

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 664 614**

21 Número de solicitud: 201631354

51 Int. Cl.:

**B32B 15/01** (2006.01)

**B22D 11/00** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**20.10.2016**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**20.04.2018**

71 Solicitantes:

**ALUCOIL, S.A. (100.0%)**

**Polígono Industrial Bayas, Calle Ircio, Parcelas  
R72-R77**

**09200 MIRANDA DE EBRO (Burgos) ES**

72 Inventor/es:

**GONZALEZ SOLER, Clemente**

74 Agente/Representante:

**ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María**

54 Título: **PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCIÓN DE UN PANEL SANDWICH CON ESPUMA DE ALUMINIO EN EL NÚCLEO, INSTALACIÓN Y PRODUCTO OBTENIDO**

57 Resumen:

Procedimiento para la obtención de un panel sandwich con espuma de aluminio en el núcleo, instalación y producto obtenido.

El procedimiento parte del empleo de aluminio fundido en uno o más hornos (1-1'), de manera que se vierte el aluminio fundido en una especie de depósito (2) en el que el mismo es sometido a una fase de inyección de un gas, generando una espuma de aluminio que es extraída de forma laminar y continua, con una anchura y grosor preestablecidos, determinando el núcleo del panel, al que se aplica en continuo sobre las caras superior e inferior respectivas placas (10) en las que se define una cara externa a base exclusivamente de aluminio, y una cara interna, destinada a entrar en contacto con el núcleo del panel, de aleación de aluminio y silicio, la cual es previamente calentada hasta su temperatura de fusión para fijarse a la correspondiente cara del núcleo por soldadura metalúrgica, tras lo que el panel se enfría en unas cintas enfriadoras (15), para ser cortado a la longitud que se desee. De esta forma se obtiene un panel en continuo, es decir, que la envergadura de la instalación no afecta al tamaño de paneles que finalmente se quieren obtener, además de suponer un proceso y un producto mucho más económicos que otros conocidos hasta la fecha.

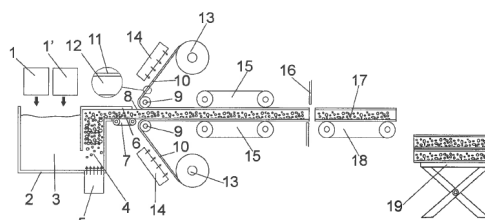


FIG. 1

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento para la obtención de un panel sánwich con espuma de aluminio en el núcleo, instalación y producto obtenido.

5

### **OBJETO DE LA INVENCION**

La presente invención se refiere a un procedimiento para la obtención de un panel tipo sándwich, de aluminio, concretamente de un panel en el que participan dos chapas exteriores de aleaciones de aluminio de reducido espesor, y un núcleo intermedio, de espesor mayoritario, obtenido a base de espuma de aluminio con una densidad considerablemente menor que la de las chapas exteriores y con un alto grado de porosidad.

El objeto de la invención es conseguir un proceso continuo y económico, que minimice los costes necesarios para la obtención de los paneles finales, sin menoscabo de las propiedades físicas que se requieren a este tipo de paneles, obteniéndose unos ahorros económicos del orden del 30% frente a otros procesos industriales y sin limitaciones en la longitud de las piezas obtenidas.

La invención afecta tanto al proceso de fabricación, como a la instalación empleada en dicho proceso, así como al panel finalmente obtenido.

### **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

La espuma de aluminio es conocida desde hace muchos años, pero las dificultades para su obtención han limitado de forma muy considerable su industrialización, es decir su utilización práctica a nivel industrial.

Existen dos métodos para la obtención de la espuma de aluminio, uno en el que se parte de aluminio fundido al que se aplican gas como agente de expansión y aditivos, y otro, reciente, en el que se utiliza aluminio en polvo, se parte de una mezcla homogénea de dicho aluminio con un agente de expansión, como por ejemplo hidrilo de titanio, y se somete a la mezcla a una compactación.

En ambos casos los costos de fabricación son muy altos, por lo que la producción es muy reducida y centrada tan sólo en aplicaciones especiales.

5 Este nivel de costos viene determinado por la imposibilidad de fabricación de paneles en continuo y en formatos de grandes dimensiones.

10 Tratando de obviar esta problemática, el propio solicitante es titular de la Patente de Invención Española P200501536, en la que se describe un método para la fabricación de paneles sándwich, en el que para la obtención del núcleo de los paneles se parte de aluminio en polvo mezclado con un producto espumante, de manera que dicha mezcla se densifica mediante compactación y consolidación térmica obteniéndose una placa que se lamina primero en caliente y después en frío, hasta obtenerse un precursor que, fragmentado, se introduce en un horno de espumación, en el que penetran también chapas exteriores de aluminio, opuestas cada una de ellas de dos capas de diferente espesor y 15 diferentes aleaciones, de manera que la interior tiene una temperatura de fusión más baja que la exterior.

20 En el seno del horno se produce la espumación del precursor entre las citadas chapas generándose el núcleo de espuma que queda unido a las chapas por soldadura o unión metalúrgica, que se somete a una fase de enfriamiento y estabilización.

25 Si bien mediante el proceso descrito se obtienen unos paneles de alta calidad, el mismo presenta unos costes de fabricación que sería deseable reducir, a lo que hay que añadir que se trata de una instalación bastante compleja, además del hecho de que el proceso realmente no es totalmente en continuo, ya que una vez obtenido el precursor éste se fragmenta para ser introducido en un horno de espumación, con lo que, los paneles obtenidos estarán limitados al tamaño del horno, con las limitaciones o elevado coste de las instalaciones necesarias cuando los paneles a obtener sean de considerable longitud.

30

**DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION**

El procedimiento que se preconiza resuelve de forma plenamente satisfactoria la problemática anteriormente expuesta en todos y cada uno de los aspectos comentados, partiendo de una instalación mucho más sencilla, que permite obtener paneles en continuo de la longitud que se requiera y con unos ahorros económicos del orden del 30% frente al proceso descrito en la patente de invención P200501536.

Para ello, y de forma más concreta, en vez de partirse de aluminio en polvo mezclado con un espumante, el procedimiento de la invención parte de aluminio fundido en horno, mezclado con carburo de silicio o cualquier otro material que aumente su viscosidad, que es introducido en una especie de depósito desde el que inferiormente se inyecta un gas, preferentemente aire, de manera que la mezcla del metal fundido con el gas tiende a flotar, para ser extraído superiormente en forma de lámina continua, de un espesor preestablecido, a la que se fijan por su cara superior e inferior, respectivamente, por soldadura metalúrgica respectivas placas que se aplican mediante rodillos calefactados sobre su superficie, placas que se alimentan desde una desbobinadora y cuya superficie destinada a entrar en contacto con el núcleo de espuma de aluminio es previamente calentada a través de correspondientes hornos.

De forma más concreta, las placas que forman las paredes extremas del panel tipo sándwich a obtener, presentan una configuración en la que se define una cara externa a base exclusivamente de aluminio, y una cara interna, la destinada a entrar en contacto con el núcleo del panel, mezcla de aluminio y silicio.

De esta forma, al tener un punto de fusión menor la cara interna que la externa, las placas pueden ser calentadas por su cara interna mediante los hornos anteriormente descritos hasta su temperatura de fusión sin riesgo a que la cara externa de las mismas se vea afectada, ya que su temperatura de fusión es más alta, de manera que estas placas se desbobinan, se calientan y se aplican mediante la pareja de rodillos calientes anteriormente descrita para que se obtenga en dicho proceso un panel tipos sándwich en el que las capas extremas se fijan firmemente al núcleo de aluminio espumado por soldadura metalúrgica, haciéndose pasar en continuo el producto obtenido por unas cintas refrigeradoras para posteriormente ser cortado en láminas a las medidas requeridas mediante una cizalla, y

transportadas mediante la correspondiente cinta transportadora al correspondiente sistema de apilado y almacenaje.

5 La invención afecta igualmente al producto final obtenido, ya que si bien el panel podría tener un aspecto similar al que se prevé en la patente de invención P200501536, hay que destacar que en dicha patente para la obtención del mismo se parte de aluminio en polvo y un espumante a base de titanio, de manera que la composición final del núcleo del panel es distinta en uno y otro caso, de modo que el núcleo del panel obtenido en la presente invención carece por completo de cualquier resto de titanio en su composición.

10

Se consigue de esta forma un panel menos costoso de obtener, con una instalación más sencilla y que, al obtenerse en continuo, puede cortarse a la longitud que se desee, sin limitación alguna en tal sentido.

## 15 **DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

Para complementar la descripción que seguidamente se va a realizar y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un plano en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

20

La figura 1.- Muestra una vista esquemática de la instalación necesaria para la puesta en práctica del procedimiento para la obtención de un panel sándwich de aluminio de acuerdo con el objeto de la presente invención.

25

## **REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION**

30 A la vista de la figura reseñada, puede observarse como el proceso de la invención parte de una instalación en la que se establecen uno o más hornos (1-1') en los que se funde aluminio, o bien aluminio con carburo de silicio o cualquier otro material que aumente su viscosidad hornos que vierten el aluminio fundido a una temperatura del orden de 700 °C en una especie de depósito (2), en el que se define una primera cámara (3) a la que accede el aluminio fundido, comunicada con una segunda cámara (4) en cuyo fondo se establece un

inyector de gas (5), preferentemente aire, que forma una pluralidad de burbujas en el seno del aluminio, que tienden a subir, creando el núcleo espumoso que se persigue para el panel, definiéndose en la zona superior de dicho depósito (2) una salida o rebosadero (6), asistida por una cinta transportadora (7), en la que se obtiene en continuo el núcleo de espuma de aluminio que va a participar en el panel a obtener, pudiéndose ajustar el grosor de la lámina saliente entre 6 y 40 mm, obteniéndose una banda continua (8) de un ancho del orden de 1600 mm a una temperatura del orden de los 540° C.

Dicha banda continua (8) constitutiva del núcleo de espuma del panel se hace pasar por una pareja de rodillos calefactados (9) que a su vez aplican sobre la cara superior e inferior de dicho núcleo una placa (10) con un espesor del orden de 0,7 mm, en la que se define una cara externa (12) y mayoritaria, del orden de 0,6 mm, que definirá la cara externa del panel, a base de aluminio, y una cara interna (11), de menor espesor, del orden de 0,1 mm, a base de aluminio y silicio, que presenta un punto de fusión menor que la cara externa (12).

Las placas (10) se suministran en continuo a través de respectivas desbobinadoras (13), haciéndose pasar su cara interna (11) por un horno (14), que las calienta hasta una temperatura del orden de 559-580 °C, para que dicha cara interna alcance la temperatura de fusión, sin verse afectada la capa mayoritaria y externa (12), con un punto de fusión ligeramente más alto.

De esta forma, los rodillos calefactados (9) aplican las placas (10) sobre el núcleo de espuma de aluminio que constituye la banda continua (8), llevándose a cabo una fijación por soldadura metalúrgica debida a la temperatura a la que se encuentran los distintos componentes cuando se unen entre sí.

Consecuentemente, a la salida de los rodillos calefactados (9) se obtiene un panel tipo sándwich en el que participa un núcleo de espuma de aluminio, y dos capas extremas y laminares esencialmente de aluminio, panel que estará a una temperatura del orden de 500°C, por lo que debe ser debidamente refrigerado de forma progresiva, haciéndose pasar por unas cintas refrigeradoras (15) hasta alcanzar una temperatura del orden de 200°C, para ser depositado sobre la zona de cortado a medida, mediante una cizalla (16) o maquinaria adecuada, de manera que a la salida de ésta maquinaria se obtiene un panel final (17) de las dimensiones requeridas, que a través de una serie de cintas transportadoras (18) y un sistema de apilamiento (19) el producto es finalmente almacenado

para su posterior distribución.

El proceso en continuo así descrito permitirá una producción de paneles a un ritmo del orden de 1,5 metros por minuto.

5

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la obtención de un panel sándwich con espuma de aluminio en el núcleo, caracterizado porque en el mismo se establecen las siguientes fases operativas:

5

- Se funde aluminio en uno o más hornos.
- Se vierte el aluminio fundido en una especie de depósito en el que el mismo es sometido a una fase de inyección de un gas, generando una espuma de aluminio que es extraída de forma laminar y continua, con una anchura y grosor preestablecidos, determinando el núcleo del panel.

10

- Aplicación en continuo sobre las caras superior e inferior de dicho núcleo de espuma de aluminio de respectivas placas en las que se define una cara externa a base exclusivamente de aluminio, y una cara interna, destinada a entrar en contacto con el núcleo del panel, de aleación de aluminio y silicio, la cual es previamente calentada hasta su temperatura de fusión para fijarse a la correspondiente cara del núcleo por soldadura metalúrgica.

15

- Enfriado del panel en continuo obtenido.
- Cortado del panel a medida y apilado/almacenado del mismo.

20

2. Procedimiento, según reivindicación 1ª, caracterizado porque tras la fase de fundición del aluminio en los correspondientes hornos, al mismo se le añade carburo de silicio o cualquier otro material que aumente su viscosidad.

25

3. Instalación para la obtención de un panel sándwich con espuma de aluminio en el núcleo, caracterizada porque en la misma participan uno o más hornos (1) de fundición de aluminio que descargan sobre una especie de depósito (2), en el que se define una primera cámara (3) a la que accede el aluminio fundido, comunicada con una segunda cámara (4) en cuyo fondo se establece un inyector de gas (5), depósito (2) que cuenta con una salida o rebosadero (6) del aluminio espumado de forma laminar, asistida por una cinta transportadora (7), que desemboca en una pareja de rodillos calefactados (9) sobre los que discurren respectivas placas (10) suministradas en continuo a través de respectivas desbobinadoras (13), estableciéndose éntrelos rodillos calefactados (9) y las desbobinadoras (13), en correspondencia con la que será la cara interna de las placas (10), sendos hornos (14) de calentamiento de dicha superficie; con la particularidad de que a la salida de los rodillos calefactados (9) se establecen unas cintas refrigeradoras (15) del

30

35



panel continuo obtenido, a cuya salida se disponen los correspondiente medios de corte (16), apilamiento y almacenaje (19).

- 5 4. Panel sándwich con espuma de aluminio en el núcleo, caracterizado porque presenta una estructura tri-capa, en la que se define un núcleo espumoso obtenido a base de aluminio fundido, y dos capas extremas, a base de material placado, en las que se define una cara externa y mayoritaria a base de aluminio, y una cara interna a base de una aleación de aluminio y silicio.

10

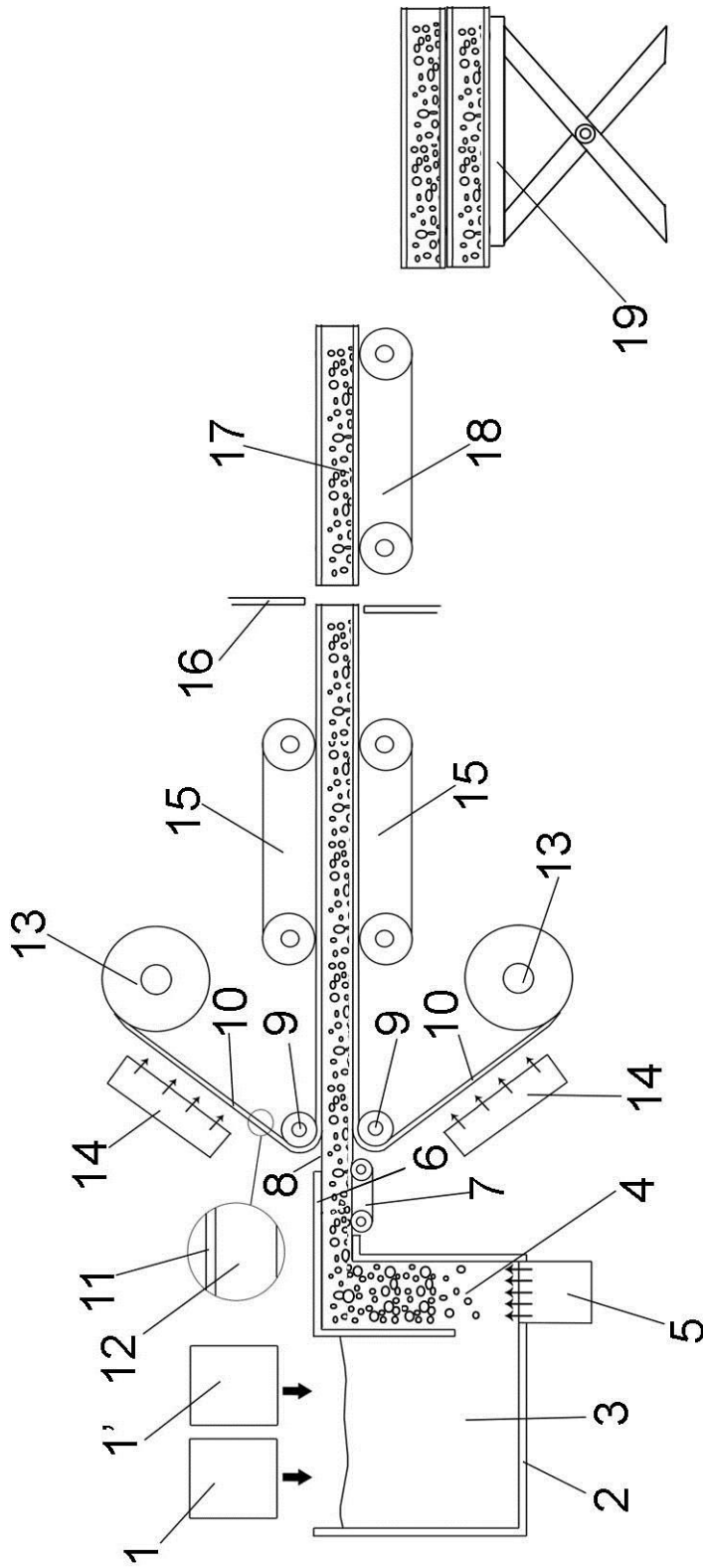


FIG. 1



- ②① N.º solicitud: 201631354  
②② Fecha de presentación de la solicitud: 20.10.2016  
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **B32B15/01** (2006.01)  
**B22D11/00** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	WO 2006122999 A1 (ALUCOIL S A et al.) 23/11/2006, Página 7 línea 5-página 8 línea 26; página 17 líneas 3-7; Figuras 1-5.	1-4
Y	WO 9221457 A1 (ALCAN INT LTD) 10/12/1992, Página 1 línea 30-página 2 línea 30; página 7 Línea 6-página 9 línea 10; figuras 1 y 3a.	1-4
A	CA 2419924 A1 (STEGLICH CHRISTIAN) 19/02/2003, Figura 1; reivindicación 1; páginas 5-6.	1-4
A	CN 101818278 A (UNIV DALIAN MARITIME) 01/09/2010, Resumen WPI; Figura 1.	1-4
A	US 4973358 A (JIN ILJOON et al.) 27/11/1990, Todo el documento.	1-4

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia  
Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría  
A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita  
P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud  
E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

**El presente informe ha sido realizado**

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe  
28.02.2017

Examinador  
C. Rodríguez Tornos

Página  
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

B32B, B22D

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 28.02.2017

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-4	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-4	<b>NO</b>

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	WO 2006122999 A1 (ALUCOIL S A et al.)	23.11.2006
D02	WO 9221457 A1 (ALCAN INT LTD)	10.12.1992
D03	CA 2419924 A1 (STEGlich CHRISTIAN)	19.02.2003

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

D01 divulga un proceso para la obtención de un panel de sándwich con espuma de aluminio en el núcleo en el que se aplica en continuo sobre las capas superior e inferior de dicho núcleo de espuma de aluminio, respectivas placas metálicas, cada una de ellas constituida por dos capas, la interior más fina que la exterior y obtenidas con diferentes aleaciones de aluminio, estando la parte interior compuesta con un alto porcentaje de silicio (página 17 líneas 3-7). Dichas placas se fijan a la correspondiente cara del núcleo (116) por soldadura metalúrgica, ayudada por unos rodillos (12). Por último se hace pasar el panel sándwich obtenido por una unidad de enfriamiento.

La principal diferencia entre D01 y el objeto técnico reivindicado en 1 radica en el proceso de obtención de la espuma de aluminio. Según lo reivindicado la espuma de aluminio que forma la capa central es obtenida por un procedimiento de inyección de gas en el aluminio previamente fundido. La ventaja que se consigue sustituyendo el proceso de obtención de la espuma de aluminio de D01 por el procedimiento reivindicado es un ahorro de costes en la fabricación y el lograr un proceso en continuo sin limitaciones en el tamaño del panel obtenido. Además se lograría un panel libre de titanio en su composición. En la solicitud se reivindica además el depósito donde se realiza la mencionada inyección de gas (reivindicación 3), así como la composición del panel obtenida (reivindicación 4).

El proceso de obtención de espuma de aluminio reivindicado ya es conocido en el estado de la técnica como muestra D02, que divulga un procedimiento de obtención de espuma de aluminio en el que se parte de aluminio fundido que se vierte en un depósito (10) y en dicho depósito se somete a una fase de inyección de gas (18), generando una espuma de aluminio (25) que es extraída de forma laminar y continua, con una anchura y grosor preestablecidos. Al aluminio fundido en el depósito se le puede añadir carburo de silicio (página 1 líneas 22-24).

D02 divulga asimismo una instalación para la obtención de una espuma de aluminio, en la que el aluminio fundido se ubica en un depósito (10), en el que se define una primera cámara (19) a la que accede el aluminio fundido, comunicada con una segunda cámara (20) en cuyo fondo se establece un inyector de gas (18), el depósito cuenta con una salida o rebosadero (13) del aluminio espumado en forma laminar, asistida por una cinta transportadora (21).

D03 muestra un proceso productivo para fabricar un panel sándwich con espuma de aluminio en el núcleo en el que se emplean unos elementos calefactores para el calentamiento previo de las placas provenientes de rodillos, hasta la temperatura adecuada para su unión metalúrgica con la espuma del núcleo.

Por tanto, a la vista del estado de la técnica conocido (D01-D03), parece evidente para un experto en la materia que quiera mejorar el proceso productivo de fabricación del panel de sándwich con espuma de aluminio en el núcleo, probar a sustituir la fabricación de la espuma de aluminio empleada en el panel de D01 por otra fabricación conocida libre de titanio (D02) y con los consiguientes efectos técnicos asociados al nuevo proceso productivo empleado. Todas las técnicas empleadas en las reivindicaciones son conocidas y habituales en el estado de la técnica, por lo que no se aprecia actividad inventiva en el objeto técnico reivindicado en 1-4.

En conclusión las reivindicaciones 1-4 de la solicitud poseen novedad pero carecen de actividad inventiva (artículos 6 y 8 de la Ley 11/1986 de patentes).