

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 711 624**

51 Int. Cl.:

B32B 3/26	(2006.01)	B32B 29/04	(2006.01)
B32B 3/00	(2006.01)	B32B 27/20	(2006.01)
B32B 3/10	(2006.01)	B32B 29/00	(2006.01)
B32B 5/00	(2006.01)		
B32B 7/12	(2006.01)		
B32B 19/04	(2006.01)		
B32B 23/02	(2006.01)		
B32B 23/06	(2006.01)		
B32B 27/10	(2006.01)		
B32B 29/02	(2006.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.08.2006 PCT/US2006/029790**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **01.03.2007 WO07024421**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.08.2006 E 06789015 (2)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.11.2018 EP 1919699**

54 Título: **Panel ligero**

30 Prioridad:

24.08.2005 US 210581

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

06.05.2019

73 Titular/es:

**USG INTERIORS, LLC (100.0%)
550 West Adams Street
Chicago, IL 60661-3676 , US**

72 Inventor/es:

BAIG, MIRZA, A.

74 Agente/Representante:

RIZZO , Sergio

ES 2 711 624 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

Panel ligero

[0001] La invención se refiere a una placa compuesta útil en la construcción de estructuras estáticas y, en particular, paredes, falsos techos y similares.

5 TÉCNICA ANTERIOR

[0002] Las placas de yeso convencionales, a menudo denominadas pladur, se utilizan ampliamente por todo el mundo, en particular en la construcción de paredes interiores. La formulación de este producto incluye habitualmente una gran proporción de yeso que, en consecuencia, se refleja en el peso de una placa. Normalmente, las placas convencionales presentan una densidad de aproximadamente 40 libras por pie cúbico (pcf, por sus siglas en inglés) (640,7 kg/m³). Se puede dispersar o retener aire en la composición de la placa para proporcionar compresibilidad y para reducir el peso. Sin embargo, el contenido de yeso se mantiene normalmente a un nivel relativamente alto para asegurar una resistencia adecuada a la «extracción de clavo». El peso de las placas de yeso convencionales es una desventaja importante puesto que se añade a los gastos de manipulación y transporte en su distribución y a los gastos de mano de obra, incluyendo los efectos de fatiga y/o esfuerzo, en su entrega e instalación en el lugar.

[0003] Las placas para los falsos techos se producen con diversas formulaciones, espesores, patrones de superficie y revestimientos. Un problema duradero y frecuente con las placas de techo convencionales es su tendencia, después de la instalación, al pandeo, en particular en entornos con temperaturas húmedas y/o altas, dando lugar a un estado antiestético y, por consiguiente, poco satisfactorio. Se ha observado que la inclusión de perlita en las formulaciones de las placas de techo puede tener una tendencia a aumentar la susceptibilidad de la placa al pandeo.

[0004] US 3042578 da a conocer un producto aislante que comprende perlita expandida unida por una red de fibra.

[0005] EP 0697382 da a conocer una composición de placa acústica basada en una composición de yeso/fibra celulósica que puede sustituir la totalidad o parte de la lana mineral normalmente presente en las placas de techo acústicas. La composición de yeso/fibra celulósica se combina con un material agregado ligero y un aglutinante para formar una composición que se utiliza en un proceso de fieltro con agua para fabricar paneles y placas de techo acústicos. La fuente preferida de la fibra celulósica es un material compuesto de yeso/fibra celulósica que se prepara mezclando el material de yeso y fibra celulósica con suficiente agua para formar una lechada diluida que se calienta entonces bajo presión para calcinar el yeso, convirtiéndolo en un sulfato de calcio hemihidratado alfa. El material compuesto resultante comprende fibras celulósicas físicamente entrelazadas con cristales de sulfato de calcio. Otra fuente de yeso y fibras celulósicas son las placas de yeso procedentes de desechos (restos). La perlita expandida es el material agregado ligero preferido.

SUMARIO DE LA INVENCION

[0006] La invención que se define mediante las reivindicaciones proporciona una placa compuesta relativamente ligera útil para, entre otras cosas, la construcción de paredes y placas de falso techo. La invención combina el uso de perlita expandida como medio ligero en el núcleo de la placa y papel como material de alta resistencia en un revestimiento para el núcleo para producir una placa que es sorprendentemente tanto ligera como resistente. La formulación de un núcleo de placa adecuado contiene, a modo de ejemplo, en función del peso, aproximadamente de 15 % a 40 % de perlita, aproximadamente de 10 % a 30 % de fibra de celulosa, un agente aglutinante tal como almidón de aproximadamente 5 % a 15 %, aproximadamente de 0 % a 50 % de lana mineral y aproximadamente de 0 % a 25 % de agente de relleno, tal como yeso. El papel base está laminado sobre al menos un lado de este núcleo de placa para funcionar como un elemento estructural resistente.

[0007] Se ha descubierto que la perlita expandida, en la placa compuesta dada a conocer, trabaja como una espuma estructural de manera que, a pesar de su baja densidad, se obtiene una resistencia a la compresión relativamente alta. De forma más específica, la alta resistencia a la compresión se puede atribuir aparentemente a la integridad estructural del núcleo donde la perlita expandida, la fibra de celulosa y el aglutinante funcionan juntos como una espuma estructural. Esta resistencia a la compresión se refleja en una capacidad de extracción de clavo sorprendentemente alta que permite utilizar el producto de forma satisfactoria como placa de yeso. El rendimiento de la placa, con un núcleo formulado según se da a conocer y revestido con un papel laminado, resulta contrario a la experiencia ordinaria donde la densidad de la placa de yeso se ha mantenido hasta ahora por necesidad a un nivel relativamente alto para lograr un valor de extracción de clavo adecuado.

[0008] La construcción de la placa ligera de la invención permite utilizar la placa de forma satisfactoria para aplicaciones de placas de techo. Una capa de papel laminada en el lado delantero de la placa o el lado que da a la habitación, además de proporcionar una base uniforme para la pintura de acabado o similares, sirve para

mejorar considerablemente la resistencia al pandeo de la placa de forma económica y positiva para el medio ambiente.

DESCRIPCIÓN DEL MODO DE REALIZACIÓN PREFERIDO

5 [0009] Una placa compuesta que implementa la invención incluye un núcleo plano y al menos una lámina de revestimiento de papel laminada sobre un lado del núcleo. Cuando se pretende utilizar la placa como placa de yeso, esta se puede fabricar en dimensiones nominales de 4' x 8', 10' y 12' (10,16 x 20,32, 25,4 y 30,48 cm). Por supuesto, la placa puede fabricarse o cortarse con otros tamaños en la fábrica o *in situ*. Puesto que la placa es más ligera que la placa de yeso convencional, esta se puede fabricar con una anchura mayor que la estándar, por ejemplo 5 pies (1,52 m), y aun así manipularse manualmente. El núcleo se fabrica mediante procesos de fieltro con agua convencionales utilizados normalmente en la fabricación de placas de techo, por ejemplo. La formulación del núcleo puede variar considerablemente, pero los componentes básicos o principales son perlita, fibra de celulosa y aglutinante. Estos componentes y otros componentes opcionales se mezclan de forma uniforme en una lechada acuosa de aproximadamente 5 % de sólidos, se deshidrata en un tamiz para formar una estera y después se seca para formar el núcleo.

15 [0010] En la medida de lo posible, los componentes permanecen distribuidos de manera uniforme en el núcleo a medida que se completa. Es preferible controlar el grosor de la estera mediante técnicas de prensado adecuadas, conocidas en la técnica, con suficiente exactitud para producir un núcleo de grosor específico, preferiblemente sin operaciones de pulido o lijado adicionales.

20 [0011] A continuación se proporciona un análisis de los componentes principales y de algunos componentes opcionales:

Perlita

25 [0012] La perlita expandida se puede visualizar como palomitas de maíz. Después de la expansión a una densidad concreta, las partículas de perlita han incluido huecos o agujeros. Después de mezclarse con los materiales constituyentes en una lechada acuosa, las partículas de perlita contienen agua que debe eliminarse posteriormente durante el secado de la estera de núcleo. Aunque un alto contenido en perlita puede producir un buen abultamiento del núcleo, el aumento del contenido de perlita puede reducir la velocidad de formación de la placa debido al aumento de la cantidad de agua y pueden disminuir la reducción del ruido y la resistencia al pandeo en aplicaciones de placas de techo.

Fibra de celulosa

30 [0013] La fibra de celulosa proporciona resistencia en húmedo durante la formación del núcleo. La fibra de celulosa encapsula la perlita y otros materiales de tamaño de partícula fina tales como almidón y agentes de relleno durante la formación de la estera. Sin fibra de celulosa en la formulación del núcleo, la perlita flotaría sobre la superficie de la lechada y la formación del núcleo se volvería difícil. Las cantidades excesivas de fibra de celulosa en aplicaciones para placas de techo afectan negativamente a la cortabilidad de la placa con un cuchillo de mano, utilizado habitualmente por los instaladores para cortar placas. Una fuente económica de fibra de celulosa adecuada es el papel reciclado, pero también son prácticas otras fuentes de esta fibra, tal como la madera.

Aglutinante

40 [0014] El almidón y el látex son aglutinantes que proporcionan una unión cohesiva entre los ingredientes del núcleo principal después de que se seque el núcleo. Normalmente, se utiliza almidón crudo en una formulación de núcleo típica. El almidón crudo no proporciona resistencia hasta que se cuece de forma que se depende de la fibra de celulosa para proporcionar resistencia en húmedo/en verde antes de que se seque el núcleo. Una vez se cuece el almidón, el núcleo se vuelve más crujiente y se puede cortar fácilmente con un cuchillo de mano. Cantidades mayores de almidón proporcionan una mejor textura crujiente. Un mayor contenido orgánico incluyendo almidón y fibra de celulosa presenta un impacto negativo en la resistencia al pandeo de las placas de techo bajo condiciones de humedad alta.

Lana mineral

50 [0015] La lana mineral en la formulación del núcleo de una placa utilizada para placas de techo aumenta la absorción acústica (Coeficiente de Reducción de Ruido, NRC por sus siglas en inglés) de la placa. En general, cuanto mayor sea la cantidad de lana mineral, mejor será la absorción acústica. La lana mineral también proporciona ventajosamente un abultamiento de la lechada durante la formación del núcleo.

Agentes de relleno

[0016] La arcilla es importante en las placas de techo resistentes al fuego. Durante un incendio, la arcilla puede sinterizarse y proporcionar a las placas de techo una resistencia al fuego excepcional. Sin embargo, un alto

contenido de arcilla en la formulación del núcleo ralentiza la velocidad de la línea de producción debido a su afinidad por el agua.

5 **[0017]** El carbonato cálcico es un agente de relleno habitual que no tiene ningún valor significativo en las propiedades de la placa, salvo que puede proporcionarle cierta dureza al producto, pero puede reducir el coste del producto. Otros agentes de relleno baratos comúnmente utilizados son el sulfato de calcio y la ceniza volante.

10 **[0018]** El yeso, debido a una solubilidad limitada en el agua, actúa como vehículo floculante. La función del floculante en la lechada del núcleo es retener y distribuir de forma uniforme las partículas finas (arcilla inorgánica, almidón orgánico, etc.) en la estera durante el procesamiento (deshidratación, vacío y prensado en húmedo). La ausencia de vehículo floculante en la formulación afecta negativamente al drenaje, debido a la migración de partículas finas de alta densidad a la parte inferior de la estera durante el procesamiento. El yeso puede producir un grosor de estera superior al producido por otros agentes de relleno inorgánicos, arcillas y carbonato cálcico. Un mayor grosor de estera (volumen libre) antes del prensado en húmedo es beneficioso para eliminar el exceso de agua. El yeso puede evitar la necesidad de otro floculante, un coagulante y/o un tensoactivo. El yeso puede mejorar la dureza de la placa. El yeso puede actuar como dispersante para desaglomerar la fibra mineral y/o la fibra de celulosa y permitir de esta manera una mayor consistencia de la lechada (% de sólidos) para aumentar el índice de producción. El yeso no se hincha ni «retoma su forma» considerablemente después del prensado y el secado de la estera de núcleo, de manera que se reduce la necesidad de lijar el núcleo para controlar el grosor del núcleo.

20 **[0019]** A partir del análisis anterior de los materiales constituyentes principales y potenciales, se observará que la selección de materiales y sus proporciones puede depender del uso previsto de la placa compuesta y sus propiedades físicas requeridas.

25 **[0020]** De los componentes principales, la perlita, la fibra de celulosa y el aglutinante, la perlita ocupa la mayor parte del volumen del núcleo. La densidad de la perlita es de aproximadamente 3 a aproximadamente 15 libras por pie cúbico (48,056 a 240,278 kg/m³) y, más preferiblemente, entre aproximadamente 6 y aproximadamente 10 libras por pie cúbico (96,111 a 160,185 kg/m³) y, siendo lo más preferible, aproximadamente 8 libras por pie cúbico (128,148 kg/m³). Independientemente de la densidad real de la perlita expandida que se utiliza en la construcción del núcleo, resulta importante, en función del abultamiento, que la perlita ocupe una mayor parte del volumen del núcleo y, preferiblemente, que ocupe sustancialmente todo el volumen del núcleo. Una forma de asegurar que el contenido de perlita del núcleo es adecuado consiste en sobrecargar ligeramente con perlita la mezcla en la lechada de manera que al prensar la estera que forma el núcleo a un tamaño específico, se aplaste una cantidad limitada de las partículas expandidas de perlita, p. ej., aproximadamente el 5 %.

30 **[0021]** Se lamina un revestimiento de papel sobre al menos un lado del núcleo. El revestimiento de papel puede ser cualquiera de entre una variedad de formas, tal como papel kraft, dependiendo del uso final de la placa compuesta. Cuando se pretende utilizar la placa compuesta como placa de yeso, se puede laminar papel normal para placas de yeso (es decir, papel sobre la parte delantera o trasera del pladur) sobre el núcleo. Un ejemplo de papel de este tipo presenta un grosor de entre aproximadamente 11 mil y aproximadamente 13 mil (225,94 µm y 267,02 µm). Este papel mostrará normalmente una resistencia a la tracción de aproximadamente 140 libras (63,504 kg) en dirección longitudinal y 45 libras (20,412 kg) en dirección transversal cuando se sujeta y se estira un tamaño de muestra de 2 pulgadas (5,18 cm) de ancho en un dispositivo de ensayo estándar (estándar de prueba TAPPI). Además, cuando se pretende utilizar la placa compuesta para placa de yeso, su espesor o grosor total será, por ejemplo, nominalmente de 3/8", 1/2" o 5/8" (9,525, 12,7, 12,7 o 15,875 cm). El núcleo tiene un grosor para compensar este grosor nominal al combinarse con un revestimiento de papel en un solo lado o un revestimiento de papel independiente en cada lado opuesto del núcleo. Normalmente, el revestimiento o los revestimientos de papel se laminan sobre el núcleo de forma simultánea en la línea de producción mientras se realiza el núcleo después de cortarse a un tamaño o antes. El revestimiento o los revestimientos de papel se adhieren al núcleo mediante un adhesivo a base de agua adecuado disponible en el mercado, preferiblemente un látex. El adhesivo puede pulverizarse, revestirse por rodillos o distribuirse de otra manera por toda la superficie del núcleo, o del revestimiento de papel, o de ambos, mediante técnicas convencionales conocidas. Mientras se seca la estera y se acaba el núcleo en la producción en fábrica, presenta normalmente un contenido de humedad muy bajo de aproximadamente el 2 % o menos. Este bajo contenido de humedad permite que el adhesivo a base de agua se seque rápidamente al laminar el revestimiento o los revestimientos de papel sobre el núcleo en la producción en fábrica de la placa compuesta.

55 **[0022]** Idealmente, la placa compuesta resultante debería tener una densidad de aproximadamente 30 libras por pie cúbico. Esta densidad o peso puede permitir beneficios considerables con respecto al peso de las placas de yeso estándares. El ahorro en los costes de transporte, manipulación e instalación es potencialmente enorme. La invención, al emplear un núcleo ligero, se aleja de la práctica convencional de mantener al menos una densidad mínima de aproximadamente 40 libras por pie cúbico (640,74 kg/m³) para las placas a base de yeso. En la práctica actual, al reducir la densidad de las placas de yeso convencionales por debajo de este valor, la resistencia de la placa sufre y normalmente el resultado de la extracción de clavo resulta inaceptable. La

resistencia a la extracción de clavo se detalla en la norma ASTM C473 y se utiliza en la industria para medir el rendimiento de la construcción de paneles o placas de yeso con las normas industriales.

5 **[0023]** La invención implica el uso de partículas o células de perlita expandida en una mezcla homogénea de fibra de celulosa (papel) y aglutinante. Una forma práctica de aglutinante es el almidón derivado de, por ejemplo, pasta de maíz, patata y/o trigo. El almidón puede precocerse antes de introducirse en la lechada a partir de la que se forma la estera del núcleo. La fibra de celulosa y el aglutinante forman una matriz en los intersticios entre las partículas de perlita. El aglutinante inmoviliza las fibras de celulosa unas con respecto a las otras y las fibras con respecto a las partículas de perlita. Las fibras de celulosa contribuyen a una parte importante de la resistencia a la tracción del núcleo. Preferiblemente, el peso combinado de la perlita y la fibra de celulosa es al menos el 25 % del peso total del núcleo.

15 **[0024]** Las placas compuestas hechas mediante el proceso y la formulación dados a conocer muestran un rendimiento de resistencia a la extracción de clavo sorprendentemente alto, en particular cuando se compara con las placas a base de yeso estándar y las placas a base de yeso ligeras. Como se entiende mejor, y dependiendo en parte de la formulación real, se cree que el componente de perlita de la mezcla del núcleo, combinado con la función estabilizadora de la fibra de papel y el aglutinante permite que los granos de perlita actúen de forma colectiva como una espuma estructural, produciendo una alta resistencia a la compresión a la vez que presenta un peso relativamente ligero. La resistencia del núcleo, no solo a la compresión, sino también a la tracción, ofrece la capacidad única de la placa compuesta de revestirse con un solo revestimiento de papel y proporcionar aun así altos niveles de rendimiento a la extracción de clavo. Es decir, no es necesario utilizar un segundo revestimiento de papel para obtener una resistencia a la extracción de clavo adecuada cuando la cara del panel contra la que se conduce la cabeza de un clavo o tornillo es el único lado revestido con papel.

25 **[0025]** Además de los constituyentes básicos del núcleo, como se ha mencionado, se pueden utilizar otros materiales en la formulación del núcleo. Estos materiales adicionales pueden incluir lana mineral, yeso y agente de relleno tal como arcilla, ceniza volante y dolomita. A continuación, se encuentra una tabla que muestra los componentes potenciales de una mezcla de núcleo y los porcentajes relativos potenciales en función del peso. El núcleo de la placa compuesta presenta una formulación dentro de los siguientes parámetros:

	Mínimo	Máximo	Formulación 1 de ejemplo
Perlita	15	50	30
Fibra de celulosa	10	30	19
Aglutinante	5	15	12
Lana mineral	0	50	35
Agente de relleno	0	20	4
TOTAL	100		

[0026] Las placas compuestas con una o dos caras laminadas con un papel de placa de yeso estándar y que presentan la fórmula de núcleo de ejemplo expuesta en la tabla anterior mostraron el siguiente rendimiento:

Papel por 1 lado, núcleo de 3/8" de espesor						
Muestra #	Dirección del papel	Grosor in	Densidad pcf	Carga de rotura, LB	MOR psi	Peso LB /MSF
Media	BAr, DL	0,403	30,8	13,63	336	1034
Media	BAb, DL	0,404	31,0	28,52	700	1042
Media	BAr, DT	0,404	30,6	13,82	340	1030
Media	BAb, DT	0,404	30,3	17,18	420	1021
Papel por los 2 lados, núcleo de 3/8" de espesor						
Media	BAr, DL	0,414	31,8	33,34	781	1097
Media	BAb, DL	0,416	31,8	34,56	799	1102

ES 2 711 624 T3

Media	BAr, DT	0,421	31,7	20,90	473	1112
Media	BAb, DT	0,420	31,8	20,82	473	1111
Papel por 1 lado, núcleo de ½" de espesor						
Media	BAr, DL	0,520	29,8	29,57	437	1293
Media	BAb, DL	0,523	29,8	49,84	730	2397
Media	BAr, DT	0,518	30,3	24,45	364	1310
Media	BAb, DT	0,520	30,2	31,48	466	1307
Papel por los 2 lados, núcleo de ½" de espesor						
Media	BAr, DL	0,534	30,3	55,80	784	1347
Media	BAb, DL	0,538	30,3	57,53	795	1361
Media	BAr, DT	0,538	30,3	36,08	500	1357
Media	BAb, DT	0,535	30,7	35,02	489	1368
in = 25,4 mm LB = 0,4536 kg psi = 6,8947 kN/m ² pcf = 16,0185 kg/m ³ LB MSF = 0,2046 g/m ² Durante la prueba: BAr = Boca arriba, BAb = Boca abajo DL = muestra de papel probada en dirección longitudinal DT = muestra de papel probada en dirección transversal						

[0027] MOR (módulo de ruptura) es una medida de resistencia a la flexión proporcionada mediante la siguiente ecuación (ASTM D1037):

$$\text{MOR} = \frac{3 \times \text{Carga (LB)} \times \text{Longitud (pulgadas)}}{2 \times \text{Ancho muestra (pulgadas)} \times \text{Grosor}^2 \text{ (pulgadas}^2\text{)}}$$

5 **[0028]** Basándose en lo anterior, un experto en la materia puede formular un lote de lechada acuosa de sólidos de 6000 lb para obtener los resultados estimados:

	Formulaciones con diferentes cantidades de perlita y peso - Placa de 1/2"							
	2		3		4		5	
	%	peso, LB	%	peso, LB	%	peso, LB	%	peso, LB
% lana	0	0	20	1200	5	300	23	1380
% perlita	35	2100	15	900	50	3000	40	2400
% fibra	30	1800	30	1800	20	1200	25	1500
% almidón	15	900	10	600	11	600	12	720
% agente de relleno	20	1200	25	1500	14	840	0	0
TOTAL	100	6000	100	6000	100	6000	100	6000
Extracción de clavo LB	Estimado 110		Estimado 100		Estimado 95		Estimado 110	

[0029] Como regla general, cuanto mayor es la cantidad de fibra de celulosa, menor será la densidad de la placa. Como se ha indicado anteriormente, las placas de baja densidad de la invención pueden superar fácilmente los estándares industriales de extracción de clavo para grosores de placa equivalentes.

ES 2 711 624 T3

5 **[0030]** Los estándares industriales establecen valores de extracción de clavo aceptados de 5 lb (25,402 kg) para placa de 3/8" (9,525 mm) y 77 lb (34,927 kg) para placa de 1/2" (12,7 mm). La tabla anterior muestra que el núcleo ligero de la formulación de ejemplo combinado con el papel de pladur estándar laminado sobre uno o ambos lados puede superar estos estándares industriales. Resulta evidente a partir de estos datos que la densidad del núcleo y/o la resistencia del revestimiento o los revestimientos de papel se puede reducir de la construcción ligera registrada a la vez que se logra un rendimiento de extracción de clavo satisfactorio de al menos los estándares industriales.

[0031] Debería resultar evidente que la presente exposición se proporciona a modo de ejemplo y que pueden realizarse diversos cambios mediante la adición, modificación o eliminación de detalles.

10

REIVINDICACIONES

1. Placa compuesta que comprende un núcleo y una lámina de revestimiento de papel laminada de forma adhesiva sobre una cara del núcleo, incluyendo el núcleo una mezcla de perlita, aglutinante y fibra de celulosa, estando formado el núcleo como una lechada acuosa y distribuyéndose dicha perlita, aglutinante y fibra de celulosa de forma uniforme en la misma, encontrándose la perlita en un estado expandido de manera que sus partículas incluyen huecos internos y muestran una densidad de 5 a 15 libras por pie cúbico (80,093 a 240,278 kg/m³) y estando presente en una cantidad suficiente para ocupar a granel al menos el 50 % del volumen del núcleo, en función del peso, formando la perlita y la fibra de celulosa combinadas al menos el 25 % del peso del núcleo, formando la fibra de celulosa y el aglutinante una matriz en los intersticios entre las partículas de perlita, inmovilizando el aglutinante las fibras de celulosa unas con respecto a las otras y las fibras con respecto a las partículas de perlita, contribuyendo las fibras de celulosa a una parte importante de la resistencia a la tracción del núcleo, estando el revestimiento de papel laminado sobre el núcleo con un adhesivo a base de agua aplicado sustancialmente por toda la zona del revestimiento, utilizándose tanto la resistencia a la compresión de la perlita como la resistencia a la tracción de la fibra de celulosa mediante el funcionamiento del aglutinante de forma que se logra una capacidad de extracción de clavo relativamente alta como se detalla en la norma ASTM C473 en comparación con el peso de la placa compuesta.
2. Panel compuesto según la reivindicación 1, donde el volumen a granel original de la perlita es al menos tan grande como el volumen del núcleo.
3. Placa compuesta según la reivindicación 1, donde la perlita, la fibra de celulosa y el aglutinante combinados, comprenden al menos el 30 % del peso del núcleo.
4. Placa compuesta según la reivindicación 1, donde el revestimiento de papel se lamina sobre el núcleo cuando se acaba el núcleo en la fábrica.
5. Placa compuesta que comprende como componentes un núcleo y un material de lámina de revestimiento de papel laminado de forma adhesiva sobre al menos una cara del núcleo, incluyendo el núcleo una mezcla sustancialmente uniforme de perlita, aglutinante y fibra de celulosa, estando formado el núcleo como una lechada acuosa, encontrándose la perlita en un estado expandido de manera que sus partículas incluyen huecos internos y muestran una densidad de 3 a 15 libras por pie cúbico (80,093 a 240,278 kg/m³), comprendiendo la perlita entre el 15 % y el 40 % del peso del núcleo, comprendiendo la fibra de celulosa entre el 10 % y el 30 % del peso del núcleo, comprendiendo el aglutinante entre el 5 % y el 15 % del peso del núcleo, formando la fibra de celulosa y el aglutinante una matriz en los intersticios entre las partículas de perlita, adhiriendo el aglutinante las fibras de celulosa entre sí y adhiriendo las fibras de celulosa a las partículas de perlita, estando laminado el material de revestimiento de papel sobre el núcleo con un adhesivo a base de agua aplicado sustancialmente por toda la zona del material de revestimiento, la formulación de la perlita, de la fibra de celulosa, del aglutinante y de otros constituyentes del núcleo y del material de revestimiento de papel seleccionándose para producir una densidad de placa compuesta de 30 libras por pie cúbico (480,555 kg/m³) o menos y una extracción de clavo como se detalla en la norma ASTM C473 de al menos 56 libras (25,402 kg) cuando el espesor de la placa compuesta es nominalmente de 3/8" (9,525 mm) y al menos 77 libras (34,927 kg) cuando el espesor de la placa compuesta es nominalmente de 1/2" (12,7 mm).
6. Placa compuesta según la reivindicación 5, donde dicho material de lámina de revestimiento de papel está laminado sobre los lados opuestos de dicho núcleo.