

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 928 220**

51 Int. Cl.:

**F16B 25/00** (2006.01)

**F16B 5/02** (2006.01)

**F16B 35/04** (2006.01)

**F16B 25/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.06.2018 E 18175689 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.08.2022 EP 3578835**

54 Título: **Tornillo para paneles de fachada y disposición de fijación con el mismo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**16.11.2022**

73 Titular/es:

**SFS GROUP INTERNATIONAL AG (100.0%)  
Rosenbergsaustrasse 8  
9435 Heerbrugg, CH**

72 Inventor/es:

**MAIR, ROLAND;  
BACHMANN, OLIVER y  
ANDERSAG, MARKUS**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

ES 2 928 220 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

Tornillo para paneles de fachada y disposición de fijación con el mismo

- 5 La presente invención se refiere a un tornillo para paneles de fachada con propiedades de instalación mejoradas y a una disposición de fijación para fachadas con un tornillo para paneles de fachada de este tipo.

### Antecedentes

- 10 En lo sucesivo, un tornillo para paneles de fachada se define como un tornillo diseñado específicamente para fijar paneles o componentes en forma de panel (paneles de fachada) a una subestructura metálica, siendo el grosor de material de la subestructura en el punto de fijación de tan solo unos pocos milímetros. La aplicación no se limitará, a este respecto, a disposiciones de fijación vertical y a fachadas. El término panel, panel de fachada o componente en forma de panel se refiere a todos los elementos de revestimiento esencialmente de extensión plana, que no necesariamente tienen que presentar un grosor homogéneo. Tales paneles de fachada se pueden fabricar con una gran cantidad de materiales, por ejemplo, de fibrocemento, plástico, metal, madera o en un modo de construcción de tipo sándwich a partir de tales materiales.

- 20 Los paneles de fachada generalmente se fijan a una subestructura, que mantiene el panel de fachada en posición delante de la pared del edificio que soporta carga estática. La subestructura debe ser capaz de absorber el peso de los paneles de fachada, las cargas de viento que se produzcan y también las diferentes dilataciones térmicas.

- 25 Un requisito básico para la fijación del panel de fachada es que, además del peso propio del panel de fachada, también pueda transferir fuerzas externas que actúan sobre el panel a la subestructura. La succión y la presión del viento, así como los esfuerzos de dilatación causados por la radiación solar, deben derivarse a través de los puntos de fijación. Por lo tanto, generalmente se realiza una subestructura con elementos de perfil metálicos. Como compromiso entre las necesidades estáticas y los costes, se suele utilizar en el punto de fijación un grosor de material de 2 a 6,5 mm de aluminio o de 0,9 a 2,5 mm de acero, para el caso de aplicación descrito de elementos de fachada en forma de panel con un grosor de 8-14 mm.

- 30 Básicamente, es importante que los tornillos para fijar los paneles de fachada tengan un par inverso alto, ya que un tornillo que se afloje podría provocar vibraciones, ruidos de traqueteo o la caída de los paneles de fachada.

### Estado de la técnica

- 35 En el estado de la técnica se conocen diversas soluciones para la fijación de paneles de fachada. En el caso de estructuras invisibles, los puntos o elementos de fijación se colocan únicamente en la parte posterior y, por lo tanto, no son visibles para el observador tras la instalación. Sin embargo, la instalación, el mantenimiento y la reparación son costosos.

- 40 En el caso de fijaciones visibles se pueden utilizar uniones remachadas, en particular uniones con remaches ciegos y uniones atornilladas (también en combinación con soportes adhesivos). En la mayoría de los casos, a este respecto, los elementos de panel de fachada están pretaladrados para mantener bajo el esfuerzo en el sitio de construcción y garantizar una apariencia uniforme de la fachada. Estos orificios pretaladrados están dimensionados relativamente grandes para permitir que los elementos de panel de fachada se desvíen en el plano de montaje con respecto al punto de fijación en caso de dilatación térmica. Por otro lado, tales orificios pasantes en el panel de fachada, que son significativamente más grandes que el diámetro nominal del tornillo utilizado, prácticamente no ofrecen guía alguna al tornillo durante la operación de apriete.

- 50 A menudo se utilizan tornillos autotaladrantes para uniones atornilladas, que no requieren un pretaladrado en la subestructura. Estos tornillos autotaladrantes se pueden fabricar como tornillos bimetálicos con cabeza y vástago de acero inoxidable y punta de broca de acero al carbono duro soldada. El apriete de tornillos autotaladrantes requiere un procesamiento muy limpio, ya que la corrección de un tornillo mal apretado, por ejemplo, debido a un taladrado oblicuo o descentrado, solo se puede corregir con gran esfuerzo.

- 55 Sin embargo, también se pueden fabricar tornillos autotaladrantes de una sola pieza de acero inoxidable para su uso en subestructuras de aluminio. En tales casos, la punta del tornillo a menudo está equipada con un cono con un ángulo de conicidad de 25°-45°, que en conexión con una rosca que llega hasta la punta suele ser suficiente para penetrar en aluminio de hasta 2,5 mm de grosor sin necesidad de pretaladrado.

- 60 Ante estos antecedentes, no parece racional realizar un pretaladrado de la subestructura en el sitio, ya que la operación de (pre)taladrado y el atornillado se convierten así en dos operaciones de trabajo separadas. Sin embargo, en el caso de materiales de fachada caros o cuando se requiere una calidad de procesamiento particularmente alta y una capacidad de carga superior a la media de cada punto de fijación individual, esta separación también tiene ventajas.

65

Para pretaladrar la subestructura, se puede utilizar una plantilla de taladrado que utilice como guía los orificios pasantes realizados previamente en el panel de fachada: por ejemplo, un casquillo colocado en el equipo de taladrado, concéntrico a la broca, cuyo diámetro exterior coincida con el diámetro del orificio del panel de fachada. De este modo, los agujeros en la subestructura se alinean de manera exactamente concéntrica con respecto al panel de fachada y el patrón de tornillos en la fachada se vuelve más preciso. Además, se puede prescindir de tornillos bimetálicos autotaladrantes; basta con tornillos autorroscantes, preferiblemente tornillos de acero inoxidable.

Como se ha mencionado, se requiere mucho cuidado al fijar los elementos de panel de fachada de manera visible y, por lo tanto, siempre se requieren medidas estructurales que hagan más seguro la operación de fijación.

Al apretar tornillos, con frecuencia se usan equipos de apriete accionados a motor, como, por ejemplo, destornilladores de batería. Las denominadas llaves de impacto tangencial o llaves de impulso son más sencillas y económicas de comprar y manejar que estos. Sin embargo, con estos equipos de apriete es más difícil definir el final de la operación de apriete a través de una limitación del par. Un tornillo según el estado de la técnica terminará la operación de atornillado cuando la cabeza tope contra la superficie del componente y así el par necesario supere la potencia del equipo de apriete. No obstante, dependiendo de las condiciones de apriete, también puede suceder que la rosca del tornillo se rompa o que falle la rosca en la subestructura. Entonces, se forzaría el apriete del tornillo y ya no lograría las fuerzas de sujeción requeridas. Sin embargo, también pueden producirse daños en el panel de la fachada cuando la parte inferior de la cabeza actúa contra el panel de fachada (pintura desconchada, rasguños en la superficie, desgaste de la protección contra la corrosión).

Hasta el momento, este efecto se ha evitado dando a los tornillos para paneles de fachada un collar de tope separado sobre el vástago de tornillo por debajo de la cabeza de tornillo propiamente dicha. La distancia entre la parte inferior de la cabeza de tornillo y el collar de tope (parte inferior) se corresponde con el espesor del elemento de panel de fachada que se va a instalar más una tolerancia de algunos milímetros. En el estado instalado, esta tolerancia es aprovechada por un elemento de amortiguación de espuma que se dispone entre la parte inferior del panel de fachada y la subestructura. Al apretar este tornillo para paneles de fachada, la profundidad de apriete está definida, por tanto, por el collar de tope adicional, que topa contra la subestructura, y no por la cabeza de tornillo.

Como se muestra en la figura 1, este collar de tope siempre tendrá un diámetro más pequeño que la cabeza de tornillo, pero aun así debe ser lo suficientemente estable para absorber el par de la herramienta de apriete en el momento en que el collar de tope alcance su posición teórica.

Sin embargo, un collar de tope sólido solo se puede lograr recalcando la pieza en bruto del tornillo durante la fabricación, lo que requiere una etapa de procedimiento adicional. Además, el material para el collar de tope sólido debe estar presente, por lo que el coste de los materiales aumenta aún más.

En el documento WO 2015/035374 A1 se describen estructuras para edificios atornilladas y los elementos de fijación empleados a este respecto. Se propone a este respecto un tornillo con una cabeza, un vástago cilíndrico contiguo y una punta de broca, teniendo la sección de vástago, vista desde la cabeza, una sección bajo la cabeza sin rosca, seguida de un collar de tope. A este le sigue una sección roscada, que pasa a ser una sección formadora de rosca, (multi)lobular.

El objetivo de la invención consiste en describir un tornillo para paneles de fachada, o una disposición de fijación para paneles de fachada, que requiera menos etapas de fabricación, sea seguro de manejar, no requiera ninguna modificación del procesamiento habitual en el sitio y pueda utilizarse con una gran cantidad de equipos de apriete y que también sea de fabricación rentable.

### Descripción de la invención

Este objetivo se consigue mediante un tornillo para paneles de fachada de acuerdo con la reivindicación 1. Una disposición de fijación se describe a partir de la reivindicación 10 en adelante. Las reivindicaciones dependientes se refieren a otras variantes y ejemplos de realización.

Un tornillo para paneles de fachada 20 tiene una estructura básica con: una cabeza 21, una sección de vástago 22 contigua, esencialmente cilíndrica, que se extiende a lo largo de un eje longitudinal central A, y un área de punta 23 contigua. Vista desde la cabeza, la sección de vástago 22 puede a su vez estar subdividida en una sección bajo la cabeza 24 sin rosca, un collar de tope 25 y una sección roscada 28. La sección roscada 28, a su vez, se puede subdividir en una primera área parcial 26, que está dispuesta contigua al collar de tope 25, y que tiene un diámetro exterior  $D_n$ , y un área parcial 27 contigua de diámetro exterior  $D_n$ . La primera área parcial 26 se debilita a lo largo de varios filetes de rosca en comparación con la rosca de la segunda área parcial 27, de modo que  $D_r < D_n$ . Por debilitamiento se entiende, a este respecto, un debilitamiento del diámetro y se implementa en el área 26 por debajo del collar de tope 25 como denudación axialmente paralela de las crestas de rosca 29. En lugar de una cresta de rosca o arista de rosca, la rosca tiene una meseta (esencialmente) plana en dicha área, estando la meseta orientada en paralelo al eje central A.

Alternativamente, es concebible una reducción proporcional de la tracción de rosca o un debilitamiento del ancho de rosca, por ejemplo, mediante flancos de rosca más pronunciados.

Desde un punto de vista técnico, este debilitamiento de la rosca reduce el enganche del tornillo para paneles de fachada en la subestructura en el punto de fijación y, cuando el tornillo topa con el collar de tope, puede forzarse el apriete del tornillo de forma controlada. De este modo, por un lado, se logra una seguridad contra la rotación inversa, mientras que al mismo tiempo los filetes de rosca debilitados aún proporcionan áreas de sujeción. La rosca debilitada permite un mejor apriete remanente que una sección sin rosca y el material de la subestructura sufre menos tensión cuando se fuerza en exceso el apriete.

Preferiblemente, se permite que la rosca de la sección roscada 26 se convierta (debilitada) de forma ininterrumpida en la sección roscada 27; en otras palabras, la sección roscada 28 completa se puede fabricar de una sola operación mediante un diseño apropiado de la herramienta. El paso en toda la sección roscada 28 se selecciona de manera muy particularmente preferida para que sea el mismo, ya que esto también es fácil de hacer.

Se logra una simplificación adicional durante la instalación si la rosca del tornillo para paneles de fachada en la sección roscada 28 está realizada con varios filetes, en particular es de doble filete. Por un lado, el elevado paso da como resultado una alta velocidad de apriete; debido a la realización doble del filete, también hay una mejor transferencia de carga a la subestructura y un comportamiento de deformación más estable durante el apriete.

Se ha demostrado que un debilitamiento de entre el 10 % y el 30 % del diámetro nominal (diámetro exterior)  $D_n$  de la rosca en la sección 27 es suficiente. Expresado de manera alternativa, si el diámetro debilitado  $D$ , se establece en relación con  $D_n$ ,  $D_r = a D_n$  y  $a$  adoptará valores entre 0,7 y 0,9 (ambos inclusive).

Además, un tornillo para paneles de fachada de acuerdo con la invención presentará un collar de tope 25 de dimensiones especiales. Su diámetro  $D_b$  es mayor que  $D_n$  (diámetro de rosca en la sección 27). Formulando matemáticamente,  $D_b = b D_n$ , en donde  $b$  puede adoptar valores de entre 1,07 y 1,24, preferentemente de entre 1,1 y 1,2 (ambos inclusive). Por lo tanto, el collar de tope sobresaldrá de la rosca solo entre un 7 % y un 24 %, preferiblemente entre un 10 % y un 20 %.

Además, el collar de tope (25) está diseñado preferiblemente muy estrecho. Su extensión axial, es decir, vista en la orientación del vástago, será inferior a 1 mm, preferentemente entre 0,5 y 0,8 mm.

Sorprendentemente, este diseño muy estrecho es suficiente para lograr la función de collar de tope en conexión con la rosca debilitada en la sección 26. Como se ha mencionado, al permitir forzar el apriete en la sección 26, se reduce ya el par que se ha de absorber. Por lo tanto, el collar estrecho es suficiente. Debido a su diseño delgado, también puede formarse en cierta medida en la subestructura y, por lo tanto, logra un mejor arrastre de fuerza que un tope sólido. Una tercera ventaja es que este collar de conexión estrecho no tiene que fabricarse por recalado, sino que puede implementarse como terminación de rosca y, por lo tanto, puede preverse cuando se forma la rosca en la misma herramienta.

En una realización, en un caso de aplicación, el collar de tope 25, visto radialmente, podría diseñarse de tal manera que las crestas de rosca en la sección roscada 27 sobresalgan menos de 1 mm, para un  $D_n$  de 5,8 mm.

Un tornillo para paneles de fachada de acuerdo con la invención puede presentar en el área de punta 23 una punta autotaladrante, autorroscante o una punta de broca. A este respecto, el uso depende principalmente del material de la subestructura, normalmente de 2 a 6,5 mm en el caso del aluminio o de 0,9 a 2,5 mm en el caso del acero.

Un tornillo para paneles de fachada de este tipo de acuerdo con la invención se utiliza en una disposición de fijación que comprende una subestructura (ya mencionada), un panel de fachada, así como un tornillo para paneles de fachada. La subestructura está realizada preferentemente como estructura metálica. Los elementos portantes pueden estar hechos a partir de tubos, perfiles o componentes metálicos. El número de puntos de fijación depende del peso y el tamaño de los elementos de fachada, de los cálculos de carga de viento (en función de la ubicación y la altura de un edificio) y de la estética requerida. Para la mayoría de las aplicaciones, se suele seleccionar un grosor de material en el punto de fijación de 2 a 6,5 mm en el caso del aluminio o de 0,9 a 2,5 mm en el caso del acero.

Los paneles de fachada suelen estar hechos de plástico, metal, fibrocemento, materiales aislantes o de un material compuesto a partir de uno o varios de estos materiales. El tornillo para paneles de fachada descrito forma parte de un sistema coordinado. La longitud/extensión axial de la sección bajo la cabeza 24 se selecciona, a este respecto, de tal modo que sea válido lo siguiente: grosor del panel de fachada más 2-4 mm. Este espacio intermedio complementario de 2-4 mm se rellena durante la instalación con una capa intermedia amortiguadora, aislante, de disminución de la fricción y/o adhesiva entre la subestructura y el panel de fachada. En particular, la capa intermedia (24) puede estar realizada como tira de espuma, cinta adhesiva, fieltro amortiguador o como capa de plástico.

**Breve descripción de las figuras**

La figura 1 muestra un tornillo para paneles de fachada de acuerdo con el estado de la técnica  
La figura 2 muestra un tornillo para paneles de fachada de acuerdo con la invención

**Descripción de las figuras**

- 5 En la figura 1 se muestra un tornillo para paneles de fachada 10 con sus partes constituyentes más importantes. Tiene una cabeza 11 de gran diámetro, cuyo diámetro suele seleccionarse de forma que se garantice que cubre el orificio taladrado previsto en el panel de fachada. Normalmente, este orificio taladrado se selecciona mayor que el diámetro nominal del tornillo para permitir un juego lateral incluso en el estado fijado del panel de fachada. Esto
- 10 permite compensar las diferencias de dilatación térmica entre la subestructura y el panel de fachada. Por lo tanto, la cabeza 11 normalmente tiene que estar significativamente sobredimensionada.
- A la cabeza le sigue una sección bajo la cabeza 12 sin rosca y un collar de tope 13. Su acción ya se ha descrito anteriormente en la sección "Estado de la técnica". A continuación, visto en sentido opuesto a la cabeza mirando
- 15 hacia la punta, sigue una sección roscada 14, que se convierte en una punta 15. La rosca generalmente se prolonga al menos parcialmente hasta la punta. Hay muchos tipos conocidos de diseño de puntas en el estado de la técnica, siendo la que se muestra aquí solo a modo de ejemplo.
- La figura 2 muestra un tornillo para paneles de fachada 20 de acuerdo con la invención en comparación directa. Tiene una cabeza 21, cuyas dimensiones deben cumplir los mismos requisitos que el diseño conforme al estado de
- 20 la técnica. Un vástago 22 esencialmente cilíndrico sigue a la cabeza 21 con un área de punta 23 contigua o que termina el tornillo. Los tres tienen un eje central A común.
- La sección de vástago 22 se compone de una sección bajo la cabeza 24 sin rosca que sigue a la parte inferior de la cabeza de tornillo 21, un collar de tope 25 diseñado de acuerdo con la invención y una sección roscada 28. Esta, a su vez, se subdivide en una sección 26 con rosca debilitada 29 y una sección 27 con el diseño de rosca habitual. La rosca en la sección 27 tiene un diámetro nominal  $D_n$ , tal como se muestra en la figura 2. La rosca debilitada 29 tiene un diámetro  $D_r < D_n$ . El collar de tope 25 tiene un diámetro  $D_b$ , de tal modo que en conjunto  $D_b > D_n > D_r$ .
- 25
- 30 La punta del tornillo en el área de punta 23 se muestra aquí nuevamente a modo de ejemplo con un diseño autorroscante, aunque esto no ha de entenderse como limitativo.
- Una representación o descripción no explícita de una combinación de características no significa que dicha combinación esté descartada.
- 35

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Tornillo para paneles de fachada (20) con una cabeza (21), una sección de vástago (22) esencialmente cilíndrica que se extiende a lo largo de un eje longitudinal central (A) y un área de punta (23) contigua; comprendiendo la sección de vástago (22), a su vez, vista desde la cabeza:
- una sección bajo la cabeza (24) sin rosca,
  - un collar de tope (25) y
  - una sección roscada (28),
- 10 **caracterizado por que** la rosca en una primera área parcial (26) de la sección roscada (28) contigua al collar de tope (25) tiene un diámetro exterior  $D_r$  que, en comparación con la rosca en una segunda área parcial (27) de diámetro exterior  $D_n$ , se debilita a lo largo de varios filetes de rosca mediante la denudación axialmente paralela de las crestas de rosca (29), de modo
- 15 que  $D_r < D_n$ .
- 20 2. Tornillo para paneles de fachada (20) según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la rosca de la sección roscada (26) se convierte de forma ininterrumpida en la sección roscada (27).
3. Tornillo para paneles de fachada (20) según la reivindicación 1 y/o 2, **caracterizado por que** el paso es el mismo en toda la sección roscada (28).
- 25 4. Tornillo para paneles de fachada (20) según la reivindicación 1 - 3, **caracterizado por que** la rosca en la sección roscada (28) está realizada con varios filetes, en particular es de doble filete.
5. Tornillo para paneles de fachada (20) según la reivindicación 1 - 4, **caracterizado por que**  $D_r = a D_n$ , en donde a puede adoptar valores de entre 0,7 y 0,9 (ambos inclusive).
- 30 6. Tornillo para paneles de fachada (30) según la reivindicación 1 - 5, **caracterizado por que** el collar de tope (25) tiene un diámetro  $D_b$  para el cual es válido lo siguiente:  $D_b = b D_n$ , en donde b puede adoptar valores de entre 1,07 y 1,24, preferentemente de entre 1,1 y 1,2 (ambos inclusive).
- 35 7. Tornillo para paneles de fachada (20) según la reivindicación 1 - 6, **caracterizado por que** el collar de tope (25) tiene una extensión axial inferior a 1 mm, preferentemente de entre 0,5 y 0,8 mm.
8. Tornillo para panel de fachada (20) según la reivindicación 1 - 7, **caracterizado por que** el collar de tope (25), visto radialmente, sobresale menos de 1 mm de las crestas de rosca de la sección roscada (27).
- 40 9. Tornillo para paneles de fachada (20) según la reivindicación 1 - 8, **caracterizado por que** el área de punta (23) es una punta autotaladrante, autorroscante o una punta de broca.
10. Disposición de fijación que comprende una subestructura, un panel de fachada, así como un tornillo para paneles de fachada (20) según la reivindicación 1 - 9.
- 45 11. Disposición de fijación según la reivindicación 10, **caracterizada por que** la subestructura es una estructura metálica y tiene un grosor de material en el punto de fijación de 2 a 6,5 mm de aluminio o de 0,9 a 2,5 mm de acero.
- 50 12. Disposición de fijación según la reivindicación 10 - 11, **caracterizada por que** el panel de fachada está hecho de plástico, metal, fibrocemento, materiales aislantes o de un material compuesto a partir de uno o más de estos materiales.
13. Disposición de fijación según la reivindicación 10 - 12, **caracterizada por que** la sección bajo la cabeza (24) tiene una extensión en la dirección axial, que es el resultado del grosor del panel de fachada más 2-4 mm.
- 55 14. Disposición de fijación (20) según la reivindicación 10 - 13, **caracterizada por que** entre la subestructura y el panel de fachada está colocada una capa intermedia amortiguadora, aislante, de disminución de la fricción y/o adhesiva.

