



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 308 546**

51 Int. Cl.:

E01C 3/00 (2006.01)

E01C 11/16 (2006.01)

E01C 11/18 (2006.01)

B29D 31/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05790871 .7**

96 Fecha de presentación : **07.09.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1792014**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **06.06.2007**

54 Título: **Material alveolar a partir de material termofusible.**

30 Prioridad: **10.09.2004 DE 10 2004 044 278**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.12.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.12.2008

73 Titular/es: **Heinz Schmidt
Oedinghausen 53
51588 Nümbrecht, DE
Bernard J. Michels**

72 Inventor/es: **Schmidt, Heinz y
Michels, Bernard J.**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 308 546 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

Material alveolar a partir de material termofusible.

5 La presente invención se refiere a un material alveolar con estructura de panal hexagonal o similar. La invención se refiere además a un dispositivo y a un procedimiento para la fabricación de un material alveolar de este tipo.

10 Los materiales alveolares o elementos con una estructura de panal predominantemente hexagonal se utilizan de manera múltiple y cada vez más. Los motivos de ello son especialmente la elevada resistencia a la presión y la rigidez de tales estructuras.

15 También se conoce el uso de materiales alveolares para la consolidación de suelos. Por ejemplo, en la construcción de carreteras, en terrenos arenosos o pantanosos se colocan materiales alveolares a partir de láminas o velos sobre la base y se rellenan las células de panal con material cerámico u otro material adecuado. Los materiales alveolares rellenos consiguen de este modo una resistencia a la presión, que se acerca a la resistencia a la presión del hormigón. Sin embargo, en comparación con el hormigón existe la ventaja de que el material alveolar es permeable al agua. Los documentos US-A-4797026, USA- 4572705 y US-A-5106227 describen estructuras de panal.

20 Para facilitar el relleno del material de construcción, las células de panal deben presentar un diámetro relativamente grande (preferiblemente de 10 mm a 500 mm, en parte incluso mayor). El material alveolar también debe ser relativamente firme para evitar que durante el relleno se doblen los cantos superiores. Así, para estas aplicaciones han resultado eficaces como material de partida velos relativamente gruesos. Éstos se fabrican mediante un proceso de costura complejo, lo que lleva a una menor productividad y a costes elevados.

25 El objetivo de la presente invención consiste en crear un material alveolar, que sea adecuado para la consolidación de una base. El material alveolar debe poder fabricarse de manera económica y sencilla. Además, el objetivo de la presente invención consiste en proporcionar un dispositivo y un procedimiento con los que pueda fabricarse un material alveolar de este tipo. Las propiedades originales del material de partida deben permanecer intactas.

30 Según la invención, el objetivo se soluciona mediante un material alveolar, que está formado a partir de secciones de un material textil termofusible, estando soldadas las secciones entre sí de tal manera, que se forman células según la reivindicación 1.

35 El objetivo se soluciona además mediante un procedimiento con las características según la reivindicación 7.

En el marco de esta invención, el término material textil incluye material (de velo) “woven” (tejido) y “nonwoven” (no tejido) o también pseudotejidos. Preferiblemente, el material textil está formado al menos predominantemente a partir de un plástico termofusible. El porcentaje en hilos termofusibles depende a este respecto de la resistencia a la presión deseada del material alveolar y de los materiales de partida. Especialmente también es posible y útil, formar el material textil completamente a partir de sólo un material, especialmente a partir de un plástico.

40 Por el término velo se entiende en el sentido de la invención una capa de hilos unida y/o capas de hilos unidas. Por ejemplo también son adecuados velos hilables que se fabrican directamente a partir de una masa hilable de manera continua. Sobre una cinta transportadora se deposita la malla de hilos y a continuación se solidifica dado el caso de manera química o térmica. Además, a continuación, puede teñirse y/o estamparse el velo. Como materia prima se consideran predominantemente polipropileno, aunque también poliéster, poliamida y/o hilos de copolímeros.

50 Los velos también pueden producirse mediante la división y fragmentación de una lámina con cepillos o rodillos de aguja, mediante rotafrotación, chorros de aire o ultrasonidos.

55 En el caso de los velos no tejidos es desventajoso que, en la fabricación, los hilos depositados sobre una banda transportadora estén unidos entre sí con una firmeza diferente con respecto a la sección transversal de la malla de hilos. Esto se debe a que normalmente las mallas de hilos se comprimen entre sí a través de tambores, lo que lleva a que, en cada caso, en el exterior, es decir, en los lados de las mallas de hilos dirigidos a los tambores, se produzca una mayor compactación. Esto lleva a su vez a que los velos hilables o velos acabados se deslaminen de manera relativamente fácil, es decir, que se separen entre sí respecto a la sección transversal de la malla de hilos en su zona central.

60 Por tanto, según la invención se propone fabricar el material alveolar no mediante el proceso de costura complejo, sino mediante un proceso de soldadura. Esto supone que el material textil pueda soldarse, es decir, que esté compuesto por un porcentaje suficiente de hilos termofusibles. El proceso de soldadura tiene la ventaja de que mediante el aporte de calor se consigue una solidificación posterior del material textil.

65 En la fabricación del material alveolar según la invención, el material textil se alimenta a un dispositivo de soldadura a temperatura ambiente en forma de bandas. Dos secciones de banda opuestas entre sí se funden por zonas mediante el aporte de calor, a continuación se unen las masas fundidas y se enfrían. El enfriamiento puede favorecerse mediante el aporte de frío. Las secciones de banda forman en las zonas fundidas y a continuación enfriadas un bloque monolítico, que es homogéneo desde el punto de vista macroscópico. Las secciones de banda soldadas se unen entonces con otra sección de banda de la misma manera, estando dispuestas las “costuras de soldadura” en la dirección

ES 2 308 546 T3

longitudinal de las bandas desplazadas respecto a las costuras de soldadura ya existentes. A continuación se estiran las secciones de banda unidas bajo una temperatura adecuada para formar los cuerpos de panal que deben conseguirse.

5 Según la invención puede utilizarse un procedimiento de soldadura que se base en el principio del calentamiento externo y/o el principio del calentamiento interno.

En un procedimiento según el principio de la soldadura externa, con ayuda de elementos de calentamiento se aplica calor desde el exterior a las secciones de banda, hasta que ambas secciones de banda hayan alcanzado la temperatura de fusión. Por tanto, el calor se transmite a través de la sección de banda hasta que las superficies dirigidas una hacia
10 otra se hayan calentado suficientemente. A este respecto, el calor sólo puede formarse a través de una sección de banda, aunque también es posible un calentamiento de las dos secciones de banda que van a unirse.

Por el contrario, en un procedimiento según el principio de calentamiento interno, un elemento de calentamiento se coloca entre las secciones de banda que van a unirse. Las secciones de banda sólo se calientan por tanto en los lados
15 que posteriormente deberán unirse entre sí.

Sin embargo también es posible una combinación de los dos procedimientos. Especialmente en el caso de materiales alveolares con células grandes y un material textil grueso o fuerte, es útil calentar las secciones de banda desde el exterior y el interior. El calor alcanza entonces todos los hilos de manera fiable.
20

Los procedimientos mencionados sólo deben entenderse a modo de ejemplo; para la fabricación de un material alveolar según la invención sólo es decisivo formar una unión por soldadura lo suficientemente estable.

Sin embargo, es fundamental por así decir que las zonas que se comprimen durante la soldadura se calandren posteriormente. Aunque no las zonas entremedias, es decir las diagonales posteriores. Las zonas que no se han calandrado posteriormente mantienen una buena permeabilidad al agua.
25

El material textil puede estar formado según la invención a partir de plástico amorfo o parcialmente cristalizado.

30 Mediante el alargamiento se alinean las cadenas de macromoléculas a nivel molecular y, debido a la energía aportada a continuación, forman una red parcialmente pseudoatómica. El material cristaliza y, según la relación del porcentaje cristalizado con respecto al porcentaje amorfo, se obtiene un grado de cristalización determinado que puede ajustarse. El porcentaje amorfo puede ser por ello al menos muy reducido.

35 Los materiales parcialmente cristalizados deberían soldarse según la invención según el principio del calentamiento interno. Este procedimiento tiene la ventaja de que el calor aportado no tiene que transmitirse completamente a través de una de las dos secciones de banda.

Por ello, en primer lugar según la invención se calienta el material hasta una temperatura que esté lo más mínimamente posible por debajo de la temperatura de fusión del material (por ejemplo aproximadamente de 205°C a 210°C en el caso del PET). A continuación se produce un calentamiento adicional breve, discontinuo, que inicia una masa fundida. Preferiblemente, el intervalo en el que el material alcanza la temperatura de fusión, asciende a menos de 1 s, preferiblemente a aproximadamente 0,1 s. Si bien en el enfriamiento posterior tiene lugar una cristalización posterior reducida, sin embargo ésta puede controlarse como en el caso del aumento de temperatura. En función de los requisitos puede asumirse una cristalización posterior reducida en la zona de la costura de soldadura, aunque también puede limitarse de una manera muy considerable mediante un enfriamiento intenso (enfriamiento brusco).
40 45

De manera ventajosa, los elementos de calentamiento pueden presentar por ejemplo un circuito de refrigerante, aunque también son concebibles otros medios de acción similar.
50

Tal como ya se mencionó al principio, el material alveolar se produce según la invención con ayuda de un dispositivo que funciona según el principio de la soldadura interna. Un peine de soldadura con una pluralidad de elementos de calentamiento en forma de dedos se mueve a este respecto entre las bandas que van a unirse, las calienta en primer lugar bajo contacto hasta poco antes de la temperatura de fusión y a continuación vuelve a retirarse con respecto a las
55 bandas.

En una variante de realización ventajosa el peine de calentamiento está sujeto por la periferia mecánica en una posición superior, es decir, cuando se encuentra completamente entre las secciones de banda. En primer lugar se desplaza algunos milímetros hacia abajo, para mejorar la transferencia de calor por fricción. En esta fase de calentamiento se reduce considerablemente la velocidad, y una vez que se ha iniciado la masa fundida se acelera mucho. El control o regulación de la temperatura proporciona por tanto tanta energía, que toda la altura de lámina alcanza en un tiempo mínimo el punto de fusión. Puesto que entonces el peine de calentamiento se retira lo más deprisa posible, el tiempo disponible para la cristalización posterior es correspondientemente reducido.
60

65 El proceso está adaptado a la tasa de difusión térmica. Por ejemplo el peine de calentamiento permanece aproximadamente 0,6 segundos entre las bandas, la operación de soldadura dura aproximadamente 0,4 segundos.

ES 2 308 546 T3

A continuación se explica la invención mediante figuras adjuntas. Ventajas y realizaciones adicionales se deducen de esta descripción y de las reivindicaciones adjuntas.

Muestran:

la figura 1, una representación básica de un material alveolar,

la figura 2, un esquema básico de la fabricación de un material alveolar mediante el calentamiento desde el exterior de las láminas que van a unirse,

la figura 3, un esquema básico de la fabricación de un material alveolar mediante el calentamiento desde el interior de las láminas que van a unirse,

La figura 1 muestra en una representación básica simplificada un fragmento de un material 10 alveolar. Éste presenta en el presente ejemplo de realización células 12 hexagonales.

El material 10 alveolar está formado a partir de un material 14 textil o a partir de secciones 14a, 14b, 14c de banda unidas entre sí. En el ejemplo de realización mostrado, para una mejor comprensión están representadas de manera diferente tres secciones 14a, 14b, 14c de banda adyacentes entre sí, lo que sin embargo no significa que se trate de secciones 14a, 14b, 14c de banda a partir de diferentes materiales. Las secciones 14a, 14b, 14c de banda están unidas entre sí por zonas a través de secciones 16 de unión, estando desplazadas las secciones 16 de unión de una sección de banda a otra una cantidad H entre sí. Según la elección de la magnitud del desplazamiento H, la forma de las células 12 puede adaptarse a condiciones deseadas. H es la distancia de un centro de interconexión a otro centro de interconexión.

Además está representada una división A celular, que prácticamente indica una altura de una célula 12. La división A celular asciende preferiblemente a más de 8 mm.

Según la invención, el material 14 textil está formado por un material termofusible o que puede soldarse.

Este calentamiento del material 14 textil que va a soldarse puede realizarse por un lado según el principio del calentamiento interno y por otro lado según el principio del calentamiento externo o mediante una forma mixta.

La figura 2 ilustra el principio del calentamiento externo. Una primera sección 14a de banda se pone en contacto con una segunda sección 14b de banda y elementos 18 de calentamiento se ponen en contacto con la primera sección 14a de banda. Los elementos 18 de calentamiento la calientan de tal modo, que se produce una transmisión de calor en primer lugar desde los elementos 18 de calentamiento a la primera sección 14a de banda y a continuación desde la primera sección 14a de banda a la segunda sección 14b de banda. Se obtiene una zona 20 de calentamiento. Habitualmente, a este respecto, las dos secciones 14a, 14b de banda se presionan contra el punzón 22 de retención, lo que en esta zona lleva a un calandrado posterior controlado. A continuación se retraen los elementos 18 de calentamiento, las secciones 14a, 14b de banda están soldadas.

Después de haber unido entre sí ambas secciones 14 de banda, se añade una tercera sección 14c de banda (véase la figura 1) a estas dos secciones de banda. A este respecto es necesario para la realización de la estructura de panel que las secciones 16 de unión entre la primera sección 14a de banda y la segunda sección 14b de banda estén dispuestas desplazadas respecto a las secciones de unión que siguen a continuación entre, por ejemplo, la segunda sección 14b de banda y la tercera sección 14c de banda.

La figura 3 ilustra el principio del calentamiento interno. Los elementos 18 de calentamiento se disponen entre la primera sección 14a de banda y la segunda sección 14b de banda. Mediante el calentamiento se genera simultáneamente en ambas secciones 14a, 14b de lámina la zona 20 de calentamiento, la transferencia de calor se produce partiendo de los elementos 18 de calentamiento a través de las superficies internas dirigidas una hacia otra de las secciones 14a, 14b de banda hacia su interior. El calentamiento puede producirse en general muy deprisa hasta o por encima de la temperatura de fusión, teniendo en cuenta la tasa de difusión térmica. En el calentamiento es fundamental, que la temperatura de fusión del material dure lo menos posible, para evitar o limitar una cristalización posterior. El objetivo es una modificación física por sólo una zona mínima de las secciones 14a, 14b de banda, es decir, por sólo una zona lo más pequeña posible de la zona 20 de calentamiento.

Después de que las dos secciones 14a y 14b de banda hayan alcanzado la temperatura de fusión, se retiran los elementos 18 de calentamiento y se comprimen las dos secciones 14a y 14b de banda, por ejemplo con ayuda de cilindros móviles no representados. Los cilindros móviles pueden estar recubiertos de un material blando, para comprimir las secciones 14a y 14b de banda con el mayor cuidado posible. Los cilindros sólo se mueven hacia las secciones 14a y 14b de banda, es decir, no ejercen una fricción sobre el material. De este modo se evita un efecto de batanado.

En una variante de realización especialmente ventajosa, los cilindros móviles sujetan los elementos 18 de calentamiento, cuando se encuentran entre las secciones 14a y 14b de banda, es decir, presionan las secciones 14a y 14b de banda contra los elementos 18 de calentamiento. Tras alcanzar la temperatura de fusión se retraen los elementos 18 de calentamiento.

ES 2 308 546 T3

Después de haber unido entre sí las dos secciones 14a y 14b de banda, se añade una tercera sección 14c de banda (véase la figura 1) a estas dos secciones 14a, 14b de banda. A este respecto es necesario para la configuración de la estructura de panal, que las secciones 16 de unión entre la primera sección 14a de banda y la segunda sección 14b de banda estén dispuestas desplazadas respecto a las secciones de unión que siguen posteriormente entre por ejemplo la segunda sección 14b de banda y la tercera sección 14c de banda.

Habitualmente se produce un despliegue de las secciones 14a, 14b de banda ensambladas para formar el material 10 alveolar definitivo. Sin embargo, esto también puede producirse más tarde, por ejemplo en el lugar de uso del material alveolar. Por tanto, después de haber ensamblado suficientes secciones 14 de banda, éstas se estiran mecánicamente de tal modo, que se abren las células de panal y, tras su enfriamiento, se configura el material 10 alveolar deseado. Éste puede recibir las dimensiones adecuadas mediante procedimientos adecuados, por ejemplo pueden cortarse secciones desplegadas de la madeja que está formándose.

Un procedimiento según la invención para la fabricación del material 10 alveolar presenta por tanto las etapas siguientes:

- a. proporcionar un material 14 textil termofusible,
- b. soldar dos secciones 14a, 14b de banda del material 14 textil termofusible mediante la unión de una pluralidad de secciones 16 de unión,
- c. soldar las secciones 14a, 14b de banda ensambladas con una sección 14c de banda siguiente según el mismo procedimiento, estando dispuestas las nuevas secciones 16 de unión desplazadas respecto a las secciones 16 de unión configuradas anteriormente,
- d. repetir la etapa c) con una frecuencia arbitraria,
- e. desplegar las secciones 14a, 14b de banda ensambladas para formar el material 10 alveolar.

Los ejemplos de realización representados y descritos deben entenderse sólo a modo de ejemplo, la invención no debe limitarse a los mismos.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Material (10) alveolar, formado a partir de secciones (14a, 14b, 14c) de un material (14) textil termofusible, estando soldadas las secciones entre sí de tal manera, que se configuran células (12).
2. Material (10) alveolar según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el material (14) textil está formado a partir de un velo no tejido.
- 10 3. Material (10) alveolar según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el material (14) textil está formado a partir de una tela tejida mecánicamente.
4. Material (10) alveolar según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque el material (14) textil está formado a partir de un material amorfo.
- 15 5. Material (10) alveolar según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque el material (14) textil está formado a partir de un material cristalizado al menos parcialmente.
- 20 6. Material (10) alveolar según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque las células (12) presentan una división (A) celular de al menos 8 mm.
7. Procedimiento para la fabricación de un material (10) alveolar según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** por las etapas de procedimiento de:
- 25 a. proporcionar un material (14) textil,
- b. soldar dos secciones (14a, 14b) de banda en la zona de secciones (16) de unión,
- 30 c. unir las secciones (14a, 14b) de banda ensambladas con una sección (14c) de lámina siguiente según el mismo procedimiento, estando dispuestas nuevas secciones (16) de unión desplazadas respecto a las secciones (16) de unión configuradas anteriormente,
- d. repetir la etapa c) con una frecuencia arbitraria,
- 35 8. Procedimiento según la reivindicación 13 ó 14, **caracterizado** porque el calentamiento de las secciones (14a, 14b) de banda se realiza mediante elementos (18) de calentamiento dispuestos en el exterior.
9. Procedimiento según la reivindicación 13 ó 14, **caracterizado** porque el calentamiento de las secciones (14a, 14b) de banda se realiza mediante elementos (18) de calentamiento dispuestos entre las secciones (14a, 14b) de banda.
- 40 10. Procedimiento según la reivindicación 13 ó 14, **caracterizado** porque el calentamiento de las secciones (14a, 14b) de banda se realiza mediante elementos (18) de calentamiento dispuestos entre las secciones (14a, 14b) de banda y en el exterior.
- 45 11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 13 a 17, **caracterizado** porque a continuación se realiza un despliegue de las secciones (14a, 14b) de lámina ensambladas para formar el material (10) alveolar.

