el material de yeso contiene solo un tipo de yeso natural, así como cuando el material de yeso se obtiene preparando diversos tipos de materias primas de yeso, la estructura de los poros en un núcleo de yeso, es decir, los tamaños de los poros en el núcleo de yeso pueden ajustarse puntualmente y libremente mezclando espumas producidas a partir de un agente espumante que contiene un agente de ajuste del tamaño de poro en una suspensión de yeso que contiene agua y yeso calcinado obtenido por calcinación del material de yeso que contiene la materia (o materias) prima de yeso.

15 Adicionalmente, la presente invención no se limita a los ejemplos descritos anteriormente y los ejemplos descritos anteriormente pueden mejorarse y modificarse dentro del ámbito de la presente invención tal y como se reivindica.

REIVINDICACIONES

1. Un método para la fabricación de una plancha de yeso ligera en la que en un núcleo de yeso se distribuyen poros con un tamaño predeterminado, que comprende las etapas de:

soplado de aire dentro de un agente espumante para producir espumas;

5 mezclado de las espumas en un material amasado que contiene yeso calcinado y agua para obtener una suspensión de yeso espumoso;

vertido de la suspensión de yeso espumoso en un espacio entre los papeles de base superior e inferior para una plancha de yeso;

conformado de los papeles de base y de la suspensión de yeso espumoso en una forma de plancha;

10 corte tosco y secado posterior de lo que se ha conformado en plancha; y

corte de lo que se ha secado y conformado en una dimensión de producto;

en el que el procedimiento comprende adicionalmente la etapa de añadir preliminarmente un agente de ajuste del tamaño de poro, para ajustar los tamaños de las espumas distribuidas en la suspensión de yeso espumoso, a una de una solución madre del agente espumante y una mezcla de una solución madre de agente espumante y agua para obtener el agente espumante para producir espumas con tamaños deseados,

15 en el que el agente espumante se selecciona del grupo que consiste en agentes tensioactivos aniónicos, catiónicos, no iónicos y anfóteros,

en el que el agente de ajuste del tamaño de poro contiene al menos una sustancia seleccionada del grupo que consiste en agentes para aumentar los tamaños de las espumas en la suspensión del yeso espumoso y agentes para disminuir los tamaños de las espumas en la suspensión de yeso espumoso,

20 en el que el agente para aumentar los tamaños de las espumas en la suspensión de yeso espumoso contiene al menos una sustancia seleccionada del grupo que consiste en sustancias ácidas hidrosolubles, ácidos fuertes y sustancias fuertemente alcalinas hidrosolubles,

25 en el que el agente para disminuir los tamaños de las espumas en la suspensión de yeso espumoso contiene al menos una sustancia seleccionada del grupo que consiste en agentes tensioactivos de tipo sulfosuccinato, agentes tensioactivos de tipo sarcosinato, agentes tensioactivos de tipo alquilbencenosulfonato, agentes tensioactivos de tipo alcanosulfonato y agentes tensioactivos de tipo alquilbetaína, y

en el que el contenido del agente de ajuste del tamaño de poro en el agente espumante es de 0,00001 partes en peso a 0,005 partes en peso por 100 partes en peso de yeso calcinado.

30 2. El método para la fabricación de una plancha de yeso ligera de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el agente espumante se selecciona del grupo que consiste en sulfatos de alquilos, de alquilarilos, de alquiléteres, de alquilariléteres, de poli(oxietilen)alquiléteres (poli(óxido de etileno) alquiléteres) y de poli(oxietilen)poli(oxipropilen) alquiléteres (poli(óxido de etileno)poli(óxido de propileno) alquiléteres) etc.

35 3. El método para la fabricación de una plancha de yeso ligera de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que el agente para aumentar los tamaños de las espumas en la suspensión de yeso espumoso contiene al menos una sustancia seleccionada del grupo que consiste en sulfato de aluminio, sulfato de aluminio y potasio, sulfato de aluminio y amonio, sulfato férrico, sulfato poliférrico, ácido sulfúrico, ácido sulfámico, hidróxido de sodio e hidróxido de potasio.

FIG.1

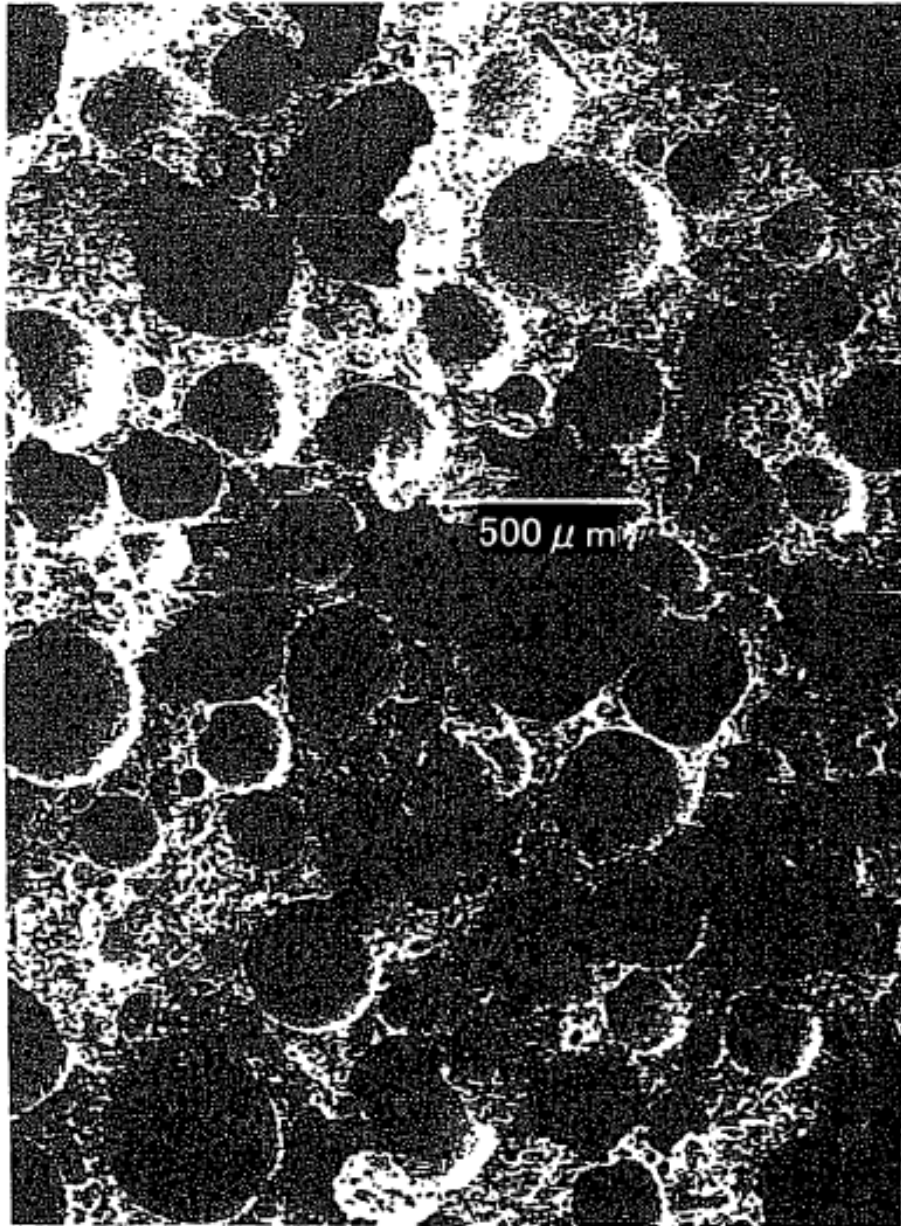


FIG.2

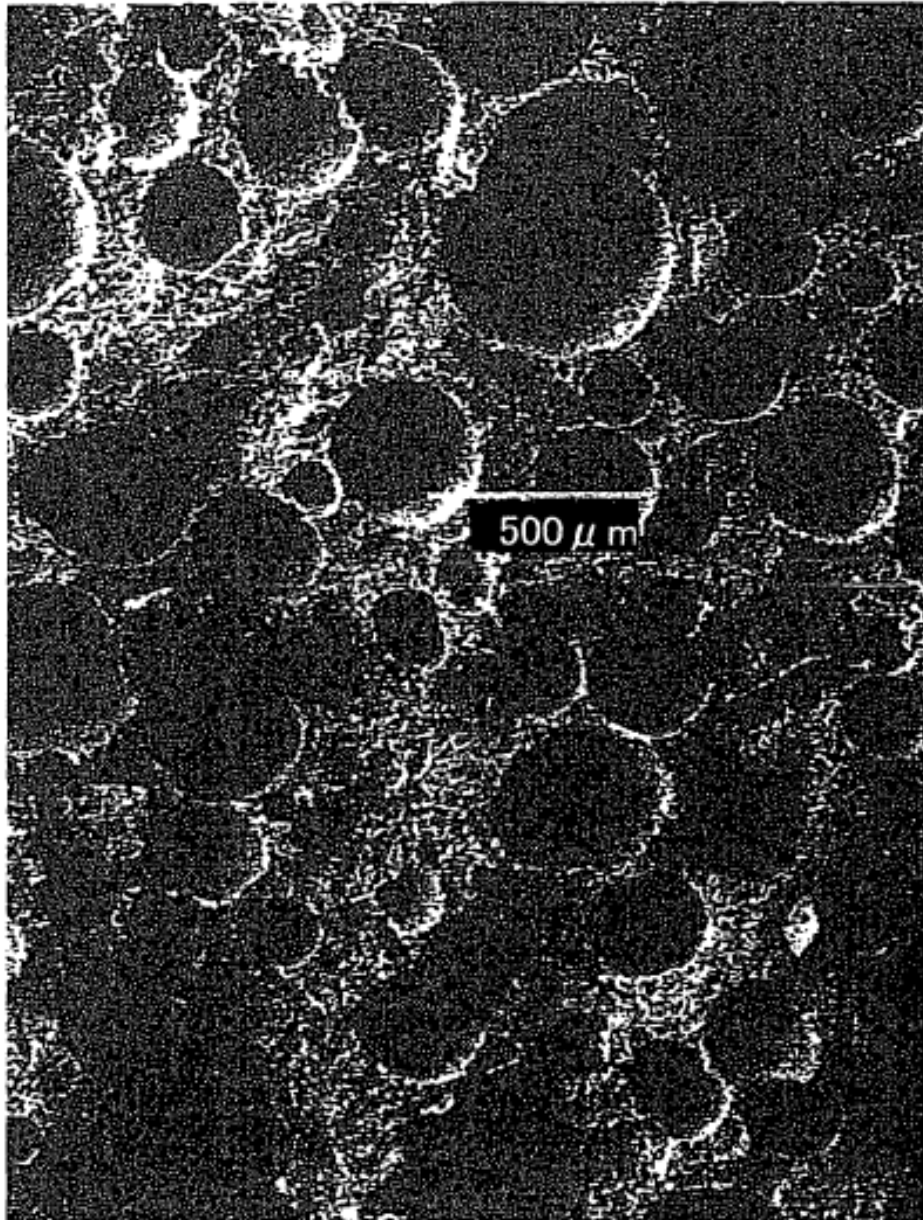


FIG.3

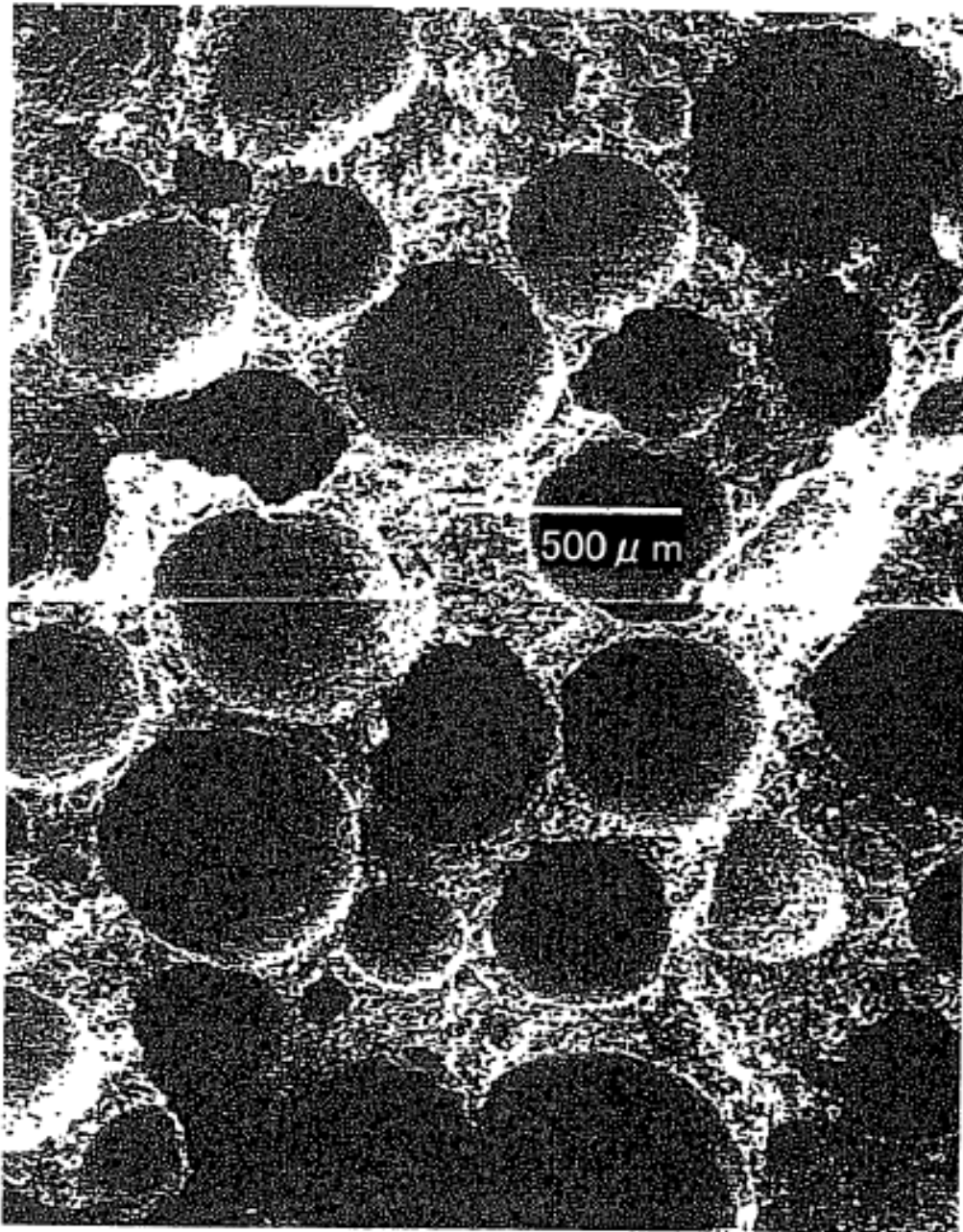


FIG.4

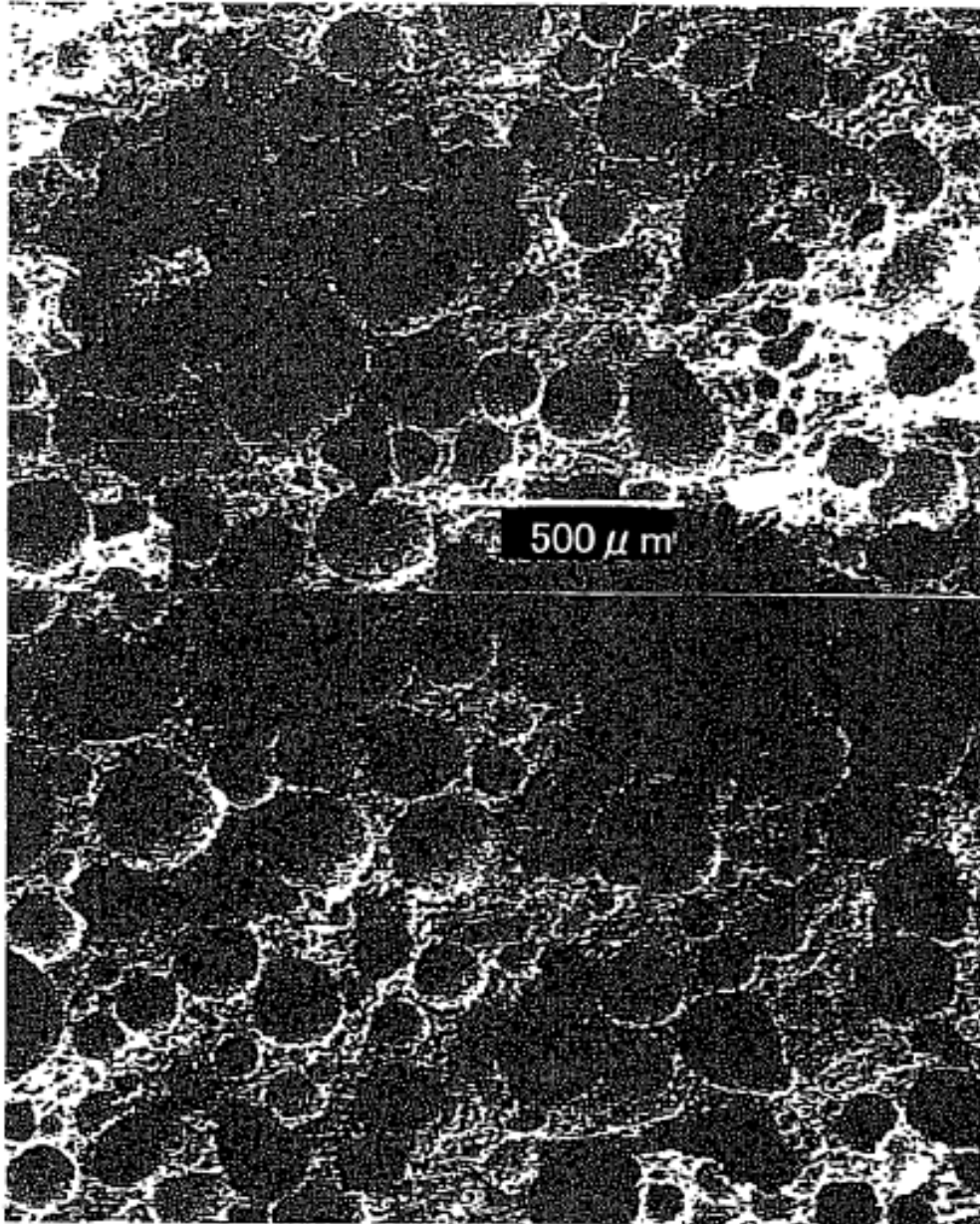


FIG.5

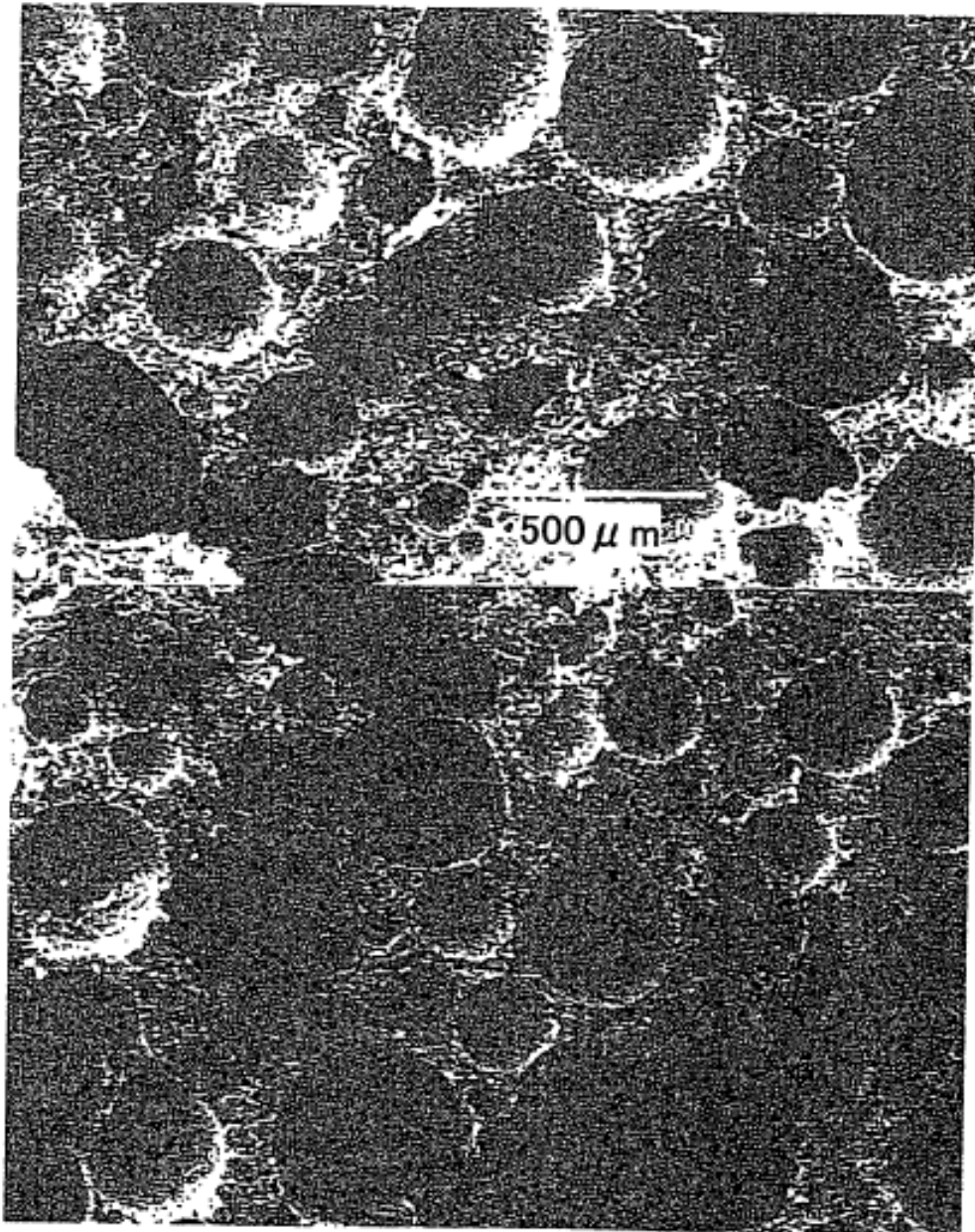


FIG.6

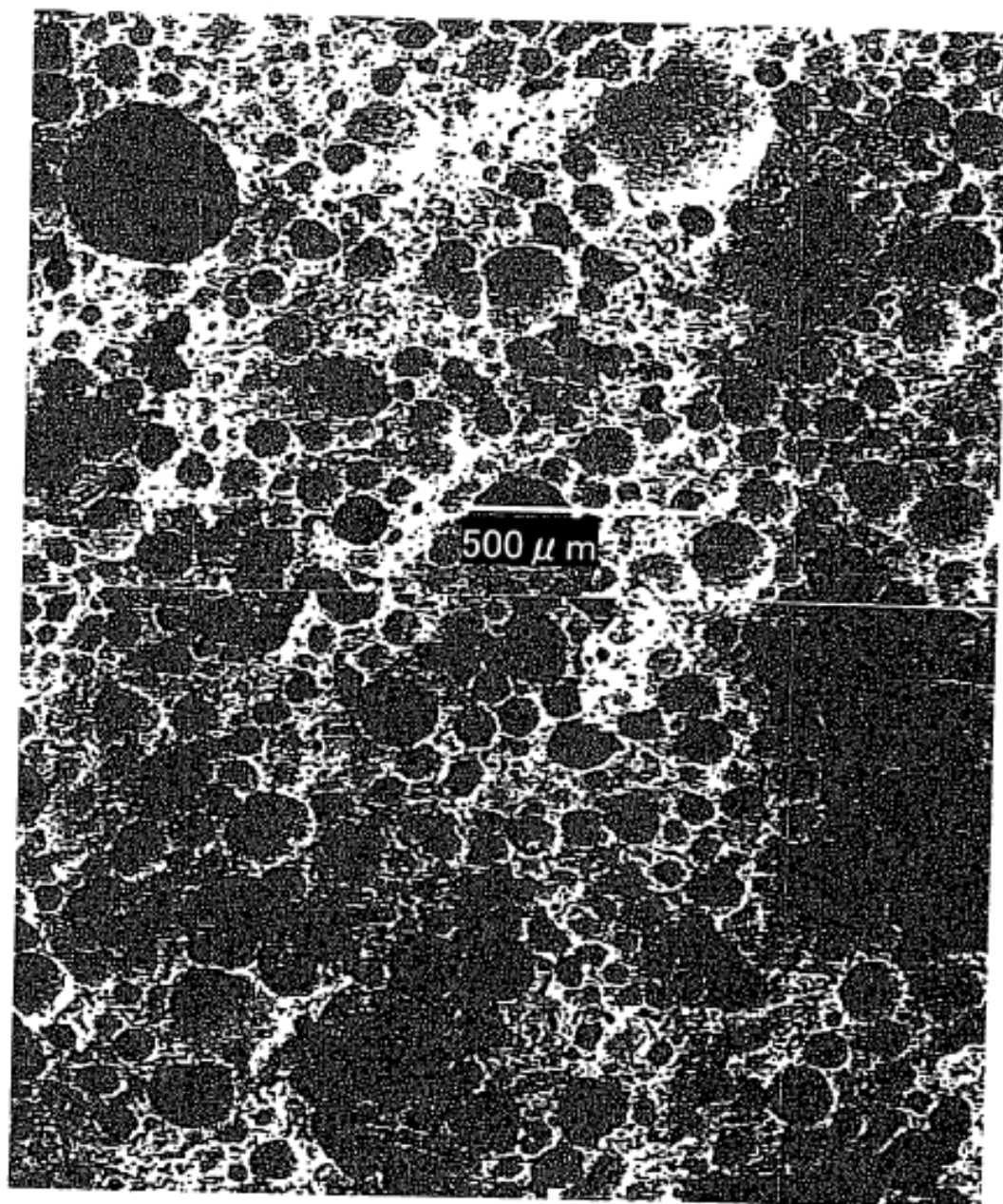


FIG.7

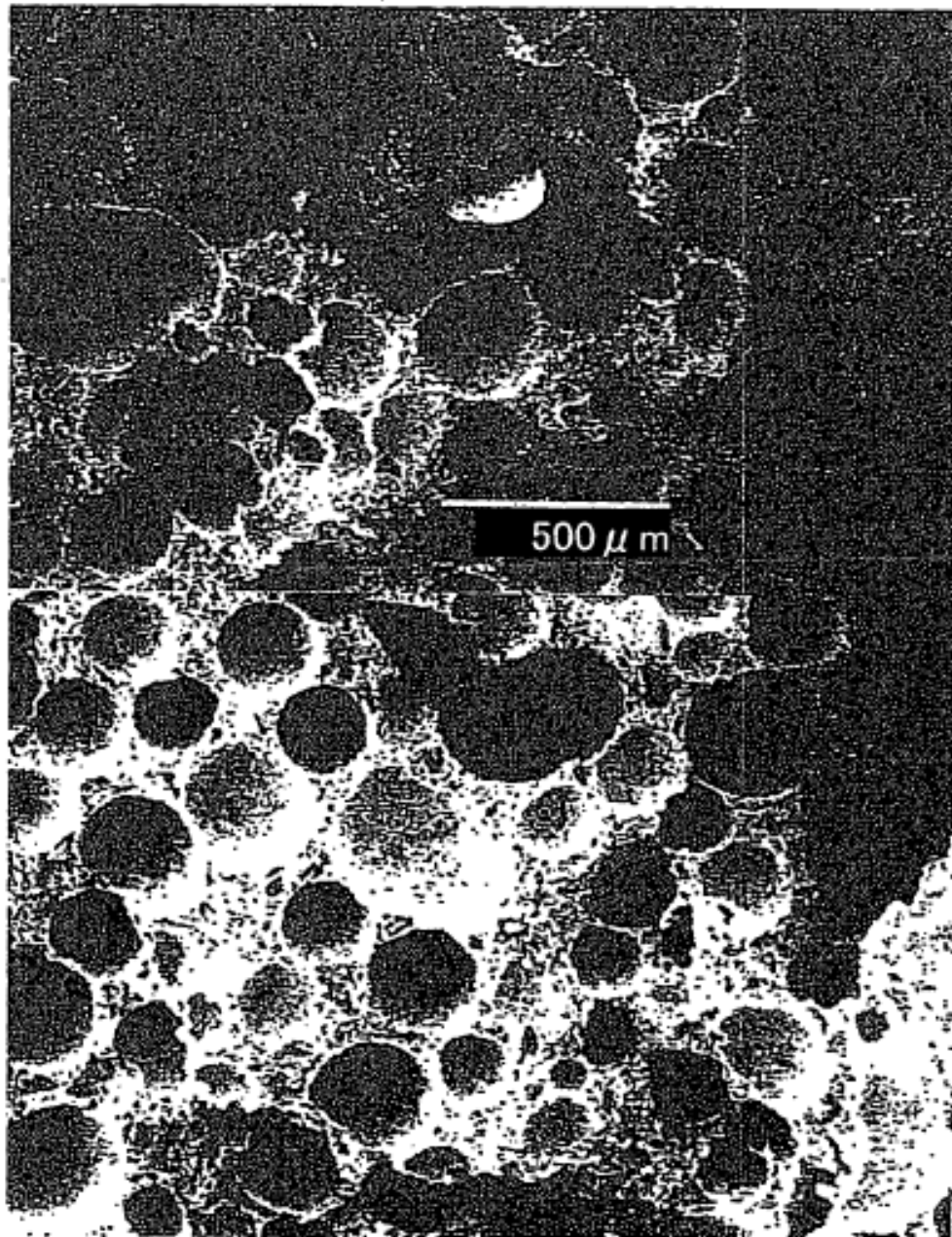


FIG.8

