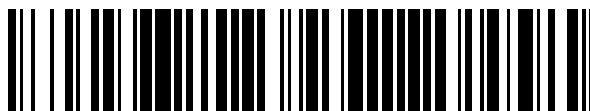


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 378 457**

51 Int. Cl.:  
**E06B 3/663** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **10173725 .2**  
96 Fecha de presentación: **23.08.2010**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2320020**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.05.2011**

54 Título: **Tubo espaciador para una acristalamiento aislante, así como dispositivo y procedimiento para la fabricación del tubo espaciador y acristalamiento aislante con un bastidor espaciador compuesto de tubos espaciadores de este tipo**

30 Prioridad:  
**10.11.2009 DE 102009052572**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**12.04.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**12.04.2012**

73 Titular/es:  
**Helmut Lingemann GmbH & Co.  
Am Deckershäuschen 62  
D-42111 Wuppertal, DE**

72 Inventor/es:  
**Engelmeyer, Jörg**

74 Agente/Representante:  
**Isern Jara, Jorge**

ES 2 378 457 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

Tubo espaciador para un acristalamiento aislante, así como dispositivo y procedimiento para la fabricación del tubo espaciador y acristalamiento aislante con un bastidor espaciador compuesto de tubos espaciadores de este tipo

5 La presente invención se refiere a un tubo espaciador para la fabricación de bastidores espaciadores de un acristalamiento aislante, así como un procedimiento y un dispositivo para su fabricación y un acristalamiento aislante con un bastidor espaciador compuesto de tubos espaciadores de este tipo.

10 Un acristalamiento aislante convencional presenta al menos dos paneles de vidrio dispuestos paralelos uno con el otro y distanciados uno del otro, entre los cuales se ha previsto un espacio entre paneles de vidrio de una anchura definida. Para poder garantizar dicho espacio entre paneles de vidrio de manera permanente, se ha previsto un bastidor espaciador circunferencial entre los dos paneles de vidrio que mantiene los dos paneles de vidrio unidos entre sí en el sector de sus bordes exteriores del panel de vidrio, y los mantiene a distancia. En este caso, el bastidor espaciador se compone de un tubo espaciador de pared delgada con una sección sustancialmente rectangular que ha sido doblado apropiadamente para la formación del bastidor espaciador, o de múltiples tubos espaciadores individuales unidos uno al otro mediante uniones angulares.

15 Los tubos espaciadores de este tipo son, por ejemplo, perfiles huecos de aluminio que han sido fabricados de un fleje de aluminio mediante el doblado por rodillos o conformado por rodillos y mediante la soldadura subsiguiente de los bordes longitudinales topados uno con el otro. Dichos tubos espaciadores presentan un espesor de pared de 0,2-0,6 mm.

20 Además, se conocen tubos espaciadores de acero inoxidable. Los tubos espaciadores de acero inoxidable se producen, igualmente, de flejes de aceros finos mediante el doblado por rodillos o conformado por rodillos y la subsiguiente soldadura de los bordes longitudinales del fleje topados uno con el otro y presentan un espesor de pared de 0,15 a 0,2 mm.

25 Una desventaja de los tubos espaciadores de aluminio y de acero inoxidable es, por un lado, que los costes de material del aluminio y del acero inoxidable han crecido, enormemente, en los últimos años. Además, la manipulación y el procesamiento posterior de los tubos espaciadores para producir bastidores espaciadores son, con frecuencia, dificultosos. Esto se debe al hecho de que, antes de ser doblados para formar el bastidor espaciador, los tubos espaciadores presentan una longitud de 5000 mm a 7000 mm. Consecuentemente, debido a su longitud los tubos espaciadores tienden a flexionarse, visto a lo largo de toda su longitud, sobre ejes de flexión paralelos respecto del sentido ancho de tubo y/o del sentido alto del tubo. Esta inestabilidad longitudinal y labilidad es, particularmente, desventajosa al doblar los tubos espaciadores para formar el bastidor espaciador, habitualmente en 90°, particularmente en el caso de bastidores grandes.

35 Del documento DE 299 08 779 U1 se desprende un riel perfilado en forma de perfil hueco rectangular laminado, para mantener la distancia en los bordes de dos paneles de vidrio de un acristalamiento doble. El riel perfilado presenta una parte trasera orientada hacia el exterior, dos lados anchos opuestos como superficies de contacto para, en cada caso, un panel de vidrio y un lado frontal orientado hacia dentro el espacio entre paneles de vidrio. El perfil hueco rectangular está formado de un fleje de chapa laminada en forma y soldada en sus bordes fuera del lado frontal y presenta, estampadas en su lado frontal, acanaladuras extendidas en sentido longitudinal del perfil que, en cada caso, se extienden distanciadas de la línea media longitudinal y tienen una profundidad que corresponde, más o menos, al espesor de material del fleje. Las acanaladuras están colocadas como cavidades en el lado frontal desde el lado exterior del perfil hueco rectangular. Adicionalmente, también pueden existir acanaladuras de este tipo en el lado trasero.

40 Del documento US 2005/0227025 A1 se desprende una disposición espaciadora y de medios de sellado que presenta una pieza de soporte elástica de medios de sellado que tiene una superficie plana delimitada por primeros y segundos bordes, estando plegados el primer y el segundo borde de la pieza de soporte de medios de sellado. Además, la disposición según el documento US 2005/0227025 A1 presenta una base de ajuste extendida ondulada en contacto con un primer y segundo borde de la pieza de soporte elástica de medios de sellado, para formar una pluralidad de celdas, extendiéndose al interior de una de las celdas un pliegue de la pieza de soporte elástica de medios de sellado. Además, la disposición presenta un medio de sellado unido, como mínimo, con el primer y segundo borde de la pieza de soporte elástica de medios de sellado. La pieza de soporte de medios de sellado puede estar compuesta, por ejemplo, de una lámina de aluminio.

45 Además, existen tubos espaciadores de plástico fabricados mediante extrusión. Los tubos espaciadores de materiales polímeros con bajas propiedades termoconductoras tienen un coeficiente de dilatación térmica bajo en comparación con el de los tubos espaciadores de acero inoxidable, y pueden ser fabricados de manera más económica. Sin embargo, el procesamiento posterior es dificultoso, en particular el doblado para formar el bastidor espaciador. Además, el plástico no es resistente a la radiación ultravioleta, tiende al envejecimiento y no es completamente hermético a la difusión. Por este motivo es conocido cubrir los lados posteriores de los tubos espaciadores mediante una lámina metálica. La lámina actúa como barrera de la difusión. Sin embargo, las demás desventajas nombradas de los tubos espaciadores de plástico no son eliminadas de esta manera.

60 Es el objetivo de la presente invención poner a disposición un tubo espaciador para la producción de bastidores espaciadores de un acristalamiento aislante de múltiples vidrios, que pueda fabricarse de manera sencilla y

económica y que realice un buen procesamiento y/o una buena manipulación.

Además, se pretende crear un acristalamiento aislante de múltiples vidrios con un tubo espaciador de este tipo.

Otro objetivo de la invención es poner a disposición un dispositivo y un proceso de fabricación para la fabricación sencilla y económica del tubo espaciador.

- 5 Estos objetivos se consiguen por medio de las características de las reivindicaciones 1, 14, 15 y 17. Los perfeccionamientos ventajosos de la invención se caracterizan en las reivindicaciones secundarias subsiguientes respectivas.

A continuación, la invención se explica en mayor detalle mediante el dibujo, a modo de ejemplo. Muestran:

- 10 La figura 1, una vista en perspectiva de la sección transversal del tubo espaciador según la invención de acuerdo con una primera forma de realización, dispuesta entre dos paneles de vidrio de un acristalamiento aislante de múltiples vidrios, según la invención,

la figura 2, un tubo espaciador según la invención de acuerdo con la figura 1, en una sección longitudinal,

la figura 3, un tubo espaciador según la invención de acuerdo con otra forma de realización, en sección longitudinal,

la figura 4, un tubo espaciador según la invención de acuerdo con otra forma de realización, en sección longitudinal,

- 15 la figura 5, un tubo espaciador según la invención de acuerdo con otra forma de realización, en sección longitudinal,

la figura 6, una vista en perspectiva de una sección transversal del tubo espaciador según la invención de acuerdo con la primera forma de realización, con paredes de transición redondeadas,

la figura 7, una vista del lado ancho de un fleje metálico estampado,

la figura 8, una vista del lado ancho de otro fleje metálico estampado,

- 20 la figura 9, una vista del lado de superficie estampada de un rodillo estampador (semiseccionado) y un rodillo de contrapresión, y

la figura 10, una vista en perspectiva de una sección transversal del tubo espaciador según la invención, de acuerdo con otra forma de realización con paredes de transición redondeadas.

- 25 El tubo espaciador 1 de pared delgada, preferentemente de metal, según la invención (figuras 1-6, 10), presenta una pared del tubo 2 con una superficie exterior de pared 3 y una superficie interior de pared 4. En particular, el tubo espaciador 1 se compone de acero o aluminio. La pared del tubo 2 encierra y/o envuelve un espacio interior de tubo 5. Además, el tubo espaciador 1 presenta una sección transversal esencialmente rectangular, o sea que está conformado en forma de cajas. La pared de tubo 2 presenta, además, una pared visible o de techo 6, preferentemente plana o en forma de placa, una pared de fondo o de dorso 7 dispuesta opuesta a la misma y, apropiadamente, paralela a la misma y, preferentemente, también plana o en forma de placa y dos paredes laterales o de contacto con los vidrios 8, preferentemente rectas o en forma de placas. Las paredes laterales 8 se extienden, preferentemente, perpendiculares a la pared visible 6 y a la pared de fondo 7. Además, apropiadamente, entre cada pared lateral 8 y la pared del fondo 7 se ha previsto una pared de transición 9. Las paredes laterales 8 y la pared visible 6 se compenetran, preferentemente, directamente una en la otra. Además, las paredes adyacentes una con la otra 6; 7; 8; 9 están dispuestas, cada una, anguladas una con la otra y se compenetran una en la otra, en cada caso, por medio de un borde plegado o borde esquinero o borde de doblado 10. En este caso, las dos paredes de transición 9 están configuradas, preferentemente, como un tipo de chaflán, es decir la zona angular entre cada pared lateral 8 y la pared del fondo 7 es aplanada, respectivamente, mediante las paredes de transición 9. Apropiadamente, las paredes de transición 9 están conformadas planas o en forma de placa (figura 1).
- 30 Alternativamente, las paredes de transición 9 están conformadas redondeadas (figuras 6, 10). En particular, las paredes de transición 9 están conformadas redondeadas de manera tal, que la superficie exterior de pared 3 en el sector de las paredes de transición 9 está doblada cóncava y la superficie interior de pared 4 está doblada convexa.

- 45 El tubo espaciador 1 presenta un eje longitudinal central 11 y una extensión longitudinal en la dirección de un sentido longitudinal 12 de tubo paralela al eje longitudinal 11. Además, la extensión del tubo espaciador 1 en un sentido ancho 13 de tubo perpendicular al eje longitudinal 11 es, preferentemente, mayor que en un sentido alto 14 de tubo perpendicular a aquel y al eje longitudinal 11. O sea, el tubo espaciador 1 es más ancho que alto. En este caso, la pared visible 6 y la pared de fondo 7 se extienden paralelas al sentido longitudinal 12 de tubo y al sentido ancho 13 de tubo y las paredes laterales 8 se extienden paralelas al sentido longitudinal 12 de tubo y al sentido alto 14 de tubo.

- 50 El tubo espaciador 1 según la invención está, apropiadamente, fabricado mediante conformación por rodillo de un fleje longitudinal metálico 15 (figuras 7, 8), hecho sobre el cual se volverá en detalle más adelante. Consecuentemente, el tubo espaciador 1 presenta un cordón de soldadura longitudinal 16 extendido paralelo al eje longitudinal de tubo 11. Los sectores de dos bordes longitudinales 17 del fleje longitudinal metálico 15 adyacentes después del doblado por rodillos o conformado por rodillos están soldados uno con el otro mediante el cordón de soldadura longitudinal 16. Además, el cordón de soldadura longitudinal 16 está dispuesto, apropiadamente, en el sector de la pared de fondo 7 y, preferentemente, centrado respecto de la extensión de la pared de fondo 7 en el
- 55

sentido ancho 13 de tubo. Por lo tanto, el tubo espaciador 1 es, preferentemente, simétrico a un plano medio de tubo 18 que incluye el eje longitudinal 11 y es paralelo al sentido alto 14 de tubo.

Como alternativa de ello, el tubo espaciador 1 está unido longitudinalmente de otro modo que mediante la costura longitudinal de soldadura 16.

5 El tubo espaciador 1 sirve del modo de suyo conocido para la fabricación de bastidores espaciadores para un acristalamiento aislante de múltiples vidrios según la invención. Un acristalamiento aislante según la invención presenta al menos dos paneles de vidrio 19 paralelos uno con el otro y distanciados uno del otro, entre los cuales se encuentra un espacio entre vidrios 20 de una anchura definida. Entre los dos paneles de vidrio 19 se ha previsto un bastidor espaciador circunferencial que, en el sector de sus bordes exteriores del vidrio o bordes de vidrio 21 circunferenciales, mantiene los dos paneles de vidrio 19 unidos entre sí y a distancia. En este caso, el bastidor espaciador circunferencial presenta, por ejemplo, un tubo espaciador 1 según la invención que, para la formación de un bastidor espaciador, ha sido doblado, correspondientemente, sobre ejes de flexión paralelos al sentido ancho 13 de tubo. Como alternativa de ello, un bastidor espaciador presenta múltiples tubos espaciadores 1 individuales colocados adyacentes uno con el otro mediante uniones angulares y que, dado el caso, han sido en parte doblados sobre ejes de flexión paralelos al sentido ancho 13 de tubo.

En estado instalado en el acristalamiento aislante de múltiples vidrios, un bastidor espaciador está dispuesto de manera que las dos paredes laterales 8 del tubo espaciador 1 o de los tubos espaciadores 1 sean adyacentes y paralelas a los paneles de vidrio 19. Además, las dos paredes laterales 8 están unidas con los paneles de vidrio 19 de manera estanca a la humedad y herméticas al aire por medio de un adhesivo adecuado. De este modo, los dos paneles de vidrio son mantenidos a distancia en sus bordes 21. Además, el bastidor espaciador delimita hacia fuera el espacio intermedio de vidrios 20 formado entre dos paneles de vidrio 19. Además, la pared lateral 6 está dispuesta siempre orientada hacia el espacio intermedio de vidrios 20 y la pared de fondo 7 está orientada del espacio intermedio de vidrios 20 hacia fuera. Consecuentemente, la pared visible 6 es visible en estado instalado. Consecuentemente, es apropiado que el cordón longitudinal de soldadura 16 no esté dispuesto en el sector de la pared visible 6, para que no sea visible en el estado instalado del tubo espaciador 1.

Además, en el lado visible 6 se encuentran incorporados, preferentemente, múltiples hendiduras de paso o perforaciones 22 de suyo conocidas, preferentemente estampadas en forma de resquicios continuos a través de la pared visible 6, creando las perforaciones 22 una conexión fluidica entre el espacio interior del tubo 5 y el espacio intermedio de vidrios 20. O sea, la pared visible 6 sirve como pared de intercambio gaseoso. Las perforaciones 22 también pueden estar realizadas, al menos en parte, como agujeros oblongos que se extienden paralelos al sentido ancho 13 de tubo (no mostradas).

Según la invención, al menos una de las dos paredes laterales 8 presenta un estampado. Por ejemplo, el estampado puede presentar múltiples elementos estampados individuales 23; 28; 34 que, en cada caso, están dispuestos distribuidos planos, en particular de modo uniforme, sobre toda la pared lateral 8. O, puede tratarse de un dibujo de estampado cerrado que cubre toda la superficie (figura 5).

En este caso, según una primera alternativa de la invención, los estampados están incorporados en ambas paredes laterales 8 desde la superficie interior de pared 4. De este modo, los estampados están conformados como hendiduras en la pared lateral 8 respectiva (figura 6, 10), vistos desde la superficie interior de pared 4. Según la invención, en los estampados no se extienden a través de toda la pared lateral 8 sino, por ejemplo, sólo penetran en la misma en un 10% a 50%, preferentemente en un 20% a 30% del espesor de pared, de modo que la superficie exterior de pared 3 es de superficie preferentemente lisa o plana en el sector de las paredes laterales 8 (figuras 1, 6, 10).

De acuerdo con una primera forma de realización preferente (figuras 1, 2), los estampados presentan elementos estampados individuales en forma de primeras cruces estampadas o elementos estampados 23 en forma de X que, vistos en sentido longitudinal 12 de tubo están distanciados uno del otro y adyacentes uno al otro. En particular, visto en sentido alto 14 de tubo, existe sólo un primer elemento estampado 23 en forma de X dispuesto, preferentemente, centrado en relación a la extensión de la pared lateral 8 respectiva, en sentido alto 14 de tubo. En particular, la extensión de un primer elemento estampado 23 en forma de X en sentido alto 14 de tubo es, al menos, de 10%, preferentemente de 20% a 70%, preferentemente de 40% a 60% de la extensión total de la pared lateral 8 respectiva en sentido alto 14 de tubo. La extensión de los primeros elementos estampados 23 en forma de X en sentido alto 14 de tubo es, preferentemente, de 0,6 mm a 6 mm, preferentemente de 2,5 mm a 5,5 mm. La distancia de los primeros elementos estampados 23 individuales en forma de X uno del otro en sentido longitudinal 12 de tubo es, preferentemente de 2 mm a 10 mm, preferentemente de 4 mm a 5 mm.

Los primeros elementos estampados 23 en forma de X presentan, en cada caso, dos brazos 24 que se cruzan en el centro respecto de su extensión longitudinal. De forma apropiada, los dos brazos 24 están dispuestos, además, en ángulo recto uno con el otro y, preferentemente, tienen igual longitud. Los dos brazos 24 presentan, en cada caso, dos extremos de brazo 25 opuestos, preferentemente redondeados. Además, los primeros elementos estampados 23 en forma de X están realizados, apropiadamente, simétricos a un plano 26 perpendicular al sentido longitudinal 12 de tubo y/o a un plano 27 perpendicular al sentido alto 14 de tubo. Y los dos brazos 24 incluyen, preferentemente, un ángulo  $\alpha$ ,  $\beta \neq 0$ , preferentemente  $\alpha$ ,  $\beta = 45^\circ$  respecto del sentido alto 14 de tubo, respectivamente.

De acuerdo con otra forma de realización preferente (figura 3), los estampados presentan elementos estampados en

forma de segundos elementos estampados 28 en forma de X dispuestos en al menos dos filas 29 dispuestas una encima de la otra, vistas en sentido alto 14 de tubo, presentando una fila 29 una pluralidad de segundos elementos estampados 28 en forma de X distanciados uno del otro y adyacentes uno con el otro en el sentido longitudinal 12 de tubo. En particular, la extensión de un segundo elemento estampado 28 en forma de X en sentido alto 14 de tubo es, al menos, de 15%, preferentemente de 30% a 50%, preferentemente de 35% a 45% de la extensión total de la pared lateral 8 respectiva en sentido alto 14 de tubo.

Los segundos elementos estampados 28 en forma de X son, a excepción de su tamaño, análogos a los primeros elementos estampados 23 en forma de X y presentan, del mismo modo, cada uno con 2 brazos 30 que se cruzan en el centro respecto de su extensión longitudinal. De forma apropiada, los dos brazos 30 de los elementos estampados 28 en forma de X también están dispuestos en ángulo recto uno con el otro y son, preferentemente, de igual longitud. Los dos brazos 30 de los segundos elementos estampados 28 en forma de X presentan, en cada caso, dos extremos de brazo 31 opuestos, preferentemente redondeados. Además, también los segundos elementos estampados 28 en forma de X están realizados, apropiadamente, simétricos a un plano 32 perpendicular al sentido longitudinal 12 de tubo y/o a un plano 33 perpendicular al sentido alto 14 de tubo. Y los dos brazos 30 incluyen, preferentemente, cada uno, un ángulo  $\gamma$ ,  $\delta \neq 0$ , preferentemente  $\gamma$ ,  $\delta = 45^\circ$  respecto del sentido alto 14 de tubo. Además, preferentemente, los segundos elementos estampados 28 en forma de X de una fila 29 están desplazados en sentido longitudinal 12 de tubo respecto de los segundos elementos estampados 28 en forma de X de la otra fila 29.

De acuerdo con otra forma de realización preferente (figura 4), la pared lateral 8 presenta dos diferentes tipos de elementos estampados 23; 34 en forma de X que, vistos en sentido longitudinal 12 de tubo, están dispuestos distanciados uno del otro y adyacentes uno al otro, estando los dos elementos estampados diferentes 23; 34 en forma de X dispuestos, preferentemente, en forma alternada, vistos en sentido longitudinal 12 de tubo. En este caso, en los dos tipos diferentes de elementos estampados 23; 34 en forma de X se trata de primeros y terceros elementos estampados 23; 34 en forma de X. Respecto de la disposición, configuración, etc. de los primeros elementos estampados 23 en forma de X se remite a las realizaciones presentadas precedentemente.

Los terceros elementos estampados 34 en forma de X también presentan, cada uno, dos brazos 35 que, respecto de la altura de tubo, se cruzan, preferentemente, al mismo nivel que los brazos 24 de los primeros elementos estampados 23 en forma de X. Además, apropiadamente, los dos brazos 35 de los terceros elementos estampados 34 en forma de X también están dispuestos en ángulo recto uno con el otro y son, preferentemente, de igual longitud. Los dos brazos 35 de los terceros elementos estampados 34 en forma de X presentan, en cada caso, dos extremos de brazo 36 opuestos, preferentemente redondeados.

No obstante, en comparación con los brazos 24 de los primeros elementos 23 estampados en forma de X, cada uno de los dos brazos 35 de los terceros elementos 34 estampados en forma de X está realizado en el sentido de la pared de transición 9 respectiva y se extiende sobre el borde plegado 10 hasta dentro de la pared de transición 9. En el sentido de la pared visible 6, los brazos 35 de los terceros elementos estampados 34 en forma de X no están prolongados y, por lo tanto, están realizados de forma análoga a los brazos 24 de los primeros elementos estampados 23 en forma de X. Consecuentemente, los terceros elementos estampados 34 en forma de X están configurados, apropiadamente, sólo simétricos a un plano 37 perpendicular a un sentido longitudinal 12 de tubo. Además, los dos brazos 35 también incluyen, preferentemente, cada uno, un ángulo  $\epsilon$ ,  $\phi \neq 0$ , preferentemente  $\epsilon$ ,  $\phi = 45^\circ$  respecto del sentido alto 14 de tubo. En particular, los primeros y terceros elementos estampados 23; 34 en forma de X están realizados y dispuestos de manera idéntica, excepto la longitud de sus brazos 24; 35.

De acuerdo con otra forma de realización preferente (figura 5), los estampados son, en cada caso, un estampado de celdillas, o sea un dibujo de celdillas 38 estampado en la pared lateral 8 respectiva. El dibujo de celdillas 38 está configurado sobre toda la superficie, o sea que cubre la pared lateral 8 respectiva, en particular la superficie interior de pared 4 en el sector de la pared lateral 8, completamente o sobre todo su plano, en particular a la manera de un parqué. Consecuentemente, el dibujo de celdillas 38 es un dibujo cerrado. El dibujo de celdillas 38 presenta, en cada caso, una pluralidad de celdillas 39 individuales de base hexagonal regular, adyacentes y, en cada caso, rodeado de o delimitado por seis puentes 40. Los puentes 40 separan las diferentes celdillas 39 una de la otra y, con este propósito, están estampados en la pared lateral 8 respectiva. En cada caso, un puente 40 presenta, preferentemente, una longitud de 0,3 mm a 1 mm, preferentemente de 0,5 mm a 0,7 mm.

A continuación, se explica ahora en detalle la fabricación del tubo espaciador 1 según la invención mediante el dispositivo según la invención.

Como ya mencionado anteriormente, la fabricación del tubo espaciador 1 se realiza por medio del doblado por rodillos o conformado por rodillos y soldadura longitudinal. Con este propósito, en un dispositivo de corte de bandas metálicas se cortan, en primer lugar, una banda metálica relativamente ancha, en particular una banda de acero inoxidable o una banda de aluminio, en múltiples flejes longitudinales metálicos 15 paralelos uno con el otro, en particular flejes longitudinales metálicos o flejes longitudinales de aluminio y se enrollan, preferentemente, sobre una bobina. En alternativa con ello, los flejes longitudinales metálicos 15 ya existen arrollados sobre una bobina. Los flejes longitudinales metálicos 15 presentan los dos bordes laterales longitudinales de fleje 17 así como dos lados anchos de fleje 41 de superficie plana, opuestos uno respecto del otro. Además, el fleje longitudinal metálico 15 presenta un sentido longitudinal de fleje 42 paralelo a un sentido de transporte 43 horizontal, y un sentido transversal de fleje 44 horizontal y perpendicular al sentido longitudinal de fleje 42.

- 5 A continuación, el fleje longitudinal metálico 15 es desenrollado de la bobina de manera continua y alimentado a un dispositivo de transporte horizontal 43 de un equipo de estampado del dispositivo según la invención, mediante el cual se realizan en los flejes longitudinales metálicos 15 los estampados de ambas paredes laterales 8 y, dado el caso, de ambas paredes de transición 9. En este caso, los flejes longitudinales metálicos 15 están, preferentemente, alineados de manera horizontal con sus dos lados anchos de fleje 41, de modo que uno de los dos lados anchos de fleje 41 esté dispuesto encima del otro lado ancho 41 de fleje. Además, uno de los dos lados anchos de fleje 41 forma en el tubo espaciador 1 terminado la superficie exterior de pared 3 y en el otro lado ancho 41 de fleje forma la superficie interior de pared 4.
- 10 Para la colocación de los estampados, el equipo de estampado presenta un rodillo estampador 45 y un rodillo de contrapresión 46, dispuestos uno arriba del otro en sentido vertical y distanciados uno del otro (figura 9). El rodillo estampador 45 y el rodillo de contrapresión 46 están montados, en cada caso, de forma giratoria sobre un eje de giro 47; 48 horizontal y perpendicular al sentido de transporte 43, estando los dos ejes de giro 47; 48 dispuestos alineados, verticalmente, uno respecto del otro. El rodillo estampador 45 y el rodillo de contrapresión 46 son accionables en sentidos de giro 49; 50 opuestos. Entre el rodillo estampador 45 y el rodillo de contrapresión 46 se forma un resquicio de estampado 51 a través del cual es conducida el fleje longitudinal metálico 15 para ser estampado.
- 15 Para la colocación de los estampados en el fleje longitudinal metálico 15, el rodillo estampador 45 presenta una superficie de estampado 52 externa circunferencial y, en particular, cilíndrica que presenta, en cada caso, matrices o elementos de matrices 53 positivos o convexos o prominentes. Las matrices 53 están configuradas y dispuestas sobre la superficie de estampado 52 de una manera que al atravesar el fleje longitudinal metálico 15 el resquicio de estampado 51 produzcan los estampados deseados en el fleje longitudinal metálico 15. Para colocar los primeros elementos estampados 23 en forma de X, la superficie de estampado 52 presenta, por ejemplo, filas de matrices 54 dispuestas distanciadas una de la otra en un sentido paralelo al eje de giro 47 y adyacentes una a la otra. Entre las dos filas de matrices 54 se encuentra un sector sin matrices 53. Contrariamente, el rodillo de contrapresión 46 presenta, preferentemente, una superficie circunferencial lisa 55.
- 20 Como ya fuera explicado, el fleje longitudinal metálico 15 atraviesa en sentido de transporte 43 el resquicio de estampado 51 y, en este proceso, es estampada de manera continua cuando el rodillo estampador 45 rueda sobre el fleje longitudinal metálico 15 en sentido de transporte 43. En este proceso, el fleje longitudinal metálico 15 pasa a través del resquicio de estampado 51 con el primer lado ancho 41 de fleje orientado a la superficie de estampado 52 y con el segundo lado ancho 41 orientado a la superficie circunferencial 55. En este caso, debido a la superficie circunferencial 55 lisa, los estampados son indentados en el fleje longitudinal metálico 15 desde el primer lado ancho 41 de fleje, pero no lo atraviesan hasta el segundo lado ancho 41 de fleje. Consecuentemente, el segundo lado ancho 41 de fleje permanece listo o de superficie plana, y forma en el tubo espaciador 1 futuro el lado exterior de pared 3. Por consiguiente, el primer lado ancho 41 de fleje forma el lado interior de pared 4.
- 25 Si se deben producir los estampados descritos anteriormente con los primeros elementos estampados 23 en forma de X, los primeros elementos estampados 23 en forma de X son introducidos en los flejes longitudinales metálicos 15 en forma de dos filas 56 dispuestas distanciadas una de la otra en sentido transversal de fleje 44 (figura 7). Los diferentes primeros elementos estampados 23 en forma de X de una fila 56 están dispuestos distanciados uno del otro y adyacentes uno al otro en el sentido longitudinal de fleje 42. Además, las dos filas 56, después del doblado del fleje longitudinal metálico 15 para formar el tubo espaciador 1, están dispuestas en el sector de las dos paredes laterales 8.
- 30 En el caso de un estampado con los primeros y terceros elementos estampados 23; 24 se colocan en el fleje longitudinal metálico 15 dos filas 57 distanciadas una de la otra en sentido transversal de fleje 44, estando una fila 57 compuesta de primeros y terceros elementos estampados 23; 24 dispuestos distanciados uno del otro en sentido longitudinal de fleje 42 y adyacentes uno al otro y alternantes. En este caso, las dos filas 57 están dispuestas de manera que después del doblado del fleje longitudinal metálico 15 para formar el tubo espaciador 1 estén dispuestas en el sector de las dos paredes laterales 8, y los brazos prolongados 35 de los terceros elementos estampados 34 en forma de X estén dispuestos en el sector de paredes de transición 9.
- 35 Después de colocar los estampados, las perforaciones 22 se colocan, apropiadamente, en los flejes longitudinales metálicos 15 de la manera de suya conocida usando un equipo de estampado. Con este propósito, el fleje longitudinal metálico 15 es conducido en el sentido de transporte 43 entre dos rodillos troqueladores que son accionados en direcciones opuestas, cada uno sobre un eje horizontal y dispuestos a distancia vertical uno del otro. Los rodillos troqueladores presentan medios de troquelado correspondientes para la colocación de perforaciones 22. En particular, uno de los rodillos troqueladores presenta dientes sobresalientes de su superficie envolvente y el otro rodillo troquelador las hendiduras correspondientes. Las perforaciones 22 son colocadas en un sector que forma la pared visible 6 del futuro tubo espaciador 1.
- 40 Después de colocar las perforaciones 22, el fleje longitudinal metálico 15 estampado y perforado es formado en un equipo de doblado por rodillos o equipo de conformación por rodillos del dispositivo según la invención para conseguir mediante conformación por rodillos de manera continua un tubo espaciador sinfín con rendija longitudinal, cuya forma de sección transversal ya corresponde, en lo esencial, a la forma de sección transversal del tubo espaciador 1 terminado. En particular, el fleje longitudinal metálico 15 es doblado de modo que los dos bordes longitudinales 17 se topen. En particular, el fleje longitudinal metálico 15 es plegado o doblado de modo que se
- 45
- 50
- 55
- 60

- formen los bordes de plegado 10. O sea, los flejes longitudinales metálicos 15 son doblados sobre ejes paralelos respecto del sentido de transporte 43 y el sentido longitudinal de fleje 42 o bien respecto del eje longitudinal 11 futuro. Además, el fleje longitudinal metálico 15 es conformado de manera que el primer lado ancho 41 de fleje estampado está dispuesto en el interior y forma la superficie interna de pared 4. Además, el fleje longitudinal metálico 15 es conformado de modo que los dos bordes longitudinales 17 estén dispuestos centrados en la pared de fondo 7.
- La conformación por rodillos se realiza de manera de suyo conocida mediante útiles de conformación por rodillos, en particular con múltiples pares de rodillos conformadores (no mostrados), dispuestos uno detrás del otro en el sentido de transporte 43. En este caso, el fleje longitudinal metálico 15 es conducido entre los dos rodillos conformadores de un par de rodillos conformadores. En este caso, un rodillo conformador tiene una superficie circunferencial de dobladura cóncava y el otro rodillo conformador tiene una superficie circunferencial de dobladura convexa, estando las superficies circunferenciales sincronizadas una respecto de la otra, y de un par de rodillos al siguiente la dobladura aumente para que poco a poco el fleje longitudinal metálico 15 sea doblado para conseguir el tubo espaciador sinfín con rendijas longitudinales.
- En un dispositivo de soldadura subsiguiente al equipo conformador por rodillos del dispositivo según la invención, los bordes longitudinales 17 topados uno contra el otro son soldados, particularmente de forma continua, por medio de la confección de un cordón de soldadura longitudinal 16. La soldadura se produce por calentamiento de la pared del tubo 2 en el sector de los dos bordes longitudinales 17 y la compresión uno contra el otro de los dos bordes longitudinales 17, por ejemplo mediante rodillos prensores que, por ejemplo, presionan desde fuera sobre las paredes laterales 8. La soldadura se produce, preferentemente, mediante soldadura láser o soldadura por inducción.
- De manera alternativa, los bordes longitudinales 17 son soldados uno con el otro de otro modo, por ejemplo mediante una costura de rebordear. Además, también pertenece al margen de la invención unir los bordes longitudinales 17 uno con el otro en un dispositivo de unión, de otro modo que mediante soldadura.
- Al dispositivo de soldadura le sigue un dispositivo de calibración, de suyo conocido, del dispositivo según la invención en el que el tubo espaciador sinfín soldado es calibrado a su forma de sección transversal definitiva. Con este propósito, el dispositivo de calibración presenta, apropiadamente, múltiples rodillos calibradores, de suyo conocidos.
- Además, a continuación del dispositivo de calibración, el dispositivo según la invención presenta, además, un dispositivo para el tronzado del tubo espaciador sinfín en tubos espaciadores 1 individuales de longitud predeterminada. El dispositivo de separación es, por ejemplo, una sierra volante, o sea una sierra que al cortar se mueve en el sentido de transporte 43 junto con el tubo espaciador sinfín.
- La ventaja del tubo espaciador 1 según la invención es que muestra una estabilidad longitudinal excelente, aún con espesores de pared reducidos. Ello se debe al hecho de que la deformación en frío por medio del estampado produce en algunos sectores un endurecimiento por deformación en frío de ambas paredes laterales 8, por lo que se encuentra disminuida claramente la tendencia a la flexión sobre la longitud del tubo y, respectivamente, aumentada la resistencia a la deformación contra la flexión sobre la longitud del tubo, en comparación con un tubo espaciador idéntico sin los estampados. O sea, los tubos espaciadores 1 según la invención tienen una mayor rigidez a la flexión, es decir resistencia frente a una flexión en sentido longitudinal 12 de tubo, o sea, en particular, frente a una flexión sobre ejes de flexión paralelos al sentido ancho 13 de tubo. Además, también aumenta la rigidez a la torsión.
- De este modo, un tubo espaciador 1 según la invención es manejable y procesable de manera excelente. Consecuentemente, el tubo espaciador 1 según la invención presenta, preferentemente, una longitud de 5000 a 7000 mm, preferentemente de 5000 a 6000 mm.
- En este caso, en el margen de la invención se ha descubierto que es posible reducir, claramente, el espesor de pared del tubo espaciador 1. En particular, la pared del tubo 2 presenta en secciones de pared no estampadas un espesor de pared de 0,2 a 0,4 mm, preferentemente de 0,25 a 0,35 mm. No obstante, el tubo espaciador 1 presenta, también con estos espesores de pared reducidos, todavía una extraordinaria estabilidad longitudinal y rigidez a la flexión debido a las paredes laterales 8 endurecidas por deformación en frío. Mediante la reducción del espesor de pared se ahorran considerables costes de material.
- Como ya explicado anteriormente, relacionado con ello puede haber previstos estampados diferentes que producen en algunos sectores un endurecimiento por deformación en frío de las paredes laterales 8 y, de este modo, un aumento de la rigidez a la flexión del tubo espaciador 1. En particular, como elementos estampados pueden existir también elementos estampados en forma de escudilla, denominados "hoyuelos". Los hoyuelos están dispuestos, cada uno, apropiadamente distribuidos planos sobre toda la pared lateral 8. Alternativamente a este propósito, cada pared lateral 8 puede presentar solamente un elemento estampado, por ejemplo una acanaladura longitudinal 58, extendido en sentido longitudinal 12 de tubo. En este caso, el elemento estampado se extiende sobre toda la longitud de tubo del tubo espaciador 1. También pueden existir múltiples, en particular dos a cuatro preferentemente dos elementos estampados, en particular acanaladuras longitudinales 58 extendidas en el sentido longitudinal 12 de tubo (figura 10). En este caso, las acanaladuras longitudinales 58 de una pared lateral 8 están dispuestas, particularmente, paralelas una con la otra y adyacentes una a la otra en el sentido alto 14 de tubo. Además, también pueden existir, en cada caso, una o varias acanaladuras longitudinales 58 en las paredes de transición 9 (figura 10). En este caso, las acanaladuras longitudinales 58 de una pared de transición 9 están dispuestas, particularmente,

paralelas una con la otra y adyacentes una a la otra en sentido circunferencial.

5 Además, los elementos estampados pueden ser elementos, en particular con dibujos, que cubren, en cada caso, sólo una parte de la pared lateral 8. Por ejemplo, pueden ser acanaladuras longitudinales que no se extienden sobre toda la longitud del tubo del tubo espaciador 1 y estar dispuestas, preferentemente, en el sentido longitudinal 12 de tubo, una detrás de la otra formando una fila (no mostrada). Además, puede existir una pluralidad de filas de este tipo por cada pared lateral 8, estando las filas dispuestas en el sentido alto 14 de tubo adyacentes una con la otra. También pueden existir una o varias filas de este tipo en las paredes de transición 9 respectivas.

10 De acuerdo con una segunda alternativa de la invención, los estampados están incorporados en la pared del tubo 2 desde la superficie exterior de pared 3. Sin embargo, es preferente que la superficie exterior de pared 3 esté conformada lisa, ya que esto garantiza un contacto preciso de las paredes laterales 8 con los paneles de vidrio 19. La invención permite un ostensible estampado más estrecho de la pared del tubo 2, es decir que disminuye el espesor de pared en las secciones de pared estampadas y, por lo tanto, es menor que en las secciones de pared no estampadas, lo cual produce un endurecimiento por deformación en frío particularmente bueno.

15 Además, en el margen de la invención se encuentra prever un estampado también en la pared de fondo 7, para aumentar aún más la estabilidad. Solamente la pared visible 6 no debería estar estampada ya que, en estado instalado, es visible a través de los paneles de vidrio 19.

Además, por supuesto, tanto los elementos estampados individuales como los dibujos de estampado pueden existir al mismo tiempo en una pared lateral 8 y/o en una pared de transición 9 y/o en una pared de fondo 7.

20 El proceso de fabricación en su totalidad o los pasos de proceso individuales pueden ser continuos, o sea, en una única línea de fabricación o también no continuos en dispositivos individuales separados unos de los otros. En el proceso continuo, los diferentes dispositivos están dispuestos uno detrás del otro, de acuerdo con la secuencia del proceso.



## REIVINDICACIONES

- 5 1. Tubo espaciador (1) para la fabricación de bastidores espaciadores para acristalamientos aislantes de múltiples vidrios con al menos dos paneles de vidrio (19), con una pared de tubo (2) que presenta una pared visible (6), una pared de fondo (7) opuesta a la misma y dos paredes laterales (8) dispuestas opuestas una a la otra para la conexión con un panel de vidrio (19) respectivo, caracterizado porque al menos una de las dos paredes laterales (8) presenta un estampado que produce, al menos en algunos sectores, un endurecimiento por deformación en frío de la pared lateral y aumenta, de este modo, la rigidez a la flexión del tubo espaciador (1), estando el estampado, visto desde una superficie interior de pared (4) de la pared de tubo (2) o desde una superficie exterior de pared (3) de la pared de tubo (2), conformado, en cada caso, como hendidura o hendiduras y extendido, en cada caso, no a través de la pared lateral (8) completa.
- 10 2. Tubo espaciador según la reivindicación 1, caracterizado por qué las dos paredes laterales (8) presentan un estampado.
- 15 3. Tubo espaciador según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque el estampado, visto desde una superficie interior de pared (4) de la pared de tubo (2), está realizado como hendidura o hendiduras y una superficie exterior de pared (3) de la pared de tubo (2) en el sector de la pared lateral (8) es de superficie plana o el estampado, visto desde la superficie exterior de pared (3) de la pared de tubo (2), está realizado como hendidura o hendiduras y la superficie interior de pared (4) de la pared del tubo (2) es de superficie plana en el sector de la pared lateral (8).
- 20 4. Tubo espaciador según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el estampado presenta múltiples elementos estampados individuales (23; 28; 34) que, en cada caso, están dispuestos distribuidos planos, en particular de modo uniforme, sobre toda la pared lateral (8).
- 25 5. Tubo espaciador según la reivindicación 4, caracterizado porque el estampado presenta elementos estampados en forma de primeros elementos estampados (23) que, vistos en sentido longitudinal (12) de tubo, están distanciados uno del otro y dispuestos adyacentes uno al otro, estando los primeros elementos estampados (23) dispuestos en una sola fila.
- 30 6. Tubo espaciador según la reivindicación 4, caracterizado porque los estampados presentan elementos estampados en forma de segundos elementos estampados (28) en forma de X dispuestos en varias, preferentemente dos filas (29) dispuestas una encima de la otra, vistas en sentido alto (14) de tubo, presentando una fila 29 una pluralidad de segundos elementos estampados (28) en forma de X dispuestos distanciados uno del otro y adyacentes uno con el otro en el sentido longitudinal (12) de tubo, estando, preferentemente, los segundos elementos estampados (28) en forma de X de una fila (29) desplazados en sentido longitudinal (12) de tubo respecto de los segundos elementos estampados (28) en forma de X de una fila (29) adyacente en sentido alto (14) de tubo.
- 35 7. Tubo espaciador según la reivindicación 4, caracterizado porque una o las dos pared(es) lateral(es) (8) presenta(n) primeros y terceros elementos estampados (23; 34) en forma de X que, vistos en sentido longitudinal (12) de tubo están dispuestos distanciados uno del otro y adyacentes uno con el otro, estando los primeros y terceros elementos estampados (23; 34) en forma de X, vistos en sentido longitudinal (12) de tubo, dispuestos alternados, presentando, preferentemente, los terceros elementos estampados (34) en forma de X, en cada caso, dos brazos (35) entrecruzados y que presentan, en cada caso, dos extremos de brazo (36), estando los dos brazos (35) de los terceros elementos estampados (34) en forma de X realizados prolongados en el sentido de la respectiva pared de transición (9) y extendidos alrededor del borde de plegado (10) hasta dentro de la pared de transición (9).
- 40 8. Tubo espaciador según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el estampado presenta un dibujo de estampado que cubre toda la superficie, que cubre, preferentemente, en cada caso, toda la pared lateral (8), siendo el dibujo de estampado, preferentemente, un dibujo de celdillas (38) estampado en la pared lateral (8) respectiva, presentando del dibujo de estampado (38), preferentemente, una pluralidad de celdillas (39) individuales de base hexagonal regular, adyacentes y, en cada caso, rodeado de o delimitados por seis puentes (40), estando los puentes (40) estampados, preferentemente, en la pared lateral (8) respectiva.
- 45 9. Tubo espaciador según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque cada pared lateral (8) presenta al menos un elemento estampado, por ejemplo una acanaladura longitudinal (58), extendido en sentido longitudinal (12) de tubo, extendiéndose el elemento de estampado, preferentemente, en cada caso, sobre toda la longitud de tubo del tubo espaciador (1).
- 50 10. Tubo espaciador según la reivindicación 9, caracterizado porque cada pared lateral (8) presenta múltiples, preferentemente dos a cuatro, preferentemente dos acanaladuras longitudinales (58), estando las acanaladuras longitudinales (58) de una pared lateral (8) dispuestas, apropiadamente, paralelas una con la otra y, preferentemente, adyacentes una con la otra en sentido alto (14) de tubo.
- 55 11. Tubo espaciador según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el tubo espaciador (1) está fabricado de un fleje longitudinal metálico (15) mediante conformación por rodillos y, a lo largo de lados longitudinales, unido en el sector de dos bordes longitudinales (17), en particular soldado mediante un cordón longitudinal de soldadura (16).
12. Tubo espaciador según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque también las paredes de transición (9) presentan, en cada caso, un estampado, al menos por sectores.

13. Tubo espaciador según la reivindicación 12, caracterizado porque las paredes de transición (9) presentan, en cada caso, una o varias acanaladuras longitudinales (58), estando las acanaladuras longitudinales (58) de una pared de transición (9) dispuestas, apropiadamente, paralelas una con la otra y adyacentes una a la otra en el sentido circunferencial del tubo espaciador (1).
- 5 14. Acristalamiento aislante de múltiples vidrios presentando al menos dos paneles de vidrio (19) dispuestos distanciados uno de otro y adyacentes uno con el otro, entre los cuales está formado un espacio intermedio de vidrios (20), estando dispuesto, en cada caso, un bastidor espaciador entre dos paneles de vidrio (19), caracterizado porque el bastidor espaciador presenta al menos un tubo espaciador (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes.
- 10 15. Dispositivo para la fabricación, en particular continua, de un tubo espaciador (1) según una de las reivindicaciones 1 a 13, presentando
- a) un dispositivo para la puesta a disposición de un fleje longitudinal metálico (15) con dos bordes laterales longitudinales (17) de fleje y dos lados anchos (41) de fleje dispuestos opuestos uno al otro,
- b) un dispositivo estampador para colocar al menos un estampado en los flejes longitudinales metálicos (15),
- 15 c) un dispositivo de doblado por rodillos con medios para la conformación del fleje longitudinal metálico (15) estampado para formar un tubo espaciador sinfín con rendijas longitudinales, de modo que los bordes longitudinales (17) del fleje longitudinal metálicos (15) se topen uno con el otro.
- d) un dispositivo de unión para la unión entre sí de los dos bordes longitudinales (17), en particular un dispositivo de soldadura para la producción de un cordón longitudinal de soldadura (16) mediante la soldadura entre sí de los dos
- 20 bordes longitudinales (17),
- e) apropiadamente, un dispositivo calibrador para el calibrado de la forma de sección transversal del tubo espaciador sinfín, y
- f) un dispositivo tronzador para el tronzado del tubo espaciador sinfín en tubos espaciadores (1) de longitud predeterminada.
- 25 16. Dispositivo según la reivindicación 15, caracterizado porque el equipo de estampado presenta un rodillo estampador (45) y un rodillo de contrapresión (46), dispuestos uno arriba del otro en sentido vertical y distanciados uno del otro, de modo de formar un resquicio de estampado (51) entre el rodillo estampador (45) y el rodillo de contrapresión (46) para el paso del fleje longitudinal metálico (15) a estampar, presentando el rodillo estampador (45), preferentemente, una superficie de estampado (52) exterior circunferencial con, en cada caso, matrices de
- 30 estampado (53) positivos prominentes y/o presentando el rodillo de contrapresión (46), preferentemente, una superficie circunferencial (55) lisa.
17. Procedimiento para la fabricación, en particular continua, de un tubo espaciador (1) según una de las reivindicaciones 1 a 13, preferentemente usando un dispositivo según las reivindicaciones 15 o 16 con los pasos de proceso siguientes:
- 35 a) puesta a disposición de un fleje longitudinal metálico (15) con dos bordes laterales longitudinales (17) de fleje y dos lados anchos (41) de fleje opuestos uno al otro,
- b) colocación de al menos un estampado en los flejes longitudinales metálicos (15),
- c) conformación por rodillos del fleje longitudinal metálico (15) para producir un tubo espaciador sinfín con resquicios longitudinales, en el cual los dos sectores que presentan los bordes longitudinales (17) se encuentran uno al lado del
- 40 otro,
- d) unión entre sí de los dos bordes longitudinales (17), en particular la producción de un cordón longitudinal de soldadura (16) mediante la soldadura entre sí de los dos bordes longitudinales (17),
- e) apropiadamente, calibración del tubo espaciador sinfín a su forma de sección transversal definitiva,
- f) tronzado del tubo espaciador sinfín en tubos espaciadores (1) de longitud definida.
- 45 18. Procedimiento según la reivindicación 17, caracterizado porque los estampados de un primer lado ancho (41) de fleje son indentados de tal manera en los flejes longitudinales metálicos (15) que no se extienden hasta el segundo lado ancho (41) de fleje, de modo que el segundo lado ancho (41) de fleje permanece plano, siendo el fleje longitudinal metálico (15) conformado, preferentemente, por rodillos de tal manera que el primer lado ancho (41) de fleje forma la superficie interior de pared (4) y el segundo lado ancho (41) de fleje forma la superficie exterior de
- 50 pared (3).

FIGURA 1

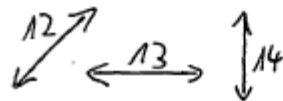
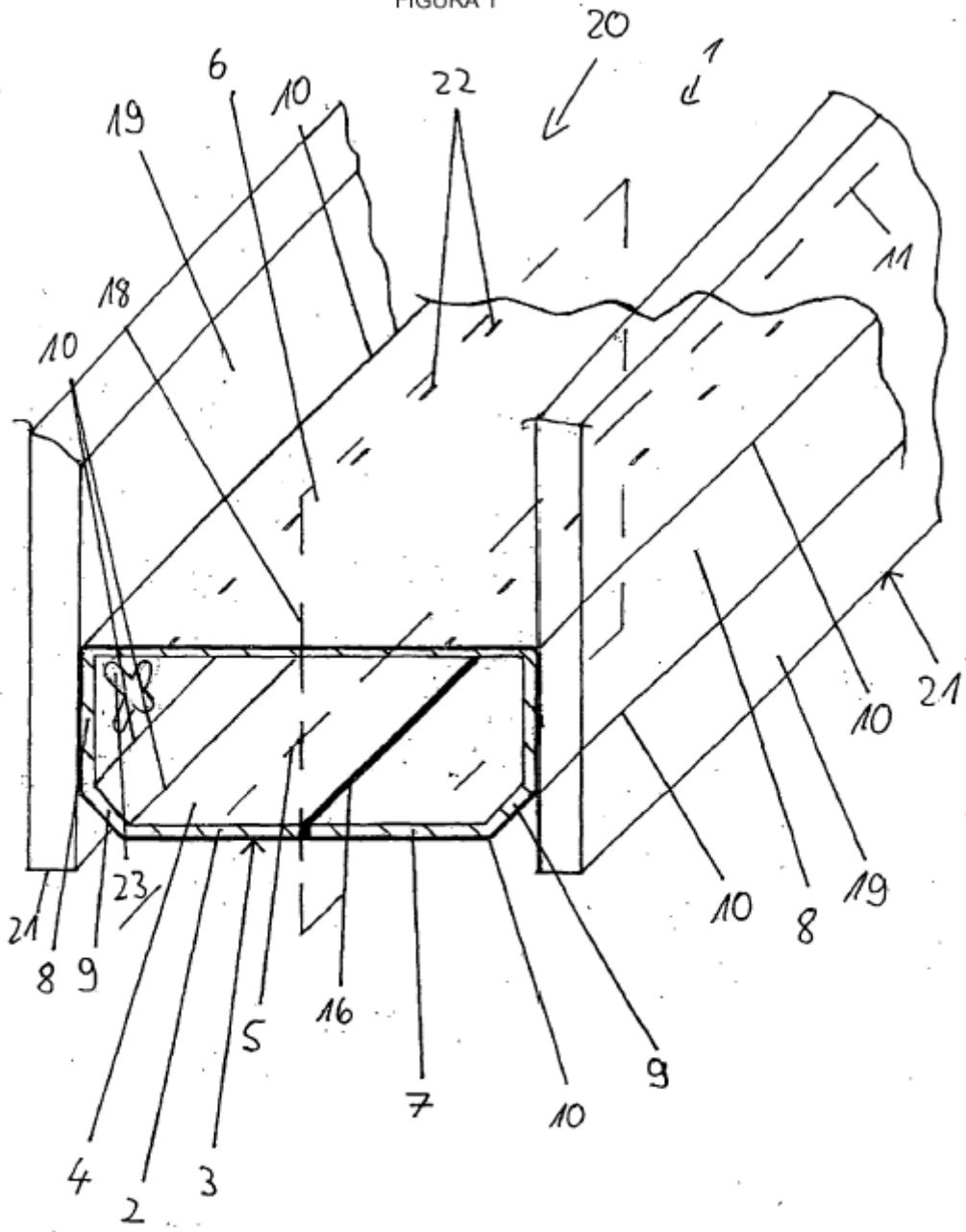


FIGURA 2

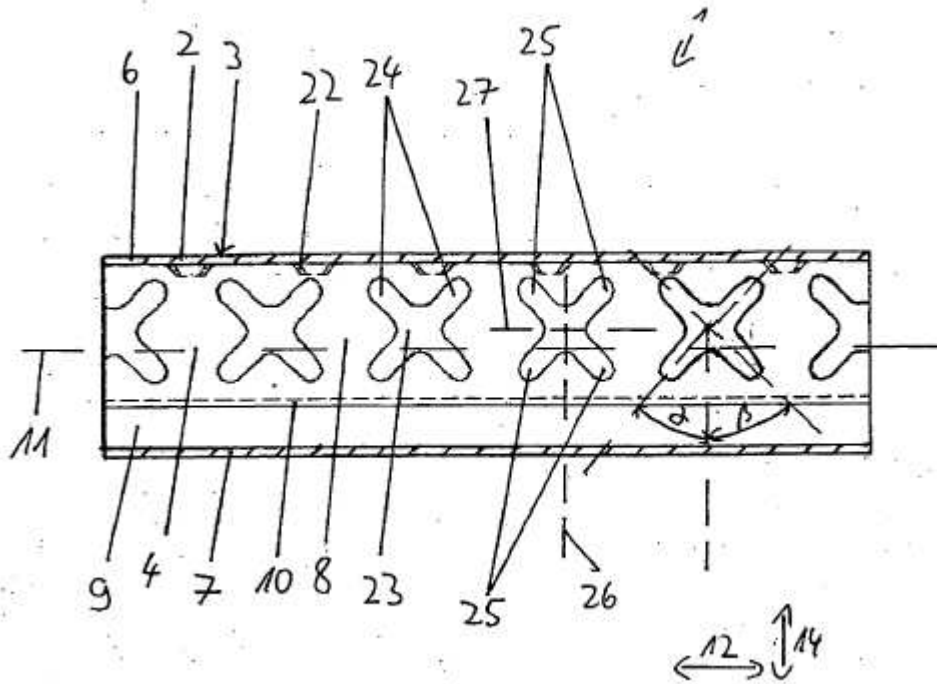


FIGURA 3

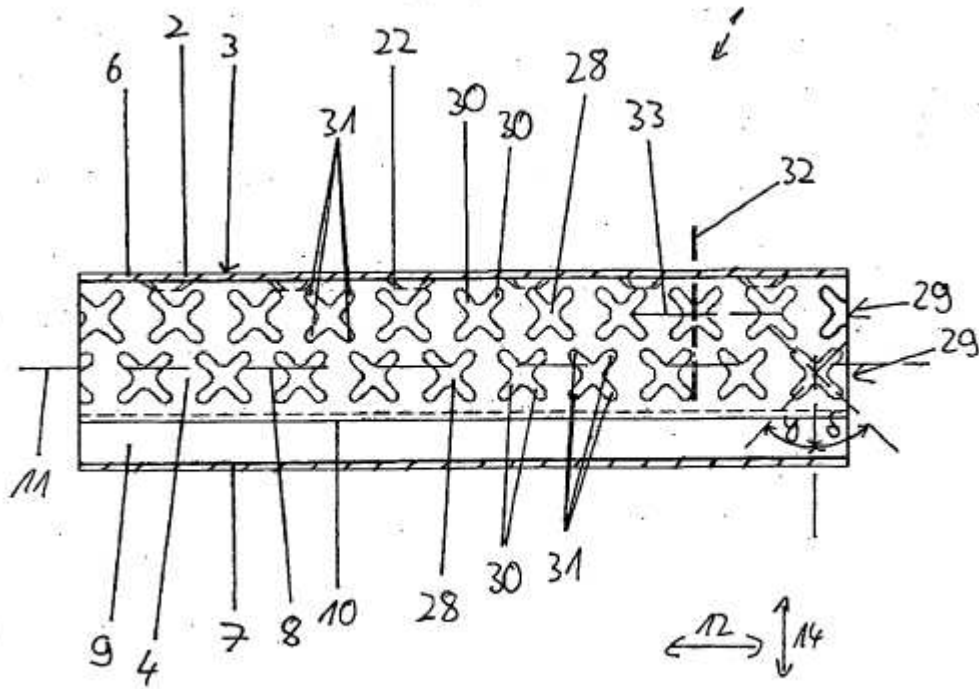


FIGURA 4

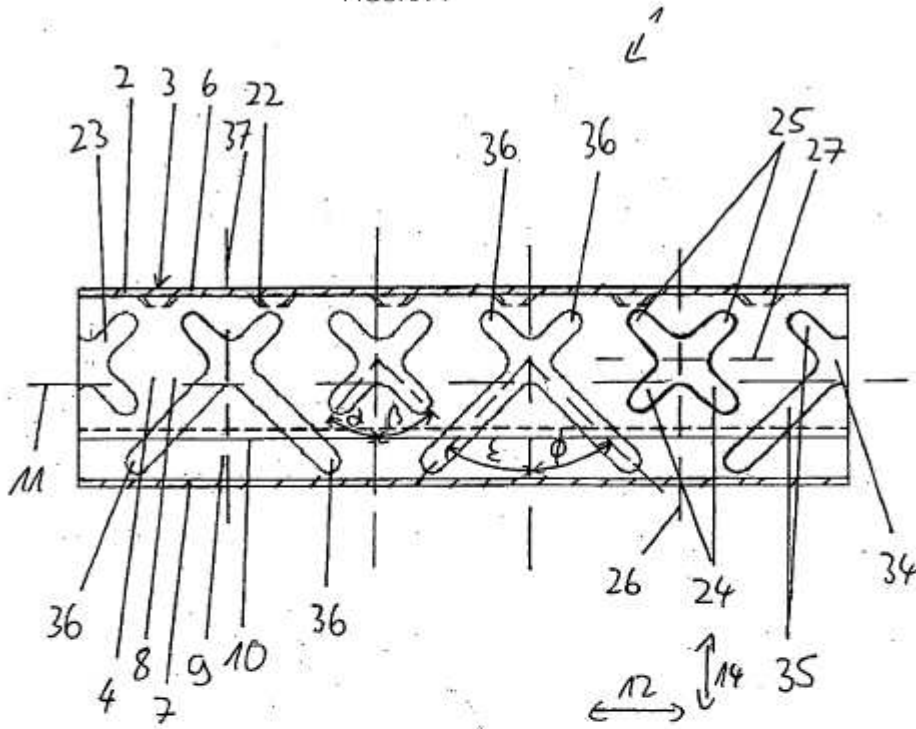


FIGURA 5

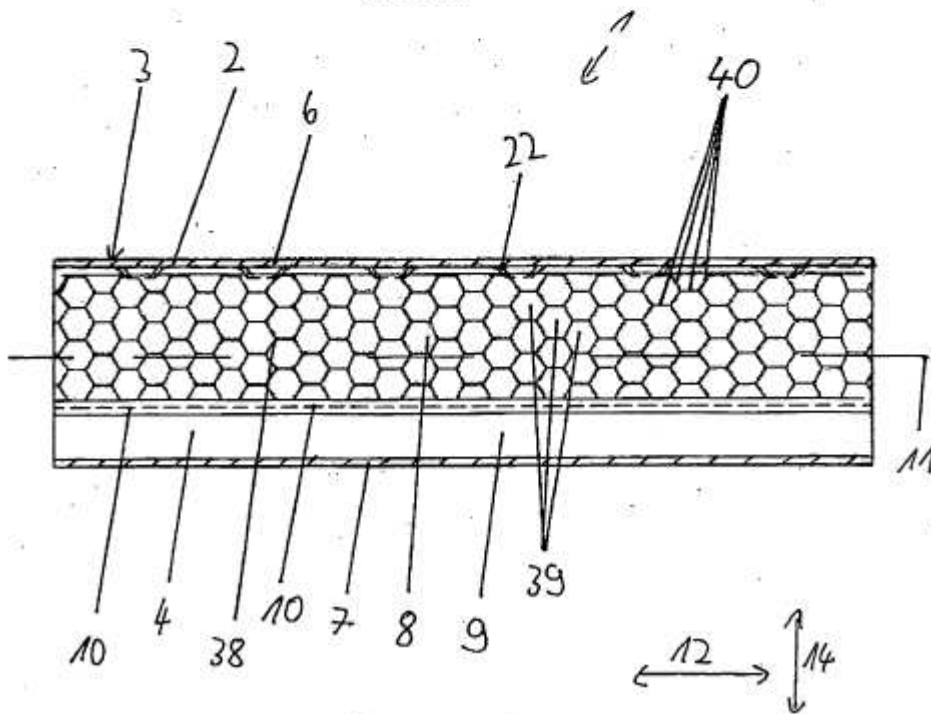


FIGURA 6

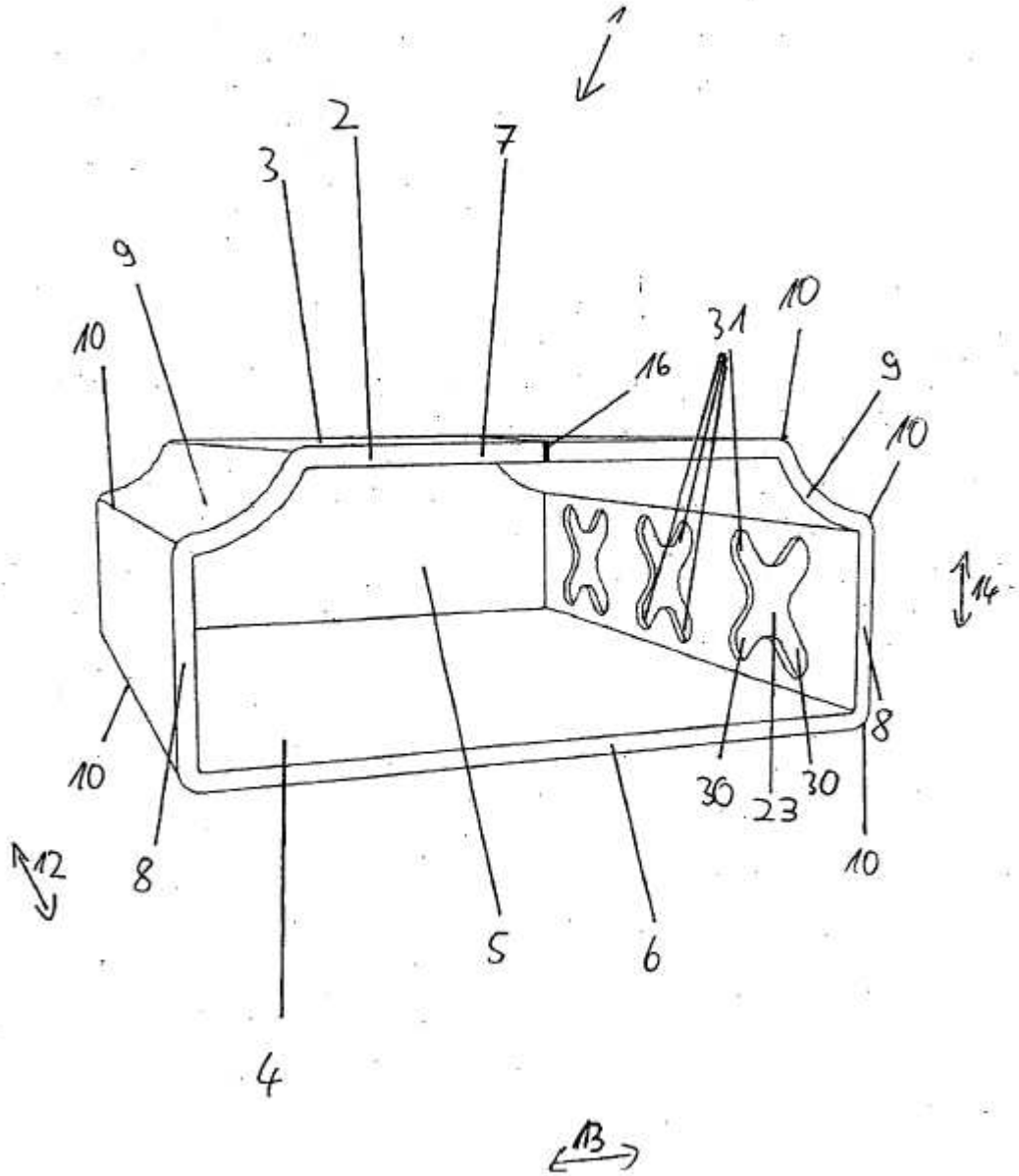


FIGURA 7

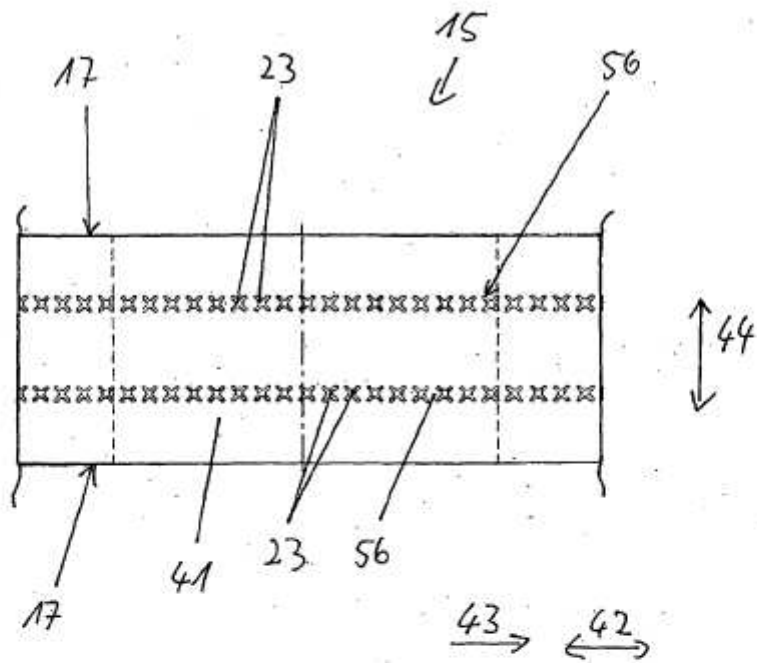


FIGURA 8

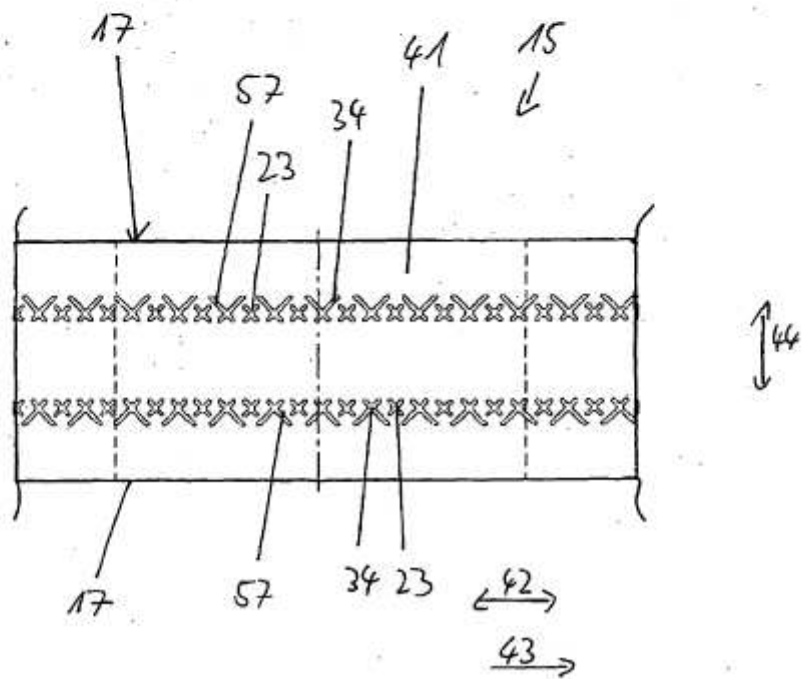


FIGURA 9

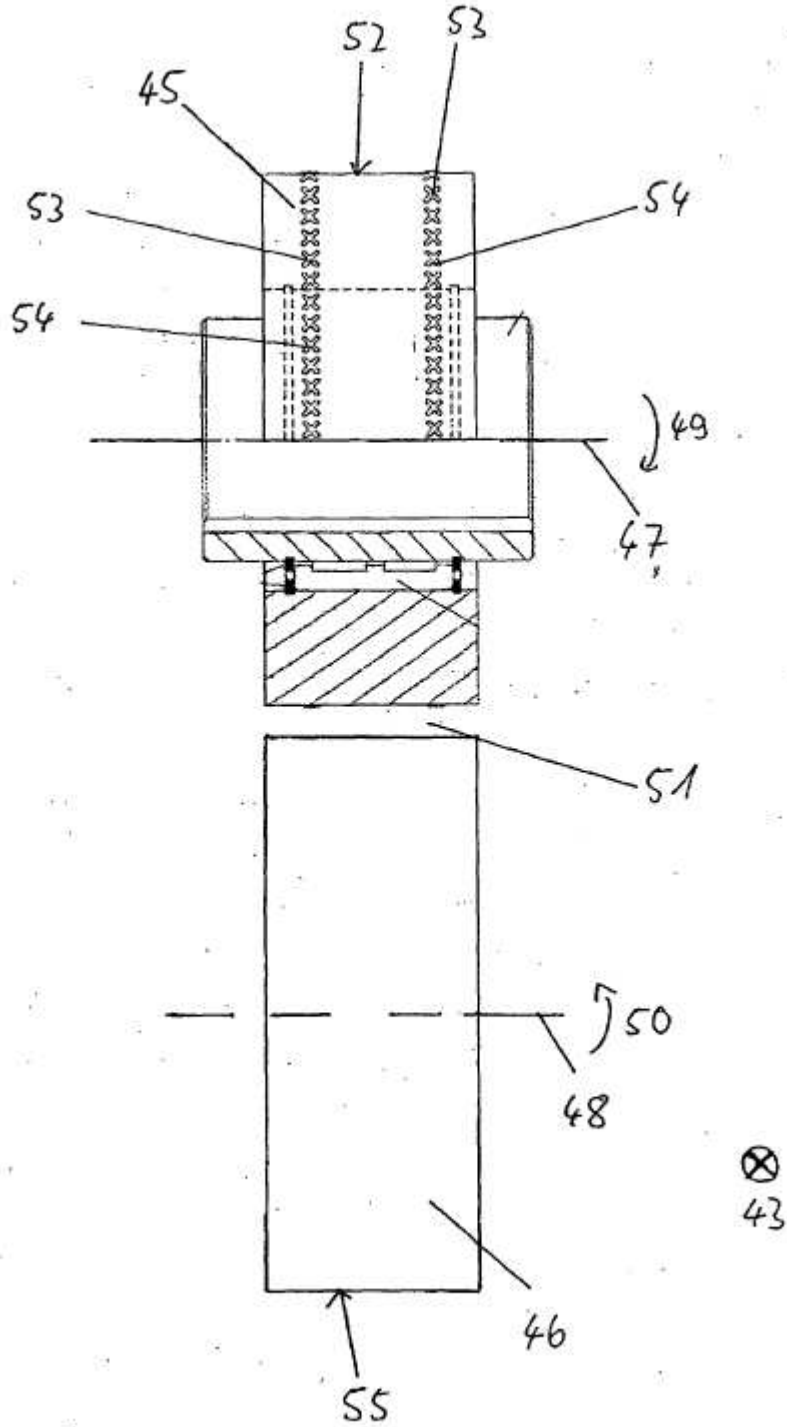




FIGURA 10

