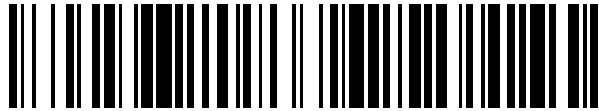


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 572 684**

51 Int. Cl.:

E01B 9/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.08.2013 E 13750082 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.03.2016 EP 2888407**

54 Título: **Taco de plástico para la fijación de un raíl**

30 Prioridad:

22.08.2012 DE 102012107732

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

01.06.2016

73 Titular/es:

**VOSSLOH-WERKE GMBH (100.0%)
Vosslohstrasse 4
58791 Werdohl, DE**

72 Inventor/es:

**HARRASS, MICHAEL;
KRIEG, NIKOLAJ;
GNACZYNSKI, MARTIN;
BEDNARCZYK, ADRIAN y
BECKER, DIETMAR**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 572 684 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

Taco de plástico para la fijación de un raíl

5 La invención se refiere a un taco de plástico para la fijación de un raíl sobre un suelo sólido. En este caso, el taco de plástico presenta una abertura de taco, configurada en un extremo frontal del taco de plástico, para introducir un tirafondo en el taco de plástico, un espacio interior de taco rodeado por el taco, una sección de vástago que se une a la abertura de taco, visto en dirección longitudinal del taco de plástico, y una sección de sujeción que se une a la sección de vástago, visto en dirección longitudinal del taco de plástico.

10 La sección de sujeción está provista habitualmente en su lado exterior con al menos un saliente que sobresale en dirección radial que se agarra en el estado montado acabado al material del subsuelo sólido que rodea el taco de plástico. Simultáneamente la sección de sujeción presenta, por lo general en su lado interior, una rosca interior en la que puede atornillarse un tirafondo con su sección de rosca.

15 Asimismo la invención se refiere a una combinación de un taco y un tirafondo.

20 Para satisfacer los requisitos exigidos en el tráfico de raíles moderno hoy en día se colocan vías para vehículos sobre raíles habitualmente como las así llamadas "calzadas fijas" en las que los raíles de la vía se colocan sobre traviesas o placas fundidas de hormigón. Asimismo, en el caso de una superestructura balastada convencional, hoy en día las traviesas fundidas habitualmente de hormigón se ponen en un lecho de gravilla.

25 Los puntos de fijación previstos para la fijación de los raíles comprenden, por lo general, una placa-guía sostenida contra el subsuelo sólido formado por la traviesa o placa respectiva, que actúa contra el patín del raíl y de esta manera guía el raíl a los lados, un elemento de resorte sostenido sobre la placa-guía que actúa sobre el patín del raíl con al menos un brazo de resorte que aplica las fuerzas de supresión necesarias para la supresión elástica del raíl, orientadas contra el subsuelo sólido, un taco hundido en el subsuelo sólido y un tirafondo realizado por lo general como tornillo o perno roscado que está atornillado en el taco y arriestra el elemento de resorte contra el subsuelo sólido.

30 Las traviesas o placas que forman el subsuelo sólido se funden habitualmente de hormigón o de otro material no viscoso. En este caso los tacos necesarios en los puntos de fijación respectivos por lo general se funden directamente en el material del subsuelo sólido, de manera que están orientados con su abertura de taco a ras con respecto al lado superior libre del subsuelo sólido que forma la superficie de contacto para el raíl que va a fijarse.

35 El taco que se asienta en el subsuelo sólido respectivo asume diferentes funciones. Por un lado posibilita la fijación sencilla del tirafondo. En este caso, aloja las fuerzas de tracción necesarias, cuando el raíl está montado de manera acabada, para tensar el elemento de resorte, y las conduce hacia el subsuelo sólido también como las cargas dinámicas que aparecen al circular por el punto de fijación de raíl respectivo a través un vehículo sobre raíles.

40 Por otro lado el taco sirve como aislante eléctrico a través del cual el tirafondo que se compone de acero conductor está aislado eléctricamente frente al elemento tensor por encima del subsuelo sólido.

45 Al mismo tiempo, el taco debe alojar diferentes formas de rosca, y en el caso de su desgaste, debe poder cambiarse de la manera más sencilla posible.

50 Finalmente un taco del tipo mencionado en este documento debe estar creado también de manera que en la fabricación del componente que forma el subsuelo sólido pueda posicionarse de manera sencilla en posición correcta.

55 Por ejemplo, por el documento EP 0 785 308 B1 o el DE 10 2011 103 127 A1 se conocen tacos producidos de plástico del tipo descrito anteriormente. La fabricación del taco de plástico tiene la ventaja de que en la conformación de los tacos de plástico solamente existen limitaciones reducidas, y también puede alcanzarse sin problemas el efecto aislante.

60 Las experiencias prácticas han mostrado que, bajo las altas cargas que aparecen hoy en día en el entorno del taco, en particular en una capa cercana a la superficie hacia la superficie de contacto del subsuelo, se producen grietas del subsuelo sólido respectivo. Estas pueden llevar a la destrucción del componente que forma el subsuelo sólido respectivo.

65 Se conoce que en el caso de tacos con superficies periféricas lisas en el estado montado solamente se originan cargas mínimas del entorno. Por lo tanto, la sección de vástago de tacos de plástico del tipo en cuestión, que limita en el estado montado con la superficie de contacto del subsuelo sólido, presenta habitualmente una superficie circunferencial lisa regularmente cilíndrica o que discurre de manera cónica en la dirección de la punta de taco.

Sin embargo, para el alojamiento de las fuerzas necesarias para la sujeción del elemento de resorte en un punto de fijación de rail debe darse siempre un cierto enganche entre el material de fundición (hormigón) del subsuelo sólido y el taco. Esto se resuelve en la práctica por que en la sección de sujeción del taco se conforma al menos un saliente, a través el cual está garantizada en el estado montado una ligadura en arrastre de forma del taco al material periférico del subsuelo sólido. De esta manera se conocen tacos en los que están previstos salientes circundantes en forma de collar, dispuestos en la sección de sujeción en dirección longitudinal del taco en distancias regulares

Además están muy extendidos tacos en los que el saliente previsto en el lado exterior de la sección de sujeción está configurado como rosca exterior. La forma de rosca tiene la ventaja de que el taco, en el caso de que deba sustituirse debido al desgaste, puede desatornillarse de manera relativamente sencilla a modo de un tornillo desde el alojamiento previsto para él del subsuelo sólido. La rosca exterior está diseñada habitualmente de manera que las fuerzas de tracción aplicadas en el estado montado acabado sobre el taco a través del tirafondo atornillado en él se conducen a través de los flancos de la rosca exterior hacia el material del subsuelo sólido que rodea el taco. Por lo tanto, también en el caso de los tacos de plástico diseñados de la manera explicada anteriormente siempre permanece un riesgo inevitable de que, a consecuencia de las cargas que aparecen en el empleo práctico, se originen grietas en el entorno del taco montado en el subsuelo sólido respectivo.

En el documento DE 10 2011 103 127 A1 se han identificado como causa para esta formación de grietas picos de tensión que se conducen a través de la rosca configurada en la sección de sujeción del taco hacia el material adyacente del subsuelo sólido. Para evitar estos picos de tensión, en el documento DE 10 2011 103 127 A1 se propone dar a la rosca una determinada forma a través de la cual deba alcanzarse una distribución de tensión más homogénea, de mayor superficie.

Ante el trasfondo del estado de la técnica explicado anteriormente, el objetivo de la invención consistía en indicar un taco de plástico en el que, en el estado montado acabado, el riesgo de la formación de grietas cercanas a la superficie en el subsuelo sólido esté minimizado.

Además debería indicarse una combinación de un tirafondo y un taco de plástico en la que en el estado montado el riesgo de una formación de grietas esté reducido igualmente a un mínimo.

Con respecto al taco este objetivo se ha conseguido de acuerdo con la invención en cada caso mediante un taco de plástico configurado de acuerdo con una de las reivindicaciones independientes 1 o 3.

Con respecto a la combinación de un taco de plástico y un tirafondo, el objetivo mencionado anteriormente se ha resuelto de acuerdo con la invención por que una combinación de este tipo está diseñada de acuerdo con la reivindicación 15.

En las reivindicaciones dependientes están indicados perfeccionamientos ventajosos de la invención y se explican a continuación con detalle como la idea general de la invención.

De acuerdo con las implementaciones de la invención indicadas en las dos reivindicaciones independientes 1 y 3, un taco de plástico de acuerdo con la invención para la fijación de un rail en un suelo sólido coincidiendo con el estado de la técnica mencionado al principio presenta en cada caso una abertura de taco en el lado frontal configurada en su extremo frontal para introducir un tirafondo en el taco de plástico.

Además, un taco de plástico de acuerdo con la invención posee en cada caso un espacio interior de taco rodeado por el taco y una punta de taco configurada en el otro extremo frontal del taco de plástico, visto en dirección longitudinal del taco de plástico.

Asimismo, un taco de plástico de acuerdo con la invención comprende en cada caso una sección de vástago que se une al borde que rodea la abertura de taco del taco de plástico, visto en dirección longitudinal del taco de plástico.

Además un taco de plástico de acuerdo con la invención comprende en cada caso una sección de sujeción que se une a la sección de vástago, visto en dirección longitudinal del taco de plástico.

De acuerdo con la primera implementación de la invención, en el lado exterior de la sección de sujeción está previsto al menos un saliente que sobresale en dirección radial, que circula alrededor del perímetro de la sección de sujeción, que en el estado montado acabado, se agarra en el material del subsuelo sólido que rodea el taco de plástico.

En el caso de la segunda implementación de la invención la sección de sujeción está provista con una rosca interior en su lado interior asociado al espacio interior de taco.

De acuerdo con la primera implementación de la invención el flanco de rosca, asociado a la abertura de taco, del al menos un saliente de la sección de sujeción del taco de plástico está orientado con un ángulo de $90^\circ \pm 3^\circ$ con respecto al eje longitudinal del taco de plástico.

De acuerdo con la segunda implementación de la invención, la superficie circunferencial interior de la sección de vástago del taco de plástico está configurada plana, y en la zona de la sección de sujeción del taco de plástico está conformada una rosca interior cuyo flanco de rosca asociado a la abertura de taco está orientado con un ángulo de $90^\circ \pm 3^\circ$ con respecto al eje longitudinal del taco de plástico.

5 Ambas implementaciones de la invención contribuyen, en el caso del taco hundido en el subsuelo sólido respectivo, en cada caso visto en sí mismo, a una minimización de la entrada de fuerzas transversales y picos de tensión al entorno del taco. Por ello cada una de las implementaciones de la invención resuelve ya, en cada caso vistas en sí mismas, el objetivo indicado con respecto a un taco de plástico previsto para la fijación de raíles. Un efecto óptimo de la invención ocurre en este caso cuando ambas implementaciones de la invención están realizadas simultáneamente en el taco de plástico de acuerdo con la invención, cuando por tanto la sección de vástago tanto en su lado exterior como también en su lado interior está configurada plana, y tanto en el lado exterior de la sección de sujeción están presentes un saliente configurado preferentemente como rosca exterior, como también en el lado interior de la sección de sujeción una rosca interior, incluyendo los flancos asociados a la abertura de taco tanto del saliente presente en el lado exterior, como también de la rosca interior configurada en el lado interior con la superficie de pared de la sección de sujeción adyacente en cada caso, orientada paralela al eje al eje longitudinal del taco de plástico, un ángulo de $90^\circ \pm 3^\circ$.

20 Ambas configuraciones de un taco de plástico de acuerdo con la invención se basan en el conocimiento de que, mediante una orientación adecuada, con respecto al eje longitudinal del taco de plástico, del flanco asociado a la abertura de taco del saliente o rosca (saliente que sobresale radialmente o rosca exterior y/o rosca interior de la sección de sujeción) previsto en la sección de sujeción respectiva, la entrada de fuerzas transversales y picos de tensión en el material del subsuelo sólido que rodea en el estado montado el taco de plástico puede reducirse a un mínimo. Cuanto más exactos están orientados los flancos del saliente o de la rosca respectivos dirigidos a la abertura de plástico, con un ángulo recto con respecto al eje longitudinal del taco de plástico, mucho menos se carga la periferia del taco mediante tensiones que se expanden hacia el subsuelo sólido en el estado montado en dirección radial partiendo del taco de plástico.

30 Si el flanco de la rosca o del saliente respectivo, asociado a la abertura de taco, está orientado exactamente con un ángulo de 90° con respecto al eje longitudinal de taco no puede conducirse en dirección radial ninguna fuerza más a través de estos flancos hacia el material circundante del subsuelo sólido. Por consiguiente, en el caso de una orientación de este tipo, el porcentaje de las fuerzas de tracción, que se aplican en el estado montado acabado por el tirafondo atornillado en el taco de plástico y se conducen a través del flanco, asociado a la abertura de taco, de la rosca respectiva en dirección radial hacia la periferia del taco, es igual a "0".

35 Por lo tanto, una configuración ventajosa de la invención prevé que el flanco de taco asociado a la abertura de taco en la sección de sujeción está orientado con respecto al eje longitudinal del taco de plástico en cada caso con un ángulo de $90^\circ \pm 1$, en particular exactamente bajo 90° . En este caso, por razones de la técnica de producción en particular con respecto al saliente previsto en el lado exterior de la sección de sujeción del taco de plástico, configurado en particular como rosca exterior, puede ser conveniente limitar la zona del ángulo, bajo el que está orientado el flanco del saliente, asociado a la abertura de taco, con respecto al eje longitudinal del taco de plástico, en el intervalo de las tolerancias de producción a $90 - 91^\circ$ para evitar destalonamientos.

45 En el caso de un taco de plástico de acuerdo con la invención, el saliente configurado en particular como rosca exterior, previsto en el lado exterior de la sección de sujeción, y la rosca interior prevista en el lado interior de la sección de sujeción están formados en cada caso de manera que, en el estado montado, no solamente en la zona de la sección de vástago superior particularmente plana del taco de plástico, sino también en la sección de sujeción se producen en el mejor de los casos cargas mínimas del material del subsuelo sólido que rodea el taco de plástico a través de tensiones que se expanden radialmente. Por consiguiente, en la zona de la sección de sujeción diseñada de acuerdo con la invención existe en todo caso todavía un riesgo mínimo que lleva al origen de grietas.

55 Con la invención la zona longitudinal del taco en la que en el empleo práctico se llega a una carga mínima de la periférica del taco está prolongada un trozo considerable. Simultáneamente el taco de plástico en el estado montado ya está ligado mediante material por arrastre de forma en la sección de sujeción con el subsuelo sólido.

60 Para mejorar la seguridad del anclaje del taco de plástico diseñado de acuerdo con la invención en el subsuelo sólido respectivo, visto en la dirección longitudinal del taco de plástico, a la primera sección de sujeción puede unirse una segunda sección de sujeción en la que el al menos un saliente previsto en el lado exterior de la sección de sujeción, o la rosca exterior prevista como saliente en el lado exterior de la sección de sujeción como saliente, así como dado el caso la rosca interior respectiva de la sección de sujeción están continuadas.

En este caso el flanco de rosca asociado a la abertura de taco de los salientes previstos en el lado exterior o de la rosca exterior, así como de la rosca interior está dispuesto en la sección de rosca con respecto al eje longitudinal del taco de plástico con un ángulo superior a 93° , o redondeado.

65

“Redondeado” quiere decir en este documento que el flanco, asociado a la abertura de taco, de los salientes existentes en la sección de rosca o de la rosca configurada allí, visto en dirección radial, se convierte gradualmente en un curso curvado de manera continua en el flanco asociado a la punta de taco del saliente o rosca respectivos.

5 Por razones de la técnica de fabricación, o para evitar efecto de muesca en el taco de plástico de acuerdo con la invención, la transición entre el flanco, asociado a la abertura de taco, del saliente presente en el lado exterior de la sección de sujeción respectiva, o de la rosca interior, y la superficie circunferencial exterior o interior del taco de plástico asociada, orientada de manera paralela al eje con respeto al eje longitudinal del taco de plástico puede estar configurada redondeada. Es decir, el flanco asociado a la abertura de taco del al menos un saliente (rosca exterior)
10 presente en la sección de sujeción puede convertirse gradualmente en una acanaladura hacia la pared periférica del taco orientada en dirección longitudinal del taco de plástico. Exactamente la transición entre el flanco, asociado a la abertura de taco, de la rosca interior de la sección de sujeción y la superficie circunferencial interior, orientada en dirección longitudinal del taco de plástico, de la sección de sujeción puede estar biselada o redondeada.

15 La conformación del flanco, asociado a la punta de taco, del saliente exterior puede diseñarse asimismo en cada caso de tal manera que a través de estos flancos solamente se conducen fuerzas mínimas en dirección radial partiendo del taco hacia el material periférico del subsuelo sólido. De esta manera el flanco inferior puede estar orientado en diagonal en la dirección del pico de taco, o estar configurado abombado hacia fuera de manera convexa.

20 De la misma manera, el flanco, asociado a la punta de taco, de la rosca interior de la sección de sujeción puede seleccionarse dependiendo de la forma de la rosca configurada en el vástago de rosca del tirafondo y una compatibilidad lo mayor posible con diferentes formas de rosca. En este caso, se ha acreditado como práctico cuando el flanco, asociado a la punta de taco, del saliente presente en el lado exterior de la sección de sujeción
25 (rosca exterior), o de la rosca interior de la primera sección de sujeción está formado en cada caso abombado de manera convexa.

Las tensiones introducidas en el estado montado en la zona de la segunda sección de sujeción hacia la periferia del taco de plástico de acuerdo con la invención pueden compensarse por que, visto en el corte longitudinal, la
30 transición entre el flanco, asociado a la abertura de taco, del saliente o de la rosca interior de la segunda sección de sujeción está redondeado hacia el flanco, asociado a la punta de taco, del saliente o rosca interior en cuestión como trazado de curva continuo, abombado de manera convexa. En particular mediante la forma redondeada del saliente presente en el lado exterior de la segunda sección de sujeción pueden alcanzarse en el estado montado altas fuerzas de extracción del taco, dado que en regiones más profundas del subsuelo sólido se sitúa el porcentaje
35 bastante mayor de resistencia al desgarre total de un taco fundido.

Pueden reducirse adicionalmente las tensiones introducidas en el estado montado en la zona del primer taco de plástico configurado de acuerdo con la invención en el material periférico del subsuelo sólido por que en el lado exterior del taco de plástico, en la zona de la primera sección de sujeción, está configurado un nervio unido a la
40 sección de vástago, que se extiende en dirección longitudinal del taco de plástico cuyo ancho en su zona de base corresponde al menos a una quinceava parte, en particular al menos una doceava parte del perímetro del taco de plástico que cruza el saliente (rosca exterior) de la primera sección de sujeción, y cuya superficie de vértice, visto en dirección radial, llega como máximo hasta la prolongación imaginaria de la envolvente de la sección de vástago. El ancho del nervio presente en cada caso está limitado a este respecto en su zona de base de manera óptima a como
45 máximo un cuarto del perímetro del taco de plástico.

El nervio en cuestión, que se extiende en dirección longitudinal del taco de plástico representa con su superficie de vértice una prolongación de la superficie circunferencial lisa de la sección de vástago sin que por ello la ligadura en arrastre de forma entre el subsuelo sólido y la primera sección de sujeción del taco de plástico se perjudique
50 esencialmente. Preferentemente para ello están previstos en cada caso al menos dos o más nervios dispuestos distribuidos en distancias angulares regulares alrededor del eje longitudinal del taco.

De acuerdo con la invención, por tanto, en la zona de la primera sección de sujeción que se une a la sección de vástago, debido a la conformación de acuerdo con la invención del saliente presente en su lado exterior, configurado
55 en particular como rosca exterior, así como de las superficies exteriores a ambos lados lisas de los nervios presentes opcionalmente, que en el estado montado están orientados en ángulo recto respecto al eje longitudinal de traviesa, solamente están activas fuerzas transversales reducidas sobre el hormigón periférico. En el caso de un taco de acuerdo con la invención se transmiten por tanto fuerzas transversales repartidas no en simetría de rotación alrededor del taco hacia el subsuelo sólido, sino que se conducen encauzadas en una dirección en la que el material
60 del subsuelo sólido, por ejemplo, debido a refuerzos hundidos en el subsuelo sólido, puede alojar de manera segura estas cargas.

De manera correspondiente, en la zona de la primera sección de rosca hacia la superficie circunferencial asociada al espacio interior de taco están formadas una o varias entalladuras en forma de ranura, que se extienden en dirección
65 longitudinal del taco de plástico. Estas ranuras interrumpen las tensiones que se expanden radialmente transmitidas a través de la rosca interior, y llevan asimismo de esta manera en el estado montado a una reducción de las cargas

del entorno del taco de plástico de acuerdo con la invención. A este respecto, en el caso de que en el lado exterior del taco de plástico estén configurados los nervios anteriormente explicados puede evitarse un debilitamiento del taco por que la ranura respectiva está configurada en la zona del nervio previsto en cada caso asociado en el lado exterior del taco de plástico.

5 En el caso de una combinación de acuerdo con la invención de un tirafondo y un taco de plástico configurado de acuerdo con la invención, el tirafondo presenta una cabeza de tornillo y un vástago de rosca que sigue al tirafondo en dirección longitudinal en la que está configurada una rosca de tornillo circundante. De acuerdo con la invención, en este caso el flanco de rosca, asociado a la cabeza de tornillo, de la rosca de tornillo está orientado con respecto al eje longitudinal del tirafondo con un ángulo de $90^\circ \pm 3^\circ$. Por consiguiente también el tirafondo empleado en una combinación de acuerdo con la invención transmite solamente fuerzas mínimas en dirección radial, en forma de rayo apartada del eje longitudinal del taco de plástico. De manera óptima para ello, el flanco de rosca, asociado a la cabeza de tornillo, de la rosca de tornillo está orientado lo más exactamente posible con un ángulo recto con respecto al eje longitudinal del tirafondo. Por consiguiente la invención prevé que el flanco de rosca, asociado a la cabeza de tornillo, del tirafondo, esté orientado en el intervalo de las tolerancias de producción con respecto al eje longitudinal del tirafondo con un ángulo de $90^\circ \pm$ como máximo 1° .

20 Una configuración particularmente importante para el empleo práctico de la invención consiste en que el diámetro menor del tirafondo, al menos en la zona en la que está presente la rosca de tornillo, disminuya en dirección a la punta de tornillo, permaneciendo el diámetro de la rosca de tornillo constante por toda la longitud del vástago de rosca, es decir en dirección radial siempre hasta que alcanza una envolvente configurada cilíndrica del vástago de rosca. Preferentemente, para ello el núcleo de la rosca de tornillo discurre cónicamente en la parte superior en la dirección de la punta de tornillo.

25 La forma del núcleo de rosca del tirafondo que se estrecha en la dirección de la punta del tornillo tiene la ventaja de que, en el caso del tirafondo atornillado en el taco de plástico, en la zona de las vueltas de rosca entre el núcleo del tornillo y la pared interior del taco de plástico permanece un espacio libre en el que puede acumularse suciedad sin impedir un atornillado y desatornillado del tirafondo.

30 En el caso de una combinación de acuerdo con la invención de tirafondo y taco de plástico, la rosca del tornillo y la rosca interior del taco están optimizadas una respecto a la otra de tal manera que, a través de la transición casi en ángulo recto del núcleo de tornillo hacia los flancos de rosca, en el caso de carga de tracción axial en el tornillo, se origina una fuerza de tracción que actúa casi exclusivamente en el eje de tornillo, y con ello las fuerzas transversales así como las tangenciales en ángulo recto respecto al tornillo en la dirección hacia la pared de taco y además hacia el material del subsuelo sólido que rodea el taco están reducidas intensamente. Al mismo tiempo, la conformación de la rosca interior del taco de plástico de acuerdo con la invención provoca que, por un lado, solamente fuerzas transversales reducidas puedan alojarse a través de los flancos de rosca, y por otro lado no exista ningún contacto entre pared de taco y núcleo de tornillo, con lo que asimismo se impide una transmisión de fuerza (apretamiento) de tornillo respecto a pared de taco.

40 Al aumentarse la relación del diámetro de tornillo respecto al diámetro de su núcleo hacia el extremo inferior de tornillo, en la zona del espacio interior taco se obtiene un volumen libre entre tornillo y taco mayor de hasta un 50 % frente a combinaciones de tornillo/taco convencionales, por lo que impurezas que llegan al taco (por ejemplo arena) durante el montaje/desmontaje del sistema de fijación de rail provocan menos averías durante el nuevo atornillado. Además, la forma del núcleo de tornillo que se estrecha permite un estrechamiento correspondiente del espacio interior del taco en la dirección de la punta de taco, de manera que en el caso de un diámetro exterior constante del taco se produce una superficie de contacto/entrecruzamiento mayor entre el material del subsuelo sólido y el taco de plástico de acuerdo con la invención. Como resultado, esto contribuye también al aumento de la resistencia a la extracción.

50 También en el tirafondo empleado de acuerdo con la invención, para la reducción de tensiones transmitidas en esta zona en dirección radial, entre la cabeza de tornillo y la sección de rosca, puede existir una sección de vástago cuya superficie circunferencial está configurada lisa, coincidiendo preferentemente la envolvente de la superficie circunferencial de la sección de vástago con la envolvente cilíndrica de la sección de rosca del tirafondo.

55 A continuación la invención se explica con más detalle mediante ejemplos de realización. Muestran:

- la figura 1 una combinación de tornillo-taco de plástico en una representación en despiece en perspectiva;
- 60 la figura 2 el taco de plástico de la combinación de tornillo-taco de plástico en vista en perspectiva;
- la figura 3 el taco de plástico en una primera vista lateral;
- la figura 4 el taco de plástico en un corte longitudinal a lo largo de la línea de corte A-A trazada en la figura 3;

65

- la figura 5 el taco de plástico en una posición girada 90°, con respecto a la representación en la figura 3 alrededor del eje longitudinal del taco de plástico en vista lateral;
- 5 la figura 6 el tirafondo de la combinación de tornillo-taco de plástico en vista lateral;
- la figura 7 el tirafondo de acuerdo con la figura 6 en un corte longitudinal;
- la figura 8 la combinación de tornillo-taco de plástico con tirafondo insertado en el taco de plástico y taco de plástico representado seccionado longitudinalmente.
- 10 La combinación de tornillo-taco de plástico K comprende un taco de plástico 1 y un tirafondo 2 fabricado de acero de manera convencional.
- 15 El taco de plástico 1 presenta una abertura de taco 3 circunscrita por un borde configurado a modo de un collar, una sección de vástago 4 que se une en dirección longitudinal LR del taco de plástico 1 a la abertura de taco 3, una primera sección de sujeción 5 que sigue en dirección longitudinal LR del taco de plástico 1 a la sección de vástago, una segunda sección de sujeción 6 que está unida en dirección longitudinal LR a la primera sección de sujeción 5, una punta de taco 7 y un espacio interior de taco 8 que está circunscrito por la sección de vástago 4 y las secciones de sujeción 5, 6. En la punta de taco 7 está conformada una abertura de paso 9 orientada de manera coaxial al eje longitudinal L del taco de plástico 1, a través de la cual puede salir la humedad que llega al taco de plástico 1.
- 20 La superficie circunferencial exterior 10 de la sección de vástago 4 está configurada cilíndrica y lisa, de manera que la superficie circunferencial 10 coincide con la envolvente cilíndrica U de la sección de vástago 4.
- 25 En la primera sección de sujeción 5 está configurado un saliente 11 en forma de una rosca exterior que circula en una altura de paso regular partiendo del límite entre la sección de vástago 4 y la primera sección de sujeción 5 en la dirección de la punta de taco 7 alrededor de la primera sección de sujeción 5. El saliente 11 presenta en este caso un flanco 12 superior asociado a la abertura de taco 3, que está orientado con respecto al eje longitudinal L con un ángulo β_1 de 90°. Por consiguiente, el flanco superior 12 incluye el mismo ángulo recto β_1 con la superficie de pared circunferencial 13 del taco de plástico 1, adyacente, orientada de manera paralela al eje respecto al eje longitudinal L. Por razones de la técnica de producción y para evitar un efecto de muesca, en este caso la transición 14 entre el flanco 12 y la superficie de pared 13 en cuestión está redondeada a modo de una acanaladura.
- 30 En su borde libre, apartado de la superficie de pared circunferencial 13, el flanco superior 12 del saliente 11 limita en una superficie de vértice 15 del saliente 11 que está orientada sustancialmente en paralelo al eje al eje longitudinal L del taco de plástico 1. La superficie de vértice 15 se sitúa en este caso asimismo sobre la envolvente cilíndrica U de la sección de vástago 4.
- 35 A la superficie de vértice 15 se une el flanco inferior 16, asociado a la punta de taco 7, del saliente 11. El flanco inferior 16 del saliente 11 es en este caso redondo de manera convexa hacia fuera, y se convierte gradualmente, en una acanaladura redondeada, en la superficie de pared circunferencial 13 del taco de plástico 1.
- 40 En la zona de la sección de sujeción 5 el saliente 11 configurado a modo de una rosca exterior se interrumpe mediante dos nervios 17, 18 que se extienden enfrentados uno hacia otro como prolongación de la sección de vástago 4 por la altura H1 de la primera sección de sujeción 5. Los nervios 17, 18 presentan en su zona de base un ancho que corresponde aproximadamente a un 14 % del perímetro de la sección de vástago 4. En la sección transversal los nervios 17, 18 están abombados hacia fuera en forma de semicírculo, estando achatados en su zona de vértice 19 de acuerdo con el radio de la envolvente U. La zona de vértice 19 se sitúa en este caso asimismo sobre la envolvente U de la sección de vástago 4, de manera que la zona de vértice 19 de los nervios 17, 18 se convierte gradualmente sin saltos en la superficie circunferencial 10 de la sección de vástago 4.
- 45 En la zona de la segunda sección de sujeción 6, el saliente 11 de la primera sección de sujeción 5, configurado como rosca exterior, está continuado como saliente 20, que asimismo está configurado como rosca exterior redondeada. Por consiguiente, el flanco, asociado a la abertura de taco 3, del saliente-rosca exterior 20 se convierte gradualmente, en un trazado de curva continuo doblado de manera convexa hacia fuera, en la zona de vértice del saliente 20, que de la misma manera se convierte gradualmente en el flanco, asociado a la punta de taco 7, del saliente-rosca exterior 20. También la vértice del saliente 20 se sitúa en este caso sobre la envolvente cilíndrica del taco de plástico 1.
- 50 En la superficie circunferencial interior 23 del taco de plástico 1 está formada una rosca interior 21 que se extiende por la primera y la segunda sección de sujeción 5, 6 y está formada con la misma forma a través de las dos secciones 5, 6 de sujeción.
- 55 El flanco superior 22 de la rosca interior 21, asociado a la abertura de taco 3, está orientado en este caso con un ángulo β_2 de 90° con respecto al eje longitudinal L del taco de plástico 1, de manera que el flanco superior 22 con la superficie circunferencial interior 23 del taco de plástico 1 orientada de manera paralela al eje con respecto al eje
- 60
- 65

longitudinal L incluye el mismo ángulo recto β_2 . La transición 24 entre la superficie circunferencial interior 23 y el flanco superior 22 de la rosca interior 21 está asimismo redondeada en este caso.

5 Simultáneamente, el flanco superior 22 se convierte gradualmente en una zona de vértice 25 curvada hacia fuera continuamente convexa, a la que está unido a su vez un flanco inferior 26 abombado hacia adentro de manera cóncava, asociado a la punta de taco 7. El flanco inferior 26 termina gradualmente de esa manera sin escalones en la superficie circunferencial interior 13 del taco de plástico 1.

10 En la zona de la primera sección de sujeción 5, la rosca interior 21 está interrumpida a través de entalladuras 27 en forma de ranura que se extienden enfrentadas a los nervios 17, 18 en el lado interior del taco de plástico 1 por la altura H1 de la primera sección de sujeción 5. De las entalladuras 27, debido a la vista seleccionada en la figura 4, solamente puede verse la entalladura 27 asociada al nervio 18. Como los nervios 17, 18, las entalladuras 27 contribuyen también, en cuanto a una prolongación de la superficie circunferencial interior lisa 28 de la sección de vástago 4, a que la expansión de fuerzas transversales, que parte de la primera sección de sujeción 5 hacia el subsuelo sólido que rodea el taco de plástico 1 en el estado montado, esté minimizada.

15 La forma y dimensiones del flanco superior 22, de la zona de vértice 25 y del flanco inferior 26 de la rosca interior 21 están diseñadas de manera que en el taco de plástico 1 pueden atornillarse tirafondos 2 con roscas de diferentes formas.

20 Preferentemente, en la combinación de tornillo-taco de plástico K se emplea sin embargo un tirafondo 2 del tipo descrito en este documento. Un tirafondo 2 de este tipo presenta una cabeza de tornillo 30, una sección de vástago 31 unida en dirección longitudinal LR del tirafondo 2 a la cabeza de tornillo 30, y una sección de rosca 32 unida a la sección de vástago 31 en dirección longitudinal LR que soporta una rosca exterior 33.

25 La sección de vástago 31 formada cilíndricamente presenta de manera conocida por sí misma un diámetro menor que la cabeza de tornillo 30, y una superficie circunferencial 34 lisa. Se extiende por alrededor de un 24 % de la altura HS del tirafondo 2.

30 En la zona de la sección de rosca 32 el núcleo 35 del tirafondo 2 se estrecha en la dirección de la punta 36 del tirafondo 2. En este caso el núcleo 35 discurre hacia una zona 37 superior adyacente a la sección de vástago 31 que ocupa aproximadamente un cuarto de la longitud de la sección de rosca 32, en primer lugar con una altura de paso más pronunciada para discurrir por la longitud restante de la sección de rosca 32 con altura de paso regular de manera cónica en la dirección de la punta de tornillo 36.

35 El flanco superior 38 de la rosca exterior 33, asociado a la cabeza de tornillo 30, como también el flanco inferior 39, asociado a la punta de tornillo 36, de la rosca exterior 33 están orientados en cada caso con un ángulo β_3 de 90° con respecto al eje longitudinal L del tirafondo. Al mismo tiempo la zona de vértice 40 de la rosca exterior 33 que une los flancos 38,39 describe un semicírculo abombado de manera convexa hacia fuera. La vértice de la zona de vértice 40 se sitúa en este caso sobre la envolvente cilíndrica US de la sección de vástago 31 del tirafondo 2.

40 Debido al núcleo 35 que discurre de manera cónica en la dirección de la punta de tornillo 36, en el caso de un tirafondo 2 atornillado en el taco de plástico 1, en la zona inferior del espacio interior de taco 8 asociada a la punta de taco 7, se produce un espacio vacío 41 aumentado en el que puede acumularse suciedad que llega al taco de plástico 1 sin que se impida un atornillado o destornillado del tirafondo 2.

45 Mediante la conformación de acuerdo con la invención se alcanza que, en el estado montado, en la zona de la primera sección de sujeción 5 en todo caso se conduzcan fuerzas orientadas todavía en el perímetro mínimo transversalmente al eje longitudinal L del taco de plástico 1 en dirección radial R, apartadas del taco de plástico, hacia el material del subsuelo sólido que aloja el taco de plástico 1 que rodea el taco de plástico 1. Por consiguiente el riesgo de la formación de grietas en esta zona está minimizado de la misma manera que en la zona de la sección de vástago 4, a través de cuya superficie circunferencial 10 lisa no se conduce asimismo ninguna fuerza transversal en el material que rodea el taco de plástico 1.

55 **Lista de números de referencia**

- 1 taco de plástico
- 2 tirafondo
- 3 abertura de taco
- 60 4 sección de vástago del taco de plástico 1
- 5 primera sección de sujeción del taco de plástico 1
- 6 segunda sección de sujeción del taco de plástico 1
- 7 punta de taco del taco de plástico 1
- 8 espacio interior de taco del taco de plástico 1
- 65 9 abertura de paso de la punta de taco 7
- 10 superficie circunferencial exterior de la sección de vástago 4

ES 2 572 684 T3

11	saliente configurado como rosca exterior en el lado exterior de la primera sección de sujeción 5
12	flanco superior del saliente 11
13	superficie de pared circunferencial del taco de plástico 1
14	transición entre el flanco superior 12 y la superficie de pared circunferencial 13
5	15 superficie de vértice del saliente 11
	16 flanco inferior del saliente 11
	17, 18 nervios
	19 zona de vértice respectiva de los nervios 17, 18
	20 saliente de la segunda sección de sujeción 6 configurado como rosca exterior redondeada
10	21 rosca interior del taco de plástico 1
	22 flanco superior asociado a la abertura de taco 3 de la rosca interior 21
	23 superficie circunferencial interior del taco de plástico 1
	24 transición entre la superficie circunferencial interior 23
	25 zona de vértice de la rosca interior 21
15	26 flanco inferior de la rosca interior 21 asociado a la punta de taco 7
	27 entalladuras en forma de ranura
	28 superficie circunferencial interior lisa de la sección de vástago 4
	30 cabeza de tornillo del tirafondo 2
	31 sección de vástago del tirafondo 2
20	32 sección de rosca del tirafondo 2
	33 rosca exterior del tirafondo 2
	34 superficie circunferencial de la sección de vástago 31
	35 núcleo del tirafondo 2
	36 punta del tirafondo 2
25	37 zona de la sección de rosca 31 que limita con la sección de vástago 31
	38 flanco superior de la rosca exterior 33 asociado a la cabeza de tornillo 30
	39 flanco inferior de la rosca exterior 33 asociado a la punta de tornillo 36
	40 zona de vértice de la rosca exterior 33
	41 espacio vacío en el taco de plástico 1 con el tornillo atornillado
30	H1 altura de la primera sección de sujeción 5
	HS altura del tirafondo 2
	K combinación de tornillo-taco de plástico
	L eje longitudinal del taco de plástico 1
	LR dirección longitudinal
35	R dirección radial
	β_1 ángulo incluido entre el eje longitudinal L o la superficie de pared circunferencial 13 orientada de manera coaxial al eje longitudinal L y el flanco superior 12 del saliente 11
	β_2 ángulo incluido entre el eje longitudinal L o la superficie de circunferencial interior 23 del taco de plástico 1 orientada de manera coaxial al eje longitudinal L
40	β_3 ángulo bajo el cual el flanco superior y el inferior 38, 39 de la rosca exterior 33 están orientados en cada caso con respecto al eje longitudinal LS del tirafondo 2
	U envolvente cilíndrica U de la sección de vástago 4 y las secciones de sujeción 5, 6
	US envolvente de la sección de vástago 31

REIVINDICACIONES

1. Taco de plástico para la fijación de un rail sobre un suelo sólido, con una abertura de taco (3) configurada en un extremo frontal del taco de plástico (1) para introducir un tirafondo (2) en el taco de plástico (1), con un espacio interior de taco (8) rodeado por el taco de plástico (1), con una sección de vástago (4) que se une a la abertura de taco (3), visto en dirección longitudinal (LR) del taco de plástico (1), y con una sección de sujeción (5) que se une a la sección de vástago (4), visto en dirección longitudinal (LR) del taco de plástico (1), y que en su lado exterior está provista de al menos un saliente (11) que sobresale en dirección radial (R) que rodea su perímetro, que agarra en el estado montado acabado en el material del subsuelo sólido que rodea el taco de plástico (1), **caracterizado por que** el flanco superior (12), asociado a la abertura de taco (3), del saliente (11) de la sección de sujeción (5) está orientado con un ángulo (β_1) de $90^\circ \pm 3^\circ$ con respecto al eje longitudinal (L) del taco de plástico (1).
2. Taco de plástico de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el saliente (11) de la sección de sujeción (5) está configurado como rosca exterior.
3. Taco de plástico para la fijación de un rail sobre un suelo sólido, con una abertura de taco (3) configurada en un extremo frontal del taco de plástico (1) para introducir un tirafondo (2) en el taco de plástico (1), con un espacio interior de taco (8) rodeado por el taco de plástico (1), con una sección de vástago (4) que se une a la abertura de taco (3), visto en dirección longitudinal (LR) del taco de plástico (1), y con una sección de sujeción (5) que se une a la sección de vástago (4), visto en dirección longitudinal (LR) del taco de plástico (1), y que en su lado interior presenta una rosca interior (21), **caracterizado por que** el flanco (22), asociado a la abertura de taco (3), de la rosca interior (21) está orientado con un ángulo (β_2) de $90^\circ \pm 3^\circ$ con respecto al eje longitudinal (L) del taco de plástico (1).
4. Taco de plástico de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la superficie circunferencial interior o la superficie circunferencial exterior (10) de la sección de vástago (4) son lisas.
5. Taco de plástico de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que**, visto en la dirección longitudinal (LR) del taco de plástico (1), a la primera sección de sujeción (5) se une una segunda sección de sujeción (6) en la que está configurado asimismo al menos un saliente (11) que sobresale radialmente hacia fuera o la rosca interior (21) respectiva está continuada, y por que el flanco del saliente (11), o de la rosca interior (21), asociado a la abertura de taco (3) está dispuesto en la segunda sección de sujeción (6) con respecto al eje longitudinal (L) del taco de plástico (1) con un ángulo de más de 93° , o está redondeado.
6. Taco de plástico de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el flanco superior (12) asociado a la abertura de taco (3) está orientado en la primera sección de sujeción (5) con respecto al eje longitudinal (L) del taco de plástico (1) en cada caso con un ángulo de $90^\circ \pm 1^\circ$.
7. Taco de plástico de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la transición entre el flanco (12), asociado a la abertura de taco (3), del saliente (11) o de la rosca interior (21), y la superficie circunferencial (10, 23) del taco de plástico (1) asociada en cada caso, orientada en la dirección longitudinal (LR) del taco de plástico (1), está configurada redondeada.
8. Taco de plástico de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el flanco inferior (16, 26) asociado a la punta de taco (7) del saliente (11) o de la rosca interior (21) está formado abombado de manera convexa.
9. Taco de plástico de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que**, visto en corte longitudinal, la transición entre el flanco superior (12, 22), asociado a la abertura de taco (3), del saliente (11) o de la rosca interior (21) de la segunda sección de sujeción (6) hacia el flanco (16, 26), asociado a la punta de taco (7), del saliente (11) en cuestión o de la rosca interior (21) está redondeado como trazado de curva continuo, abombado de manera convexa.
10. Taco de plástico de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** en el lado exterior del taco de plástico (1), en la zona de la primera sección de sujeción (5) está configurado al menos un nervio (17, 18) unido a la sección de vástago (4), que se extiende en dirección longitudinal (LR) del taco de plástico (1),
- cuyo ancho en su zona de base corresponde al menos a una quinceava parte del perímetro del taco de plástico (1),
 - que cruza el saliente (11) de la primera sección de sujeción (5) y
 - cuya superficie de vértice (19), visto en dirección radial (R), llega como máximo hasta la prolongación imaginaria de la envolvente (U) de la sección de vástago (4).
11. Taco de plástico de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado por que** están previstos dos o más nervios (17, 18) que están dispuestos distribuidos a las mismas distancias angulares alrededor del eje longitudinal (L) del taco de plástico (1).

12. Taco de plástico de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** en la zona de la primera sección de sujeción (5) hacia la superficie circunferencial interior asociada al espacio interior de taco (8) está formada una entalladura (27) en forma de ranura, que se extiende en dirección longitudinal (LR) del taco de plástico (1).
- 5 13. Taco de plástico de acuerdo con la reivindicación 12 y una de las reivindicaciones 10 u 11, **caracterizado por que** la entalladura (27) está configurada en la zona del nervio (17, 18) prevista en cada caso en el lado exterior del taco de plástico (1).
- 10 14. Taco de plástico de acuerdo con la reivindicación 3 y una de las reivindicaciones 11 a 13, **caracterizado por que** la entalladura (27) corta la rosca interior (21).
- 15 15. Combinación de un tirafondo (2) y un taco de plástico (1) configurado de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, presentando el tirafondo (2) una cabeza de tornillo (30) y un vástago de rosca que sigue a la cabeza de tornillo (30) en dirección longitudinal (LR) del tirafondo (2), en el que está configurada una rosca de tornillo circundante (33), **caracterizada por que** el flanco superior (38) asociado a la cabeza de tornillo (30) de la rosca de tornillo (33) está orientado con respecto al eje longitudinal (LS) del tirafondo (2) con un ángulo (β_3) de $90^\circ \pm 3^\circ$.
- 20 16. Combinación de acuerdo con la reivindicación 15, **caracterizada por que** el flanco superior (38) está orientado con respecto al eje longitudinal (L) del tirafondo (2) con un ángulo (β_3) de $90^\circ \pm 1^\circ$.
- 25 17. Combinación de acuerdo con una de las reivindicaciones 15 o 16, **caracterizada por que** el núcleo (35) del tirafondo (2), al menos en la zona en la que está presente la rosca de tornillo (33), discurre cónicamente en la dirección de la punta de tornillo (36).
- 30 18. Combinación de acuerdo con una de las reivindicaciones 15 a 17, **caracterizada por que** la rosca de tornillo (33) llega a lo largo de toda la longitud del vástago de rosca en dirección radial (R) hasta una envolvente (US) del vástago de rosca configurada de forma cilíndrica.
- 35 19. Combinación de acuerdo con una de las reivindicaciones 15 a 18, **caracterizada por que** el tirafondo (2) entre la cabeza de tornillo (30) y la sección de rosca presenta una sección de vástago (31), cuya superficie circunferencial es lisa.
20. Combinación de acuerdo con una de las reivindicaciones 15 a 19, **caracterizada por que** la envolvente (US) de la superficie circunferencial de la sección de vástago (31) coincide con la envolvente cilíndrica (US) de la sección de rosca (32).

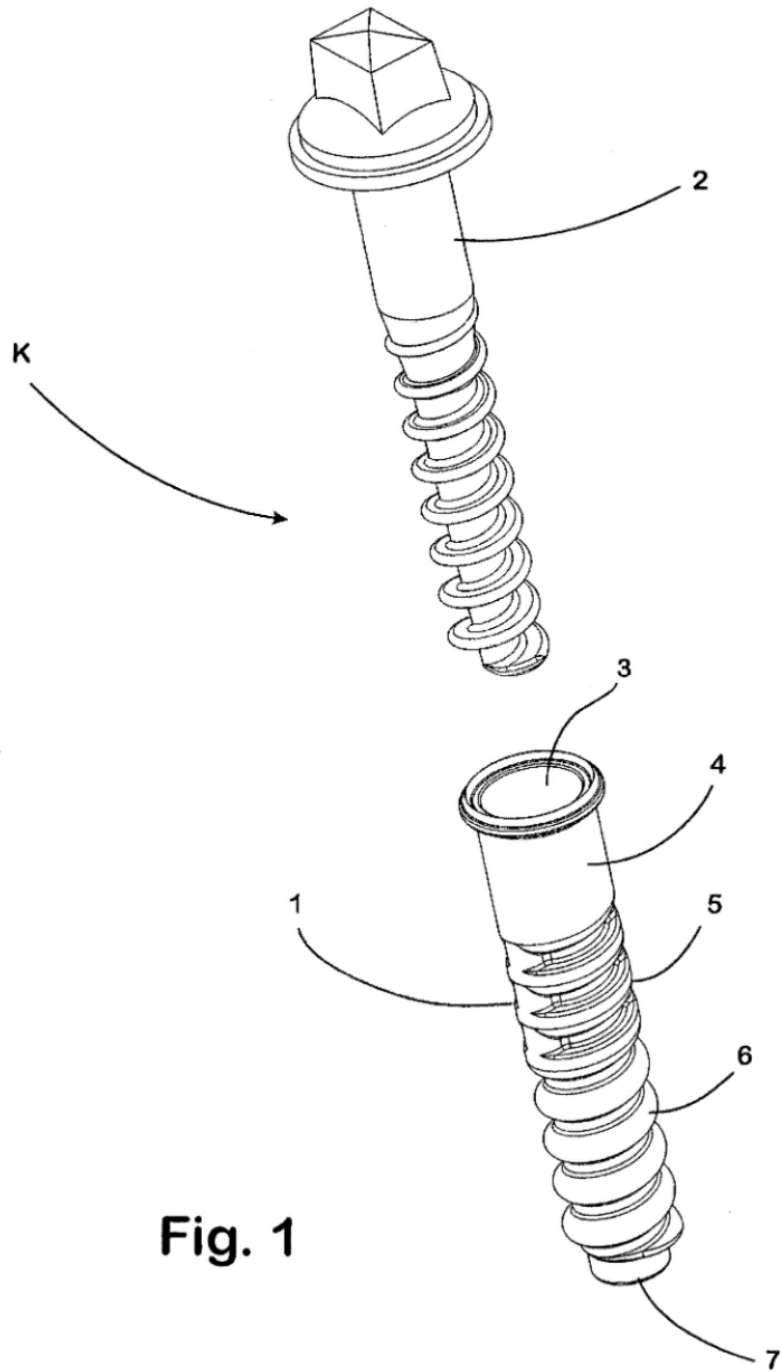


Fig. 1

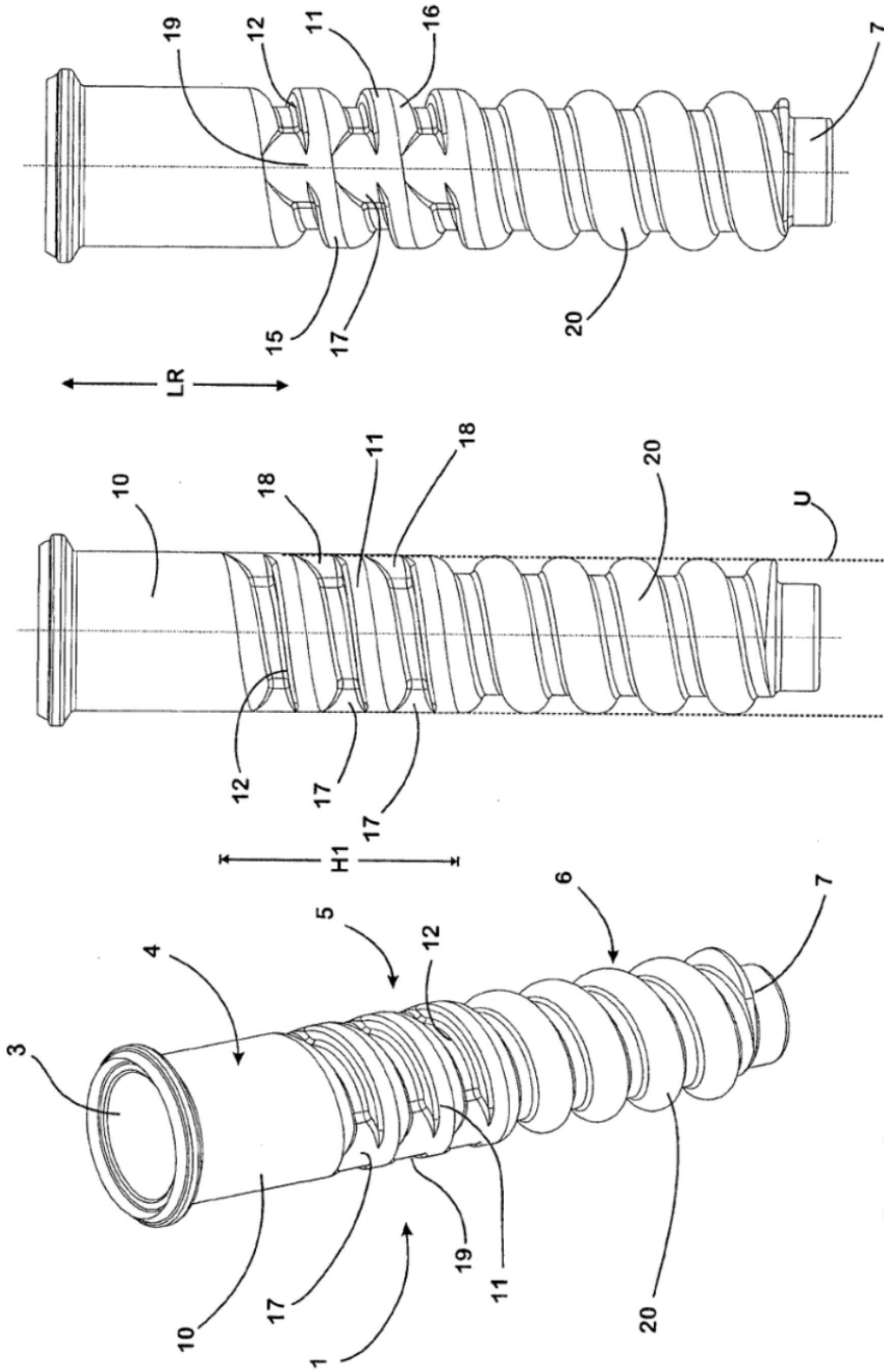


Fig. 5

Fig. 3

Fig. 2

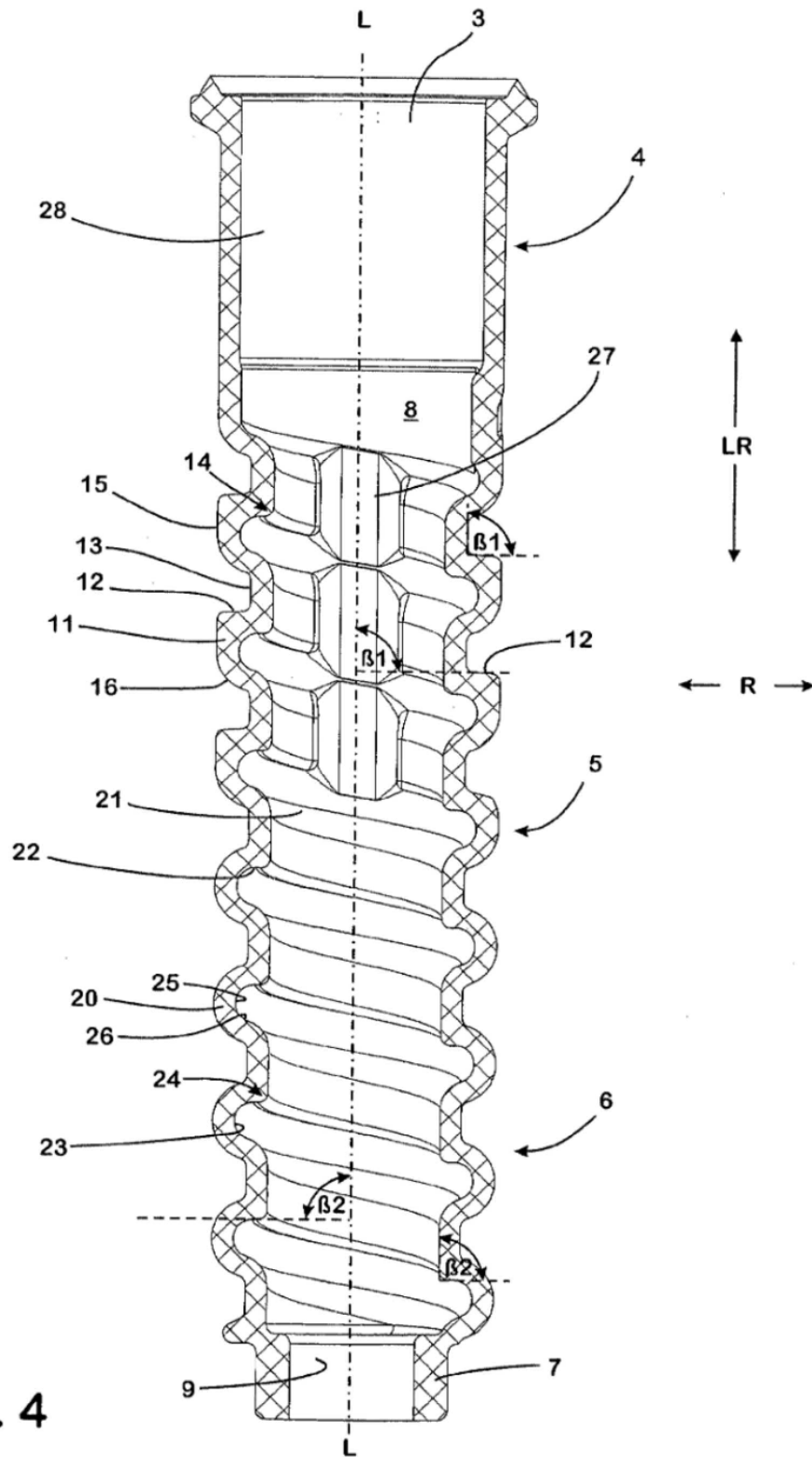


Fig. 4

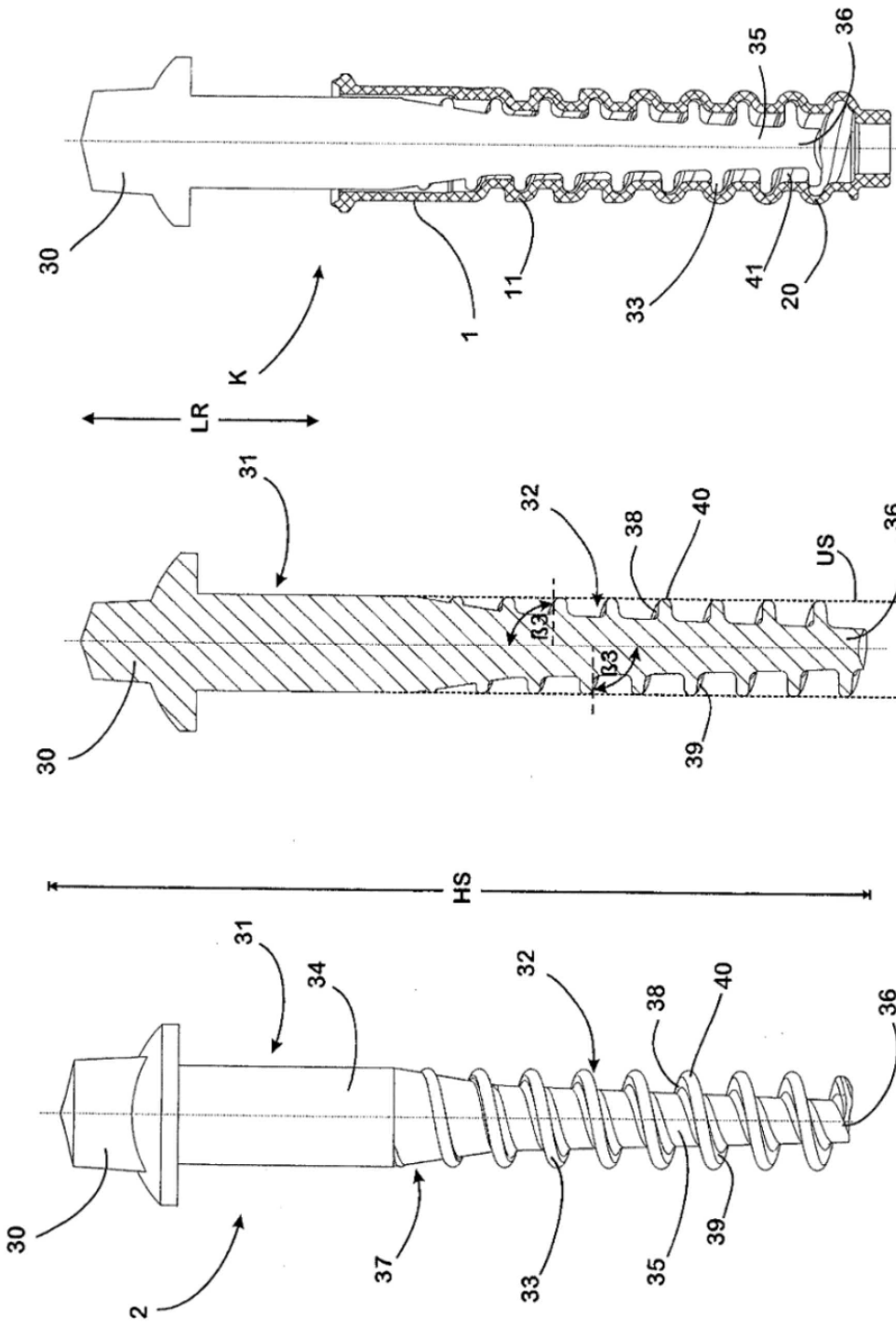


Fig. 8

Fig. 7

Fig. 6