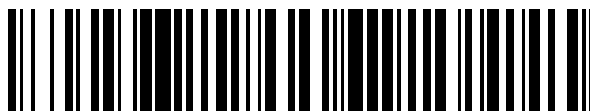


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 746 598**

51 Int. Cl.:

**F16B 15/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.12.2016** **E 16202500 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.06.2019** **EP 3179115**

54 Título: **Elemento de fijación con grupos de elementos de anclaje con diámetros exteriores diferentes en grupos diferentes**

30 Prioridad:

**07.12.2015 DE 102015121212**

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

**06.03.2020**

73 Titular/es:

**WÜRTH INTERNATIONAL AG (100.0%)  
Aspermontstrasse 1  
7000 Chur, CH**

72 Inventor/es:

**ECKERT, RAINER y  
FRANZ, GERHARD**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 746 598 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**

Elemento de fijación con grupos de elementos de anclaje con diámetros exteriores diferentes en grupos diferentes

La invención se refiere a un elemento de fijación, a una disposición, a un procedimiento para producir un elemento de fijación, a un procedimiento para introducir un elemento de fijación en un sustrato y a una utilización.

5 El documento CA 2583890 A1 divulga un tornillo y un clip con un efecto de rosca asimétrico para su utilización con un aparato de acción energética para penetrar fibras de madera minimizando el corte de fibras. El tornillo presenta en los extremos de un vástago una cabeza de acción y una punta con forma cónica, que presenta un ángulo balístico de penetración. El vástago define roscas asimétricas con un flanco de penetración, que tiene un lado largo en un ángulo de deslizamiento que tiene en un saliente el punto más alto, ayudado por un flanco de retención que está posicionado en un ángulo de agarre.

10 El documento DE 12 38 725 A divulga un clavo de acero cuyo vástago de clavar está provisto de una punta de clavar en un extremo y de una cabeza de clavo en el otro extremo, estando previsto, en la zona situada detrás de la punta de clavar, un estriado axial que se extiende por una longitud parcial del vástago. El documento US 364,300 A divulga un clavo que presenta una cabeza, una sección de vástago rugosa contigua a la cabeza, una punta y una sección con forma cónica provista de una rosca de tornillo o garfios.

15 El documento JP H06-48 166 Y2 divulga un clavo que presenta una cabeza, una sección 14 de vástago contigua a la cabeza y una punta 5. Entre la sección de vástago y la punta están dispuestas alternadamente unas primeras secciones y unas segundas secciones. Cada una de las primeras secciones presenta unos resaltos configurados en forma de espiral. Cada una de las segundas secciones presenta una pluralidad de estructuras anulares que se estrechan cónicamente hacia la punta. El diámetro exterior de las primeras secciones es respectivamente igual y el diámetro exterior de las segundas secciones es respectivamente igual, así como diferente al diámetro exterior de las primeras secciones.

20 El documento US 2006/0 234 801 A1 divulga un clavo. El clavo comprende un vástago con una pluralidad de vueltas de rosca, una sección de punta unida a un extremo del vástago y una pluralidad de alas en la sección de punta.

25 El documento US 2007/0 025 829 A1 divulga un elemento de fijación para fijar elementos de paleta unos a otros.

El documento EP 0 012 441 A1 divulga un tornillo perforador autorroscante de laminación.

30 Si, por ejemplo, durante la construcción de una casa se fija una viga de madera a otra viga de madera, una estructura de hormigón u otro sustrato, se utilizan para ello unos, así llamados, estribos. Éstos son perfiles que pueden estar hechos de metal y que pueden unirse a las vigas de madera para unir las vigas de madera por ejemplo también mediante estos perfiles a otro cuerpo. Con este fin, usualmente es necesario atornillar tornillos a través del estribo en la viga de madera. Las fuerzas de retención del tornillo en la madera que pueden lograrse con ello requieren frecuentemente emplear una cantidad relativamente grande de tornillos, que se conducen a través de un estribo y se anclan en la viga de madera.

35 Un objetivo de la presente invención es poner a disposición un elemento de fijación compacto con una gran fuerza de retención.

Este objetivo se logra mediante los objetos con las características según las reivindicaciones independientes. En las reivindicaciones dependientes se muestran ejemplos de realización adicionales.

40 Según un ejemplo de realización de la presente invención, se crea un elemento de fijación (configurado en particular como clavo) para introducirlo en un sustrato, presentando el elemento de fijación una sección de vástago que se extiende axialmente, una punta terminal situada a continuación de la sección de vástago, y una pluralidad de grupos de estructuras de anclaje en la sección de vástago (pudiendo en particular cada uno de los grupos tener asignada una zona axial coherente a lo largo de la sección de vástago, de manera que los grupos estén dispuestos en serie o uno tras otro en la dirección de extensión axial), estrechándose las estructuras de anclaje (en particular todas las estructuras de anclaje) hacia la punta terminal, siendo el diámetro más exterior (o la zona de diámetro más exterior) diferente para grupos diferentes de estructuras de anclaje. Opcionalmente, en particular el diámetro más exterior (o la zona de diámetro más exterior) puede ser igual para todas las estructuras de anclaje de un grupo respectivo de estructuras de anclaje o puede hallarse dentro de un intervalo específico del grupo, dentro del cual no se halle el diámetro más exterior respectivo (o la zona de diámetro más exterior respectiva) de estructuras de anclaje de otro grupo respectivo.

50 Según otro ejemplo de realización de la presente invención, se proporciona una disposición para unir un sustrato de madera (en particular una viga de madera, más en particular de madera maciza) a un perfil (en particular un estribo hecho por ejemplo de metal, que puede estar dimensionado y conformado para recibir una viga de madera y puede presentar uno o varios agujeros pasantes para recibir un elemento de fijación respectivo), presentando la disposición un elemento de fijación con las características anteriormente descritas y el perfil (así como presentando adicionalmente de manera opcional el sustrato de madera), en donde el elemento de fijación y el perfil están configurados de tal

manera que el elemento de fijación puede introducirse en el sustrato de madera a través del perfil (en particular a través de un agujero pasante en el perfil) formando una unión entre el sustrato de madera y el perfil.

5 Según un ejemplo de realización adicional de la presente invención, se pone a disposición un procedimiento para producir un elemento de fijación para introducirlo en un sustrato, procedimiento en el que se forma una sección de vástago que se extiende axialmente, se forma una punta terminal situada a continuación de la sección de vástago y se forma una pluralidad de grupos de estructuras de anclaje en la sección de vástago, que se estrechan hacia la punta terminal de tal manera que el diámetro más exterior es diferente para grupos diferentes de estructuras de anclaje.

10 Según un ejemplo de realización adicional de la presente invención, se crea un procedimiento para introducir un elemento de fijación con las características anteriormente descritas en un sustrato, en donde el elemento de fijación se introduce en el sustrato bajo el efecto de una fuerza de colocación puramente axial (en particular se fija por impacto, por ejemplo mediante un fijador de pernos, o se introduce a golpes, por ejemplo mediante un martillo) y/o bajo el efecto de una fuerza de colocación al menos también tangencial o que actúa en dirección periférica (en particular se atornilla, por ejemplo mediante un destornillador).

15 Según un ejemplo de realización adicional de la presente invención, se utiliza un elemento de fijación con las características anteriormente descritas para su introducción (en particular sin un taladrado previo) en un sustrato de madera (en particular en un sustrato de madera maciza) con el fin de unir el sustrato de madera a un perfil (en particular a un estribo).

20 En el marco de la presente solicitud, se entiende por el concepto "estructura de anclaje" en particular una subestructura, en la sección de vástago, que se estrecha en un extremo y que al clavar la misma en el sustrato se acuña en éste formando una fuerza de retención, pudiendo también el material desalojado del sustrato acumularse en zonas y entre zonas de estructuras de anclaje reforzando la fuerza de retención.

25 En el marco de la presente solicitud, se entiende por el concepto "grupo de estructuras de anclaje" en particular una cantidad parcial respectiva de varias estructuras de anclaje, siendo un conjunto de estructuras de anclaje asignado a un grupo respectivo contiguas entre sí en la dirección de extensión axial del elemento de fijación, es decir que no están interrumpidas por estructuras de anclaje que no pertenezcan a este grupo. Además, las estructuras de anclaje de un grupo respectivo pueden, a diferencia de las estructuras de anclaje de otro grupo respectivo, estar caracterizadas por que presenten una distancia común de extensión de una estructura de anclaje en la dirección de extensión axial o se hallen dentro de una gama de distancias de extensión específica del grupo en la dirección de extensión axial, dentro de la cual no se hallen las estructuras de anclaje de otros grupos (por ejemplo, todas las estructuras de anclaje de un primer grupo pueden presentar una distancia de extensión en la dirección de extensión axial de 1,4 mm o en un intervalo entre 1,35 mm y 1,45 mm, todas las estructuras de anclaje de un segundo grupo pueden presentar una distancia de extensión en la dirección de extensión axial de 1,8 mm o en un intervalo entre 1,75 mm y 1,85 mm y todas las estructuras de anclaje de un tercer grupo pueden presentar una distancia de extensión en la dirección de extensión axial de 2,0 mm o en un intervalo entre 1,95 y 2,05 mm). Como alternativa o de forma complementaria, también es posible que las estructuras de anclaje de un grupo respectivo, a diferencia de las estructuras de anclaje de otro grupo respectivo, estén caracterizadas por que presenten una distancia común de extensión de una estructura de anclaje en dirección radial (es decir el diámetro más exterior respectivo) o se hallen dentro de una gama de distancias de extensión específica del grupo en dirección radial, dentro de la cual no se hallen las estructuras de anclaje de otros grupos (por ejemplo, todas las estructuras de anclaje de un primer grupo pueden presentar una distancia de extensión en dirección radial de 3,8 mm o en un intervalo entre 3,8 mm y 3,9 mm, todas las estructuras de anclaje de un segundo grupo pueden presentar una distancia de extensión en dirección radial de 4,2 mm o en un intervalo entre 4,2 mm y 4,3 mm y todas las estructuras de anclaje de un tercer grupo pueden presentar una distancia de extensión en dirección radial de 4,5 mm o en un intervalo entre 4,5 mm y 4,8 mm).

45 Según un ejemplo de realización ejemplar, se pone a disposición un elemento de fijación que puede emplearse por ejemplo para la fijación de perfiles a sustratos y puede anclarse en tal sustrato con una gran fuerza de retención. Esto se realiza gracias a que unos grupos de estructuras de anclaje que se extienden hacia una punta terminal del elemento de fijación se dotan de diámetros exteriores máximos o intervalos de diámetros exteriores máximos diferentes. De este modo, es posible que en primer lugar penetre en el sustrato, por ejemplo un sustrato de madera maciza, un primer grupo con diámetros exteriores relativamente pequeños y con ello éste, en particular sin un taladrado previo, cree un agujero para un grupo subsiguiente de estructuras de anclaje con, por ejemplo, diámetros exteriores algo mayores. Un grupo axialmente subsiguiente puede entonces avanzar en el sustrato con una fuerza de penetración comparativamente menor y, no obstante, durante este movimiento de avance, en virtud de su mayor diámetro exterior, desalojar radialmente más material del sustrato produciendo una componente adicional de fuerza de retención. Este segundo grupo con un mayor diámetro exterior máximo puede por lo tanto mejorar aún más la fuerza de retención en el sustrato, sin aumentar de forma inconveniente la fuerza de penetración. Así pues, el aumento por grupos, por ejemplo sucesivo, del diámetro exterior máximo en la dirección axial lleva consigo en el elemento de fijación conformado de manera escalonada una gran fuerza de retención con una fuerza de colocación moderada. Esto se ve favorecido adicionalmente por las estructuras de anclaje que se estrechan hacia la punta terminal, dado que éstas, en virtud de los destalonados así formados, crean espacios de alojamiento para material desalojado del sustrato e impiden así que el elemento de fijación pueda extraerse aplicando una fuerza pequeña tras su colocación. En este contexto, se logran ventajas especiales al colocar el elemento de fijación en un sustrato de madera maciza, dado que, en virtud

de la conformación descrita del elemento de fijación, las fibras de madera se agolpan en los destalonados, pero sin ser destruidas. De este modo, las fibras de madera desalojadas, pero aún intactas, contribuyen a una gran fuerza de retención.

5 Según un ejemplo de realización ejemplar, puede crearse un elemento de fijación más corto con una resistencia a la extracción igual a la de un clavo convencional más largo. Esto lleva consigo, además de un ahorro de material, también una ejecución más compacta y por lo tanto ventajas en caso de una colocación en condiciones de espacio reducido. Como alternativa, el elemento de fijación puede configurarse con la misma longitud que el clavo mencionado a modo de comparación y tener entonces una mayor resistencia a la extracción. Las fuerzas de extracción pueden aumentarse en aproximadamente un 30% y más. Estos buenos valores de extracción son también un resultado de la forma convergente de los elementos de anclaje con sus diámetros exteriores máximos que varían por grupos. De este modo, un material desalojado puede acumularse en destalonados entre diferentes zonas de diámetro exterior. En el elemento de fijación, esta gran resistencia a la extracción se combina con fuerzas de introducción moderadas, que se deben a la forma convergente de los elementos de anclaje y su agrupamiento (bajo el punto de vista de la cercanía en el espacio y un diámetro exterior igual o similar), lo que tiene como consecuencia que el elemento de fijación pueda penetrar a modo de flecha a través del sustrato. El perfilado escalonado del elemento de fijación en cuanto al diámetro exterior a lo largo de la sección de vástago hace que, a diferencia de lo que sucede en los clavos convencionales, las zonas traseras del elemento de fijación no oscilen en el sustrato y por lo tanto contribuyan también de forma significativa a la resistencia a la extracción.

20 Posteriormente se describen ejemplos de realización ejemplares adicionales del elemento de fijación, de la disposición, de los procedimientos y de la utilización.

25 El diámetro más exterior de un grupo respectivo en cada caso más cercano a la punta terminal es menor, en particular un 5% a un 15% menor, que el diámetro más exterior de un grupo adyacente en cada caso más alejado de la punta terminal. Concretamente, los varios grupos de estructuras de anclaje se ensanchan radialmente de forma escalonada desde la punta terminal hacia una sección opuesta de cabeza del elemento de fijación. En este contexto, el grupo más cercano a la punta terminal tiene el menor diámetro exterior máximo, seguido del grupo contiguo siguiente, ..., hasta el último grupo, que es el más cercano a la sección de cabeza. De este modo, el espacio vacío que ha sido formado en el sustrato por un grupo de elementos de anclaje respectivamente precedente o dispuesto más hacia el lado delantero puede ser utilizado y seguir siendo ensanchado por un grupo respectivamente siguiente, para penetrar en el sustrato con una fuerza relativamente pequeña. Al mismo tiempo, con tal aumento escalonado puede lograrse una gran fuerza de retención.

30 Según un ejemplo de realización ejemplar, una estructura de anclaje respectiva de un grupo respectivo que sea la estructura de anclaje más cercana a la punta terminal puede tener un diámetro exterior mayor, en particular un 2% a un 10% mayor, que las varias estructuras de anclaje restantes del grupo respectivo. Esto mantiene las fuerzas de introducción moderadas, dado que, tras la penetración de la estructura de anclaje más ensanchada en dirección radial localmente en la parte delantera, sigue un conjunto de estructuras de anclaje restantes de este grupo que de nuevo tienen un diámetro exterior más pequeño y por lo tanto pueden introducirse aplicando una fuerza pequeña. Concretamente, de cada grupo de estructuras de anclaje sólo la más delantera en relación con todas las demás estructuras de anclaje de este grupo puede presentar un diámetro exterior ligeramente aumentado. Las estructuras de anclaje restantes del grupo pueden presentar entre sí el mismo diámetro exterior. También es posible que más de sólo una estructura de anclaje delantera del grupo presente un diámetro exterior ligeramente aumentado en relación con las demás estructuras de anclaje del grupo, por ejemplo sólo las dos más delanteras. Haciendo que sólo una cantidad parcial relativamente pequeña de estructuras de anclaje de un grupo respectivo tenga un diámetro exterior ligeramente aumentado en relación con las demás estructuras de anclaje del grupo, es posible reducir las fuerzas de penetración y aumentar las fuerzas de extracción, dado que las estructuras de anclaje traseras pueden colocarse aplicando una fuerza pequeña y la estructura de anclaje más delantera hace las veces de un garfio particularmente eficaz al extraer el elemento de fijación del sustrato. Preferiblemente, la diferencia del diámetro exterior entre la estructura radialmente más ensanchada de un grupo y las demás estructuras de anclaje de este grupo es menor que una diferencia en el ensanchamiento radial de las estructuras de anclaje de grupos diferentes.

50 Según un ejemplo de realización ejemplar, un grupo respectivo puede presentar una pluralidad de estructuras de anclaje restantes (detrás de la estructura de anclaje ensanchada más delantera). Preferiblemente, la cantidad de estructuras de anclaje restantes es considerablemente mayor que la cantidad de la o las estructuras de anclaje delanteras ensanchadas radialmente de este grupo.

55 Según un ejemplo de realización ejemplar, cada una de la pluralidad de estructuras de anclaje restantes de un grupo respectivo puede presentar un diámetro exterior máximo propio idéntico. De este modo, en esencia todo el grupo de estructuras de anclaje puede penetrar de golpe en el sustrato y así producir un avance en esencia común. Esto se debe a que, cuando la estructura de anclaje más delantera ha preformado en el sustrato el agujero del diámetro, las estructuras de anclaje subsiguientes, con su diámetro exterior ligeramente menor, pueden moverse adelante con el empleo de una fuerza relativamente pequeña a través de este agujero preformado.

60 El elemento de fijación configurado entonces como clavo tiene estructuras de anclaje en forma de estructura anular – en particular cerrada en la dirección periférica–. Concretamente, las estructuras de anclaje se configuran como anillos

- 5 cerrados en sí mismos sin unión directa (por ejemplo helicoidal) con los demás anillos adyacentes y enfiladas en dirección axial. Cuando cada una de las estructuras anulares se extiende en dirección a la punta terminal, se forma en sección transversal una estructura en diente de sierra o en flecha rotacionalmente simétrica. De este modo puede crearse un elemento de fijación que pueda clavarse en el sustrato mediante una fuerza puramente axial y por lo tanto en esencia o completamente libre de giro. Esto puede conseguirse por ejemplo golpeando con un martillo o mediante una fijación por impacto. Por lo tanto, mediante la configuración de las estructuras de anclaje como estructuras anulares paralelas entre sí y preferiblemente con la misma forma, más preferiblemente rotacionalmente simétricas, se combina una colocación fácil con una gran fuerza de extracción.
- 10 Según un ejemplo de realización pueden estar formados unos destalonados entre las estructuras anulares. De este modo pueden formarse a determinadas distancias unos volúmenes de alojamiento para el material, en particular de fibras de madera, desalojado al clavar el elemento de fijación en el sustrato. De esta manera, las fibras de madera pueden agolparse en los volúmenes de alojamiento correspondientes y protegerse de modo que no se deshagan o sean destruidas de otra forma, lo que de nuevo aumenta las fuerzas de extracción.
- 15 Según un ejemplo de realización ejemplar alternativo fuera del alcance de protección reivindicado, al menos una parte de las estructuras de anclaje pueden estar configuradas como estructuras de rosca que rodeen en forma helicoidal la sección de vástago. Según esta configuración, el elemento de fijación está configurado, al menos por secciones, de forma similar a un tornillo. Tal elemento de fijación puede atornillarse, o introducirse a golpes o fijarse por impacto con una fuerza relativamente grande, en el sustrato.
- 20 Según un ejemplo de realización ejemplar, al menos una parte de las estructuras de anclaje puede estrecharse cónicamente hacia la punta terminal. Las superficies exteriores de las estructuras de anclaje pueden entonces hallarse en una respectiva superficie lateral de un cono. En particular, las estructuras de anclaje pueden entonces configurarse como cuerpos a modo de cono truncado. La configuración de extensión cónica favorece la penetración con poca fuerza del elemento de fijación en el sustrato de manera similar a un proyectil.
- 25 Según un ejemplo de realización ejemplar pueden estar previstos al menos tres grupos de estructuras de anclaje. Mediante la previsión de al menos tres grupos es posible mejorar aún más las condiciones relativas a la fuerza en la introducción y la extracción del elemento de fijación.
- Según un ejemplo de realización ejemplar, cada uno de los grupos puede presentar entre 3 y 10 estructuras de anclaje, en particular entre 4 y 8 estructuras de anclaje. Por ejemplo, la cantidad de estructuras de anclaje por grupo puede estar entre 5 y 7.
- 30 Según un ejemplo de realización ejemplar, un grupo respectivo más cercano a la punta terminal puede presentar una cantidad respectivamente mayor de estructuras de anclaje que un grupo respectivo más alejado de la punta terminal. En particular, la cantidad de estructuras de anclaje por grupo puede disminuir de forma sucesiva o continua desde la punta terminal hacia la sección de cabeza. Al mismo tiempo, el diámetro exterior puede aumentar sucesivamente desde la punta terminal en dirección a la sección de cabeza. Se ha comprobado que esto lleva consigo grandes fuerzas de extracción.
- 35 Según un ejemplo de realización ejemplar, las estructuras de anclaje de un grupo respectivo más cercano a la punta terminal pueden tener una extensión axial respectivamente más corta (y por lo tanto estar más densamente apretadas en dirección axial) que las estructuras de anclaje de un grupo respectivo más alejado de la punta terminal. Dicho de otro modo, las estructuras de anclaje dispuestas más cerca de la punta terminal pueden estar escalonadas en dirección axial más densamente que en el caso de las estructuras de anclaje más alejadas de la punta terminal. Concretamente, pueden entonces estar previstos más anillos por distancia axial cuanto más cerca de la punta terminal se hallen los anillos. Esto tiene por una parte ventajas en el procedimiento de producción del elemento de fijación, dado que al laminar el elemento de fijación partiendo de un alambre como semiproducto se ha de incorporar más material en la zona de la punta terminal (con diámetros exteriores más bien pequeños) que en la zona alejada de la misma (con diámetros exteriores más bien grandes). Esta medida también tiene ventajas en vista de las fuerzas de retención alcanzables, dado que en las zonas de la sección de vástago situadas profundamente en el interior del sustrato existe entonces una cantidad relativamente grande de destalonados o un volumen de destalonado relativamente grande, en los cuales o en el cual puede acumularse el material desalojado del sustrato (en particular fibras de madera).
- 40 Según un ejemplo de realización ejemplar, una envolvente de las estructuras de anclaje de los grupos (y correspondientemente del agujero producido en el sustrato por el elemento de fijación) puede corresponder a una disposición de cilindros circulares concéntricos axialmente yuxtapuestos con radios de cilindro decrecientes de manera escalonada hacia la punta terminal. Tal forma de realización está representada en la Figura 1. Con tal escalonamiento puede lograrse que en estado colocado también las zonas de la sección de vástago que se hallan relativamente cerca de la superficie del sustrato contribuyan de forma significativa a las fuerzas de retención, dado que entonces tales zonas cercanas a la cabeza no están dispuestas de manera inestable y con un juego grande en zonas del sustrato ya desalojadas por completo por zonas de la sección de vástago más alejadas de la cabeza, sino que en el estado colocado están rodeadas firmemente por material del sustrato comprimido directamente adyacente.
- 50
- 55

5 Según un ejemplo de realización ejemplar, el diámetro más exterior de las estructuras de anclaje puede aumentar continuamente de forma escalonada según aumenta la distancia a la punta terminal. Según tal configuración es por ejemplo posible que el diámetro exterior máximo aumente de forma incremental de estructura de anclaje a estructura de anclaje según aumenta la distancia a la punta terminal. La envolvente de las estructuras de anclaje puede entonces tener aproximadamente forma de flecha. Con tal configuración puede lograrse una fuerza de extracción particularmente alta, pero con una fuerza de introducción considerable.

10 Según un ejemplo de realización ejemplar, al menos una parte de las estructuras de anclaje puede presentar un ángulo de flanco, entre una dirección de extensión axial de la sección de vástago y el lado exterior convergente, en un intervalo entre 10° y 30°. Cuanto más plano se elige el ángulo, tanto menores son las fuerzas de introducción, pero también las fuerzas de extracción. Cuanto más inclinado se elige el ángulo, tanto más difícilmente cede el sustrato hacia un lado durante la colocación. Con ángulos demasiado inclinados puede producirse también una destrucción de material del sustrato (en particular fibras de madera), lo que repercute desventajosamente en las fuerzas de retención. Se ha comprobado que en el intervalo angular mencionado se registra una compensación ventajosa y eficaz entre los efectos mencionados.

15 Según un ejemplo de realización ejemplar, el elemento de fijación puede estar formado por un material con una resistencia de al menos 600 N/mm<sup>2</sup>, en particular de al menos 800 N/mm<sup>2</sup>. Un material adecuado para el elemento de fijación es el acero. Una resistencia de aproximadamente 600 N/mm<sup>2</sup> es adecuada para muchas maderas, mientras que las maderas con una dureza pronunciada (como el roble o el haya) pueden requerir una resistencia de al menos 800 N/mm<sup>2</sup>.

20 Según un ejemplo de realización ejemplar, el elemento de fijación puede estar configurado como un clavo que se haya de clavar en el sustrato (en particular el sustrato de madera) en dirección axial. En una configuración del elemento de fijación como un clavo que se introduzca a golpes con un martillo o se fije por impacto con un aparato fijador, se hace posible un procedimiento de colocación fácil. Éste puede además ser realizado con poco gasto de tiempo y por sólo un montador. El proceso de colocación se realiza entonces en esencia o completamente sin girar el clavo durante la colocación.

25 Según un ejemplo de realización ejemplar, un ángulo de abertura de la punta terminal puede hallarse en un intervalo entre 30° y 75°. Se ha comprobado que los ángulos de abertura en el intervalo de valores mencionado posibilitan una penetración eficaz del elemento de fijación en un sustrato, en particular sin un taladrado previo. Esto funciona también en el caso de la madera maciza.

30 Según un ejemplo de realización ejemplar, el elemento de fijación puede estar configurado para su introducción, en particular sin un taladrado previo, en un sustrato de madera, en particular en un sustrato de madera maciza. Tal introducción de un elemento de fijación en el sustrato sin un taladrado previo permite un montaje rápido y fácil. Esto es válido para los más diversos sustratos de madera, como por ejemplo roble, haya o arce.

35 Según un ejemplo de realización ejemplar, el elemento de fijación puede presentar además una sección de cabeza, situada directamente o indirectamente a continuación de la parte trasera de la sección de vástago, con un mayor diámetro exterior en relación con toda la sección de vástago. Tal sección de cabeza con su ensanchamiento radial sirve para, una vez terminado el proceso de colocación, permanecer fuera del sustrato de madera y por ejemplo presionar contra el sustrato de madera un perfil (por ejemplo un estribo) a través del cual se haya introducido el elemento de fijación en el sustrato de madera.

40 Según un ejemplo de realización ejemplar fuera del alcance de protección reivindicado, la sección de cabeza puede opcionalmente estar provista de un accionamiento para accionar en un movimiento de giro el elemento de fijación configurado como tornillo, pudiendo el accionamiento estar configurado en particular como ranura longitudinal, como ranura en cruz, como hexágono interior, como accionamiento TORX o como accionamiento AW. Tal accionamiento puede integrarse opcionalmente en la sección de cabeza, especialmente cuando las estructuras de anclaje estén configuradas al menos parcialmente en forma de tornillo. Como alternativa, cuando el elemento de fijación se configure y se accione puramente como clavo con un proceso de colocación axial sin movimiento de giro del clavo, la superficie frontal de la sección de cabeza puede estar libre de tal accionamiento.

45 A continuación se describen detalladamente ejemplos de realización ejemplares de la presente invención con referencia a las siguientes figuras.

50 La Figura 1 muestra un elemento de fijación según un ejemplo de realización ejemplar de la invención.

La Figura 2 muestra una disposición según un ejemplo de realización ejemplar de la invención.

La Figura 3 muestra un elemento de fijación según otro ejemplo de realización ejemplar de la invención.

Los componentes iguales o similares en las distintas figuras están provistos de números de referencia iguales.

La Figura 1 muestra un elemento 100 de fijación según un ejemplo de realización ejemplar de la invención.

5 El elemento 100 de fijación mostrado en la Figura 1 está configurado como clavo para introducirlo, en esencia o incluso por completo sin giro y por lo tanto en esencia o incluso por completo de forma puramente axial, en un sustrato en forma de un sustrato de madera maciza sin taladrado previo. Mediante una herramienta no mostrada (por ejemplo un martillo o un fijador de pernos), el clavo puede introducirse en el sustrato (por ejemplo introducirse a golpes o fijarse por impacto) aplicando una fuerza de colocación en esencia o incluso por completo puramente axial. El elemento 100 de fijación fabricado en acero presenta una sección 102 de vástago, que tiene en esencia una forma cilíndrica circular y se extiende axialmente. En el lado del sustrato o el lado delantero del clavo está situada a continuación de la sección 102 de vástago una punta terminal 104 con forma balística, por ejemplo ojival. Un ángulo  $\beta$  de abertura de la punta terminal 104 se halla preferiblemente en un intervalo entre  $30^\circ$  y  $75^\circ$ , en particular en un intervalo de  $60^\circ$ , para favorecer una penetración con muy poca fuerza del elemento 100 de fijación en el sustrato de madera sin taladrado previo.

10 En el lado de la herramienta o el lado trasero del clavo está situada a continuación de la sección 102 de vástago una sección 114 de cabeza con un mayor diámetro exterior en relación con toda la sección 102 de vástago. Por ejemplo, un martillo no mostrado puede alcanzar la superficie frontal terminal de la sección 114 de cabeza para introducir el elemento 100 de fijación en el sustrato. Cuando el elemento 100 de fijación configurado según la Figura 1 como clavo se introduce en esencia sin giro en el sustrato sin taladrado previo, es innecesario prever un accionamiento en la superficie frontal de la sección 114 de cabeza. Por lo tanto, la superficie frontal de la sección 114 de cabeza puede tener una configuración plana.

15 Además, en una superficie exterior periférica de la sección 102 de vástago están previstos o conformados varios (en el ejemplo de realización mostrado tres) grupos 106, 108, 110 de estructuras 112 de anclaje, estrechándose cada una de las estructuras 112 de anclaje hacia la punta terminal 104. El diámetro respectivamente más exterior de los diferentes grupos 106, 108, 110 de estructuras 112 de anclaje es diferente. Este diámetro más exterior, relacionado con el grupo, de las estructuras 112 de anclaje (3,8 mm para el grupo 106, 4,2 mm para el grupo 108, 4,5 mm para el grupo 110) aumenta continuamente desde la punta terminal 104 hacia la sección 114 de cabeza, de manera que se crea un clavo escalonado. Con el "diámetro más exterior de un grupo 106, 108, 110 respectivo de estructuras 112 de anclaje" quiere decirse en particular la mayor envergadura en dirección perpendicular a una dirección 150 de extensión axial presentada por cualquier característica estructural asignada al grupo 106, 108, 110 respectivo.

20 Las estructuras 112 de anclaje pertenecientes a un grupo 106, 108, 110 respectivo pueden definirse en particular por que, como se muestra en la Figura 1, todas las estructuras 112 de anclaje de un grupo 106, 108, 110 respectivo pueden tener el mismo diámetro exterior (o por que, como se muestra en la Figura 3, todas las estructuras 112, 112' de anclaje de un grupo 106, 108, 110 respectivo se hallan dentro de un intervalo de diámetros exteriores asignado al grupo 106, 108, 110 respectivo, hallándose las estructuras 112, 112' de anclaje de otro grupo 106, 108, 110 respectivo fuera de los intervalos de diámetros exteriores de los, en cada caso, otros grupos 106, 108, 110).

25 Preferiblemente, el diámetro más exterior de un grupo 106, 108, 110 respectivo más cercano a la punta terminal 104 es menor en un orden de magnitud de aproximadamente un 10% que el diámetro más exterior de un grupo 106, 108, 110 que sea adyacente a este grupo 106, 108, 110 y que esté en cada caso más alejado de la punta terminal 104 que el grupo 106, 108, 110 mencionado en primer lugar. Para el ejemplo de realización según la Figura 1, los diámetros más exteriores relacionados con el grupo son de 3,8 mm para el grupo 106, 4,2 mm para el grupo 108 y 4,5 mm para el grupo 110. Cada una de la pluralidad de estructuras 112 de anclaje de un grupo 106, 108, 110 respectivo tiene, según la Figura 1, un diámetro exterior idéntico relacionado con este grupo 106, 108, 110.

30 Según la Figura 1, las estructuras 112 de anclaje están configuradas como estructuras anulares cerradas que, en virtud de su extensión cónica hacia la punta terminal 104, forman estructuras troncocónicas. El elemento 100 de fijación según la Figura 1 es un cuerpo rotacionalmente simétrico.

35 El grupo 106 situado más cerca de la punta terminal 104 tiene, con siete estructuras 112 de anclaje, una mayor cantidad de estructuras 112 de anclaje que el grupo 108 siguiente, con seis estructuras 112 de anclaje. Este grupo central 108 tiene, con sus seis estructuras 112 de anclaje, de nuevo una mayor cantidad de estructuras 112 de anclaje que el grupo 110 situado más cerca de la sección 114 de cabeza, con sus cinco estructuras 112 de anclaje.

Según la Figura 1, las estructuras 112 de anclaje tienen un ángulo constante  $\alpha$  de flanco de aproximadamente  $20^\circ$  entre la dirección 150 de extensión axial de la sección 102 de vástago y el lado exterior convergente.

40 Como ya se ha mencionado, en el ejemplo de realización mostrado el elemento 100 de fijación, configurado como clavo, tiene entre la punta 104 de tornillo y la sección 114 de cabeza tres grupos 106, 108, 110 de estructuras 112 de anclaje. Éstas están configuradas como estructuras anulares troncocónicas cerradas que se extienden por toda la circunferencia, con unos destalonados formados entre las mismas, y que son todas paralelas entre sí, a lo largo de una recta que pasa por los centros de gravedad de las estructuras 112 de anclaje correspondiente a la dirección 150 de extensión axial de la sección 102 de vástago. Entre dos estructuras anulares respectivamente adyacentes está conformado por lo tanto un espacio vacío que sirve de garfio en caso de una extracción no deseada del elemento 100 de fijación del sustrato, dado que en este espacio puede alojarse material del sustrato, en particular virutas de madera. Esto facilita la gestión en la evacuación de las virutas de madera y hace que se produzca una compactación en gran parte no destructiva de las virutas de madera en estos espacios vacíos para un aumento adicional de la fuerza de extracción. El elemento 100 de fijación configurado como clavo escalonado tiene las estructuras 112 de anclaje que

más se extienden en dirección radial hacia fuera en el grupo 110, que está situado directamente a continuación de la sección 114 de cabeza. Las estructuras 112 de anclaje que menos se extienden en dirección radial hacia fuera se hallan en el grupo delantero 106. En el grupo 108 dispuesto en medio, la extensión radial de las estructuras 112 de anclaje es mayor que en el grupo 106, pero menor que en el grupo 110. El grupo más delantero 106 presenta siete estructuras 112 de anclaje, el grupo central 106 presenta seis estructuras 112 de anclaje y el grupo más trasero 110 presenta cinco estructuras 112 de anclaje.

Para colocarlo, el clavo mostrado en la Figura 1 se introduce a golpes, se introduce mediante un martillo o se fija por impacto. El elemento 100 de fijación puede presentar una resistencia de al menos 600 N/mm<sup>2</sup>. La resistencia puede describirse como la tensión mecánica resultante de la fuerza máxima alcanzada con una dilatación definida o con un comportamiento reológico definido, en cada caso en relación con la superficie original (es decir no sometida a esfuerzos ni deformada) en sección transversal del material. Para fijar por impacto en una madera dura maciza, como por ejemplo haya o roble, puede ser ventajosa una resistencia de al menos 800 N/mm<sup>2</sup>. En el ejemplo de realización mostrado es particularmente ventajoso que, en virtud de la configuración descrita del elemento 100 de fijación, en comparación con un clavo convencional sea posible alcanzar la misma fuerza de retención con un elemento 100 de fijación más corto. A la inversa, en un elemento 100 de fijación de igual longitud puede alcanzarse una mayor fuerza de retención.

Un detalle esquemático en la Figura 1 (con proporciones exageradas por motivos de claridad) muestra que una envolvente 180 de las estructuras 112 de anclaje de los grupos 106, 108, 110 corresponde a una disposición de cilindros circulares concéntricos 182, 184, 186 axialmente yuxtapuestos con radios de cilindro que disminuyen de forma escalonada hacia la punta terminal 104.

La Figura 2 muestra una disposición 200 según un ejemplo de realización ejemplar de la invención.

La disposición 200 sirve para unir un sustrato 202 de madera configurado como viga de madera a un perfil 204 configurado como estribo y presenta, además del perfil 204, al menos un elemento 100 de fijación según la Figura 1 (o según la Figura 3). El elemento 100 de fijación y el perfil 204 están configurados de tal manera que el elemento 100 de fijación puede introducirse en el sustrato 202 de madera a través de unos agujeros pasantes 206 presentes en el perfil metálico 204 formando una unión entre el sustrato 202 de madera y el perfil 204.

En la Figura 2 se muestra que el elemento 100 de fijación configurado como clavo se introduce en la viga de madera, como sustrato 202 de madera, a través del perfil 204 configurado como estribo. Esto se realiza introduciéndolo a golpes, introduciéndolo mediante un martillo o fijándolo por impacto, sin movimiento de giro del elemento 100 de fijación durante la colocación. En virtud de las buenas y grandes fuerzas de extracción del elemento 100 de fijación y la posibilidad de colocar el elemento 100 de fijación sin un taladrado previo, es posible combinar un montaje fácil con una fijación fiable del perfil 204 y la viga 202 de madera. De este modo pueden utilizarse bien menos elementos 100 de fijación, bien elementos 100 de fijación más cortos, para alcanzar la misma fuerza de retención. Como alternativa, puede lograrse una mayor fuerza de retención si se colocan elementos 100 de fijación igual de largos y en igual cantidad.

Como se indica también en la Figura 2, el perfil 204 con el sustrato 202 de madera montado en el mismo puede fijarse a un cuerpo 210 de unión, por ejemplo una pared de hormigón o de madera, utilizando tornillos 208.

La Figura 3 muestra un elemento 100 de fijación según otro ejemplo de realización ejemplar de la invención.

El ejemplo de realización según la Figura 3 se diferencia del ejemplo de realización según la Figura 1 en particular en que las estructuras 112, 112' de anclaje pertenecientes a un grupo 106, 108, 110 respectivo según la Figura 3 pueden definirse por que todas las estructuras 112, 112' de anclaje de un grupo 106, 108, 110 respectivo –con excepción de la estructura 112' de anclaje respectivamente más delantera de un grupo 106, 108, 110 respectivo– pueden tener el mismo diámetro exterior. Según la Figura 3, la estructura 112' de anclaje respectivamente más delantera de un grupo 106, 108, 110 respectivo tiene, con un diámetro de 3,9 mm para el grupo 106, con un diámetro de 4,3 mm para el grupo 108 o con un diámetro de 4,8 mm para el grupo 110, un valor respectivamente algo mayor que los diámetros exteriores idénticos entre sí de las estructuras 112 de anclaje en cada caso restantes de un grupo 106, 108, 110 respectivo (el diámetro mencionado en último lugar es para las estructuras 112 de anclaje restantes del grupo 106 3,8 mm, del grupo 108 4,2 mm y del grupo 110 4,5 mm). Preferiblemente, el diámetro más exterior de un grupo 106, 108, 110 respectivo más cercano a la punta terminal 104 es menor en un orden de magnitud de aproximadamente un 10% que el diámetro más exterior de un grupo 106, 108, 110 adyacente en cada caso más alejado de la punta terminal 104. La estructura 112' de anclaje de un grupo 106, 108, 110 respectivo más cercana a la punta terminal 104 tiene un diámetro exterior mayor en cierto porcentaje que las estructuras 112 de anclaje en cada caso restantes del grupo 106, 108, 110 respectivo. Cada una de la pluralidad de estructuras 112 de anclaje restantes de un grupo 106, 108, 110 respectivo (es decir las demás estructuras 112 de anclaje del grupo 106, 108, 110 respectivo diferentes de la estructura 112' de anclaje con el mayor diámetro exterior en relación con el grupo y más delantera en relación con el grupo) tiene un diámetro exterior máximo idéntico en relación con este grupo 106, 108, 110. Un diámetro exterior de la estructura 112' de anclaje más delantera del grupo 106 tiene un diámetro exterior de 3,9 mm, mientras que todas las demás estructuras 112 de anclaje del grupo más delantero 106 presentan un diámetro exterior de 3,8 mm. La estructura 112' de anclaje más delantera del grupo central 108 presenta un diámetro exterior de 4,3 mm, mientras que todas las demás



estructuras 112 de anclaje del grupo central 108 presentan un diámetro exterior de 4,2 mm. La estructura 112' de anclaje más delantera del tercer grupo 110 presenta un diámetro exterior de 4,8 mm, mientras que todas las demás estructuras 112 de anclaje del grupo más delantero 110 presentan un diámetro exterior de 4,5 mm.

5 Según la Figura 3, desde la punta terminal 104 hacia la sección 114 de cabeza disminuye la cantidad de estructuras 112 de anclaje por grupo 106, 108, 110, aumenta el diámetro exterior de la estructura 112' de anclaje en cada caso más delantera de un grupo 106, 108, 110 respectivo y aumenta el diámetro exterior constante en relación con el grupo de las estructuras 112 de anclaje respectivamente subsiguientes de un grupo 106, 108, 110 respectivo.

10 La Tabla 1 documenta resultados de medición en un elemento 100 de fijación (en forma de un clavo escalonado pulido) según un ejemplo de realización ejemplar de la invención en comparación con un clavo convencional (en forma de un clavo con vástago ranurado convencional) y muestra que con tales elementos 100 de fijación, con la misma longitud, pueden alcanzarse mayores fuerzas de extracción que con los convencionales. Estos resultados de medición se refieren a ensayos de extracción en madera de haya.

Tabla 1

	Clavo con vástago ranurado convencional	Clavo escalonado según ejemplo de realización de la invención
Ensayo de extracción 1	3,34 kN	4,34 kN
Ensayo de extracción 2	3,21 kN	4,06 kN
Ensayo de extracción 3	3,05 kN	4,16 kN
Valor medio	3,2 kN	4,2 kN

15 De la Tabla 1 se desprende que en el elemento 100 de fijación, en relación con el clavo con vástago ranurado convencional, pudo comprobarse un aumento de la fuerza de extracción de más del 30%.

20 De forma complementaria, hay que señalar que “que presenta” o “que presentan” no excluyen otros elementos o etapas y “una” o “un” no excluyen una pluralidad. Además, hay que señalar que las características o etapas descritas con referencia a uno de los ejemplos de realización anteriores también pueden utilizarse en combinación con otras características o etapas de otros ejemplos de realización anteriormente descritos. Los símbolos de referencia en las reivindicaciones no deben considerarse como una restricción.

**REIVINDICACIONES**

1. Elemento (100) de fijación para su introducción en un sustrato (202), presentando el elemento (100) de fijación:
- una sección (102) de vástago que se extiende axialmente;
- 5 una punta terminal (104) situada a continuación de la sección (102) de vástago;
- una pluralidad de grupos (106, 108, 110) de estructuras (112) de anclaje en la sección (102) de vástago, que se estrechan hacia la punta terminal (104);
- en donde el diámetro más exterior de grupos diferentes (106, 108, 110) de estructuras (112) de anclaje es diferente,
- 10 en donde el diámetro más exterior de un grupo (106, 108, 110) respectivo que está situado más cerca de la punta terminal (104) que otro grupo (106, 108, 110) respectivo adyacente a este grupo (106, 108, 110) es menor que el diámetro más exterior del otro grupo (106, 108, 110) respectivo adyacente,
- en donde las estructuras (112) de anclaje están configuradas en forma de estructura anular mediante anillos cerrados en sí mismos sin unión directa con otros anillos adyacentes,
- 15 en donde la estructura (112') de anclaje de un grupo (106, 108, 110) respectivo más cercana a la punta terminal (104) tiene un diámetro exterior mayor que una pluralidad de estructuras (112) de anclaje restantes de un grupo (106, 108, 110) respectivo y cada una de la pluralidad de estructuras (112) de anclaje restantes de un grupo (106, 108, 110) respectivo presenta un diámetro exterior propio máximo idéntico o todas las estructuras (112) de anclaje de un grupo (106, 108, 110) respectivo tienen el mismo diámetro exterior.
2. Elemento (100) de fijación según la reivindicación 1, en donde el diámetro más exterior de un grupo (106, 108, 110) respectivo situado más cerca de la punta terminal (104) que otro grupo (106, 108, 110) respectivo adyacente a este grupo (106, 108, 110) es un 5% a un 15% menor que el diámetro más exterior del otro grupo (106, 108, 110) respectivo adyacente.
- 20 3. Elemento (100) de fijación según la reivindicación 1 o 2, en donde la estructura (112') de anclaje de un grupo (106, 108, 110) respectivo más cercana a la punta terminal (104) tiene un diámetro exterior un 2% a un 10% mayor que la pluralidad de estructuras (112) de anclaje restantes del grupo (106, 108, 110) respectivo.
- 25 4. Elemento (100) de fijación según una de las reivindicaciones 1 a 3, en donde al menos una parte de las estructuras (112) de anclaje están configuradas como estructura anular troncocónica.
5. Elemento (100) de fijación según una de las reivindicaciones 1 a 4, en donde entre estructuras anulares respectivamente adyacentes están formados unos destalonados anulares, en particular unos destalonados anulares cerrados periféricamente.
- 30 6. Elemento (100) de fijación según una de las reivindicaciones 1 a 5, que presenta al menos una de las siguientes características:
- en donde al menos una parte de las estructuras (112) de anclaje se estrecha cónicamente hacia la punta terminal (104),
- 35 en donde están previstos al menos tres grupos (106, 108, 110),
- en donde cada uno de los grupos (106, 108, 110) presenta entre 3 y 10 estructuras (112) de anclaje, en particular presenta entre 4 y 8 estructuras (112) de anclaje,
- en donde un grupo (106, 108, 110) más cercano a la punta terminal (104) presenta una mayor cantidad de estructuras (112) de anclaje que un grupo (106, 108, 110) más alejado de la punta terminal (104),
- 40 en donde las estructuras (112) de anclaje de un grupo (106, 108, 110) más cercano a la punta terminal (104) tienen una extensión axial respectivamente más corta que las estructuras (112) de anclaje de un grupo (106, 108, 110) más alejado de la punta terminal (104),
- en donde una envolvente (180) de las estructuras (112) de anclaje de los grupos (106, 108, 110) corresponde a una disposición de cilindros circulares concéntricos (182, 184, 186) axialmente yuxtapuestos con radios de cilindro decrecientes de manera escalonada hacia la punta terminal (104),
- 45 en donde el diámetro más exterior de las estructuras (112) de anclaje aumenta continuamente de forma escalonada según aumenta la distancia a la punta terminal (104).
7. Elemento (100) de fijación según una de las reivindicaciones 1 a 6, que presenta al menos una de las siguientes características:

en donde al menos una parte de las estructuras (112) de anclaje presenta un ángulo ( $\alpha$ ) de flanco, entre una dirección (150) de extensión axial de la sección (102) de vástago y una superficie exterior convergente de la estructura (112) de anclaje respectiva, en un intervalo entre 10° y 30°,

en donde un ángulo ( $\beta$ ) de abertura de la punta terminal (104) se halla en un intervalo entre 30° y 75°.

- 5 8. Elemento (100) de fijación según una de las reivindicaciones 1 a 7, que presenta al menos una de las siguientes características:

estando el elemento (100) de fijación configurado como un clavo que se ha de clavar en el sustrato (202) en la dirección (150) de extensión axial del elemento (100) de fijación,

- 10 estado el elemento (100) de fijación configurado para introducirlo, en particular sin un taladrado previo, en un sustrato (202) de madera, en particular en un sustrato (202) de madera maciza y más en particular en un sustrato (202) de madera dura maciza.

9. Elemento (100) de fijación según una de las reivindicaciones 1 a 8, que presenta además una sección (114) de cabeza, situada directamente o indirectamente a continuación de la parte trasera de la sección (102) de vástago, con un mayor diámetro exterior en relación con la sección (102) de vástago.

- 15 10. Disposición (200) para unir un sustrato (202) de madera a un perfil (204), presentando la disposición (200):

al menos un elemento (100) de fijación según una de las reivindicaciones 1 a 9;

el perfil (204), en particular un estribo para recibir una sección terminal del sustrato (202) de madera;

- 20 en donde el al menos un elemento (100) de fijación y el perfil (204) están configurados de tal manera que el al menos un elemento (100) de fijación puede introducirse en el sustrato (202) de madera a través del perfil (204) formando una unión entre el sustrato (202) de madera y el perfil (204).

11. Procedimiento para producir un elemento (100) de fijación para introducirlo en un sustrato (202), presentando el procedimiento:

formar una sección (102) de vástago que se extiende axialmente;

formar una punta terminal (104) situada a continuación de la sección (102) de vástago;

- 25 formar una pluralidad de grupos (106, 108, 110) de estructuras (112) de anclaje en la sección (102) de vástago, que se estrechan hacia la punta terminal (104) de tal manera que el diámetro más exterior de grupos diferentes (106, 108, 110) de estructuras (112) de anclaje es diferente,

- 30 en donde el diámetro más exterior de un grupo (106, 108, 110) respectivo que está situado más cerca de la punta terminal (104) que otro grupo (106, 108, 110) respectivo adyacente a este grupo (106, 108, 110) es menor que el diámetro más exterior del otro grupo (106, 108, 110) respectivo adyacente,

en donde las estructuras (112) de anclaje están configuradas en forma de estructura anular mediante anillos cerrados en sí mismos sin unión directa con otros anillos adyacentes,

- 35 en donde la estructura (112') de anclaje de un grupo (106, 108, 110) respectivo más cercana a la punta terminal (104) tiene un diámetro exterior mayor que una pluralidad de estructuras (112) de anclaje restantes de un grupo (106, 108, 110) respectivo y cada una de la pluralidad de estructuras (112) de anclaje restantes de un grupo (106, 108, 110) respectivo presenta un diámetro exterior propio máximo idéntico o todas las estructuras (112) de anclaje de un grupo (106, 108, 110) respectivo tienen el mismo diámetro exterior.

- 40 12. Procedimiento para introducir un elemento (100) de fijación según una de las reivindicaciones 1 a 9 en un sustrato (202), en donde el elemento (100) de fijación se fija por impacto, se introduce a golpes o se atornilla en el sustrato (202).

13. Utilización de un elemento (100) de fijación según una de las reivindicaciones 1 a 9 para introducirlo, en particular sin un taladrado previo, en un sustrato (202) de madera, en particular en un sustrato de madera maciza, con el fin de unir el sustrato (202) de madera a un perfil (204), en particular a un estribo.

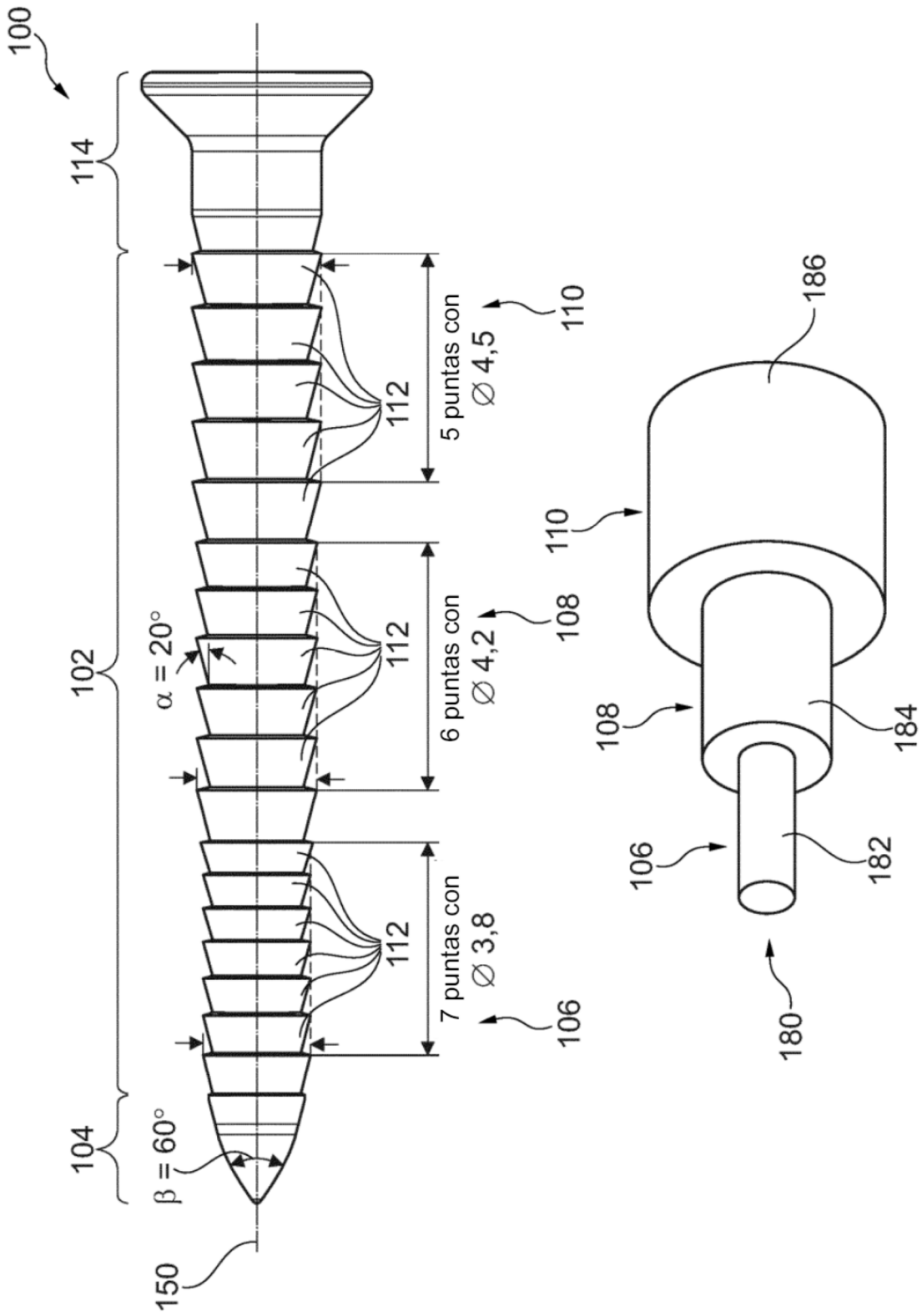


Fig. 1

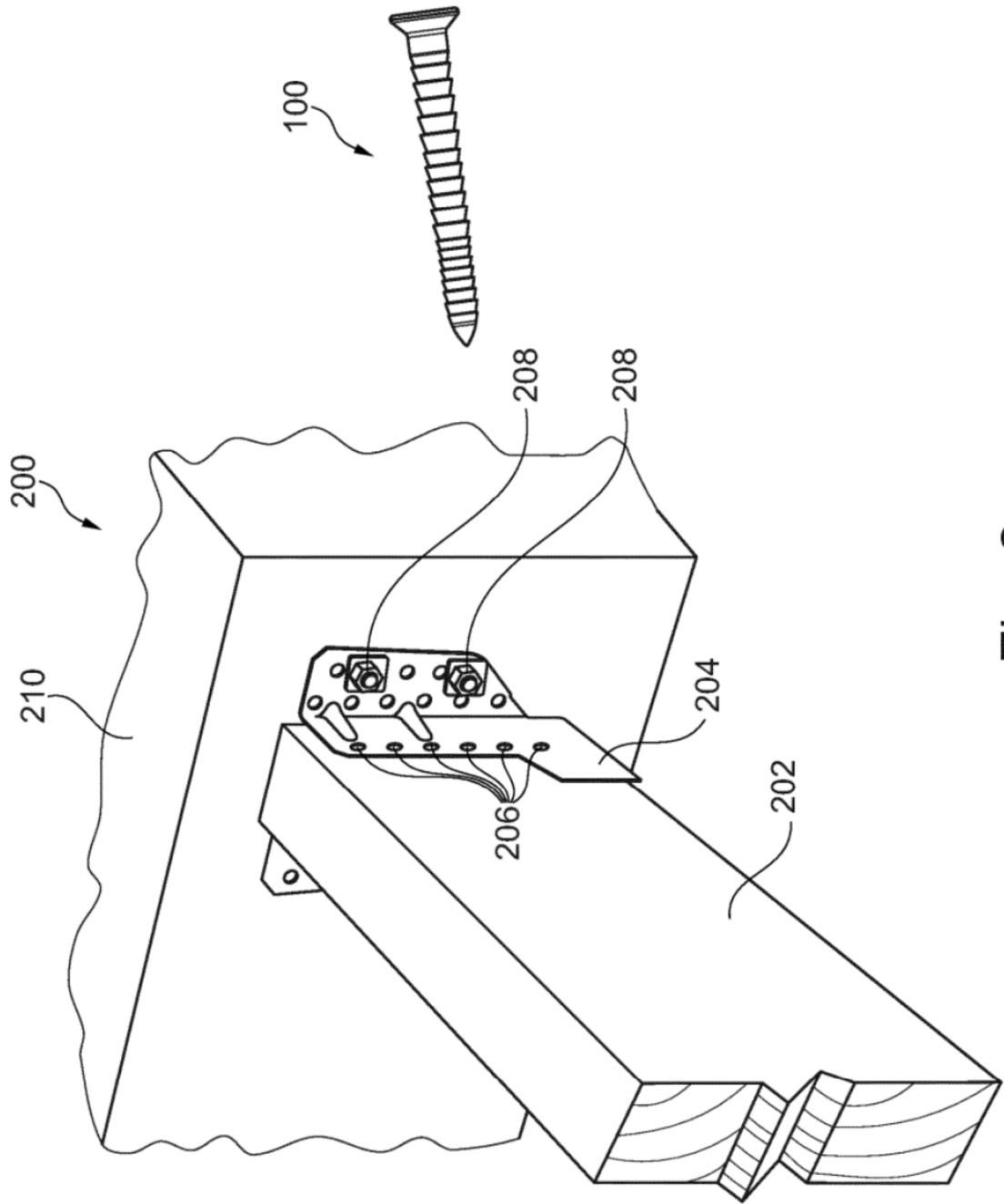


Fig. 2

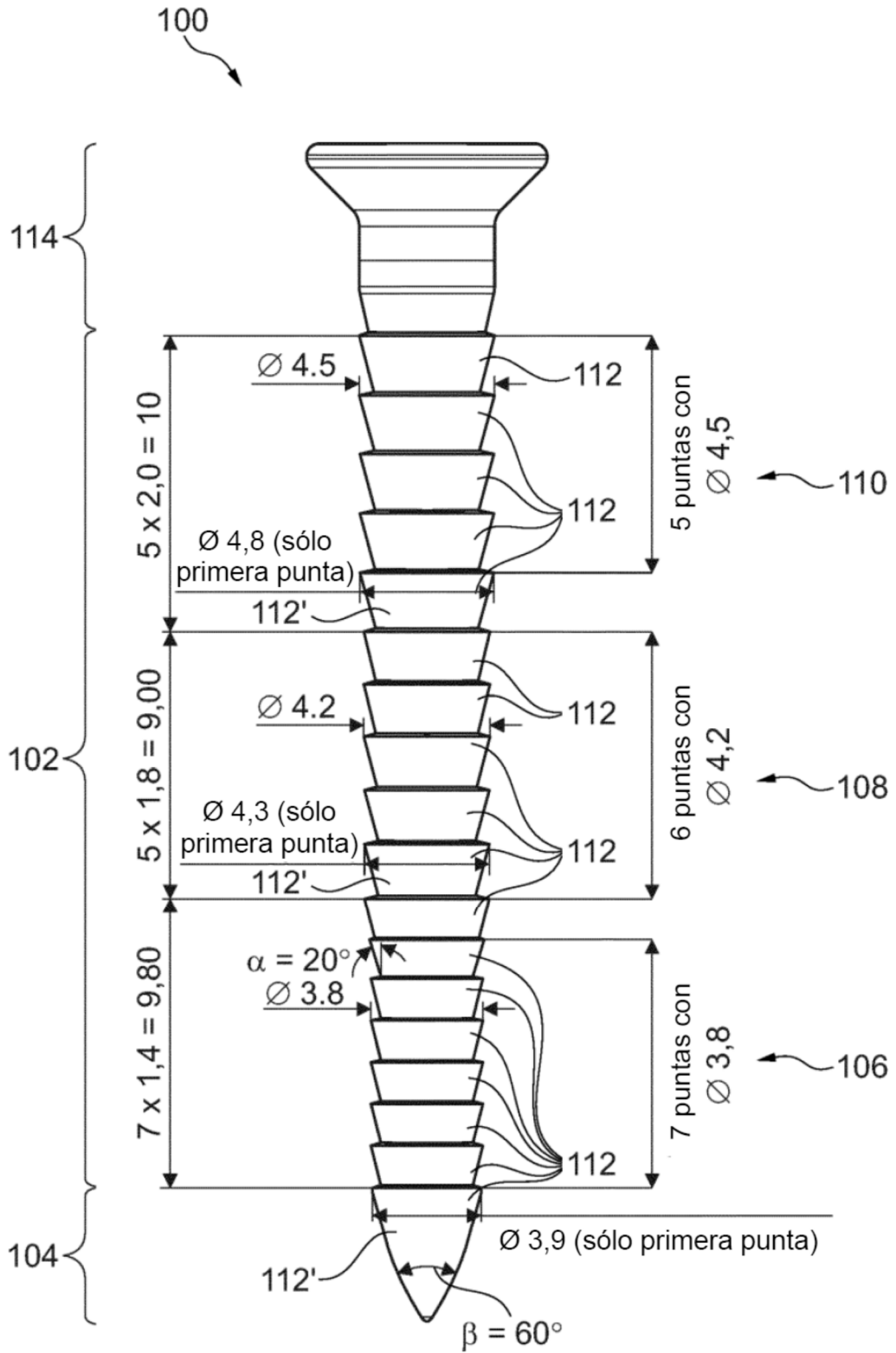


Fig. 3