

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 864 015**

51 Int. Cl.:

A01G 13/02 (2006.01)

F16B 5/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.04.2019** **E 19168867 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.03.2021** **EP 3639650**

54 Título: **Sistema de amarre y estabilización de cubierta de película de plástico para cultivos lineales**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.10.2021

73 Titular/es:

DAIOS, ASTERIOS (100.0%)
12th km Veria - Naoussa
59200 Naoussa, GR

72 Inventor/es:

DAIOS, DIMITRIOS

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 864 015 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

Sistema de amarre y estabilización de cubierta de película de plástico para cultivos lineales

La invención se refiere a un sistema para amarrar y estabilizar una película de cubierta de plástico para cultivos agrícolas, tal como cubiertas para frutos rojos, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

5 El cultivo en áreas cubiertas se ha desarrollado particularmente en las últimas décadas. El estado de la técnica incluye lunas de vidrio, invernaderos y cubiertas de plástico especiales para frutos rojos. Con la técnica anterior, la colocación, sujeción y fijación de la película de plástico se logra con cuerdas o con cordones elásticos o con tubos de PVC blando. Sin embargo, el coste de unir la película de plástico resulta significativo, ya que se requiere personal cualificado y cantidades considerables de horas hombre para amarrar la película de plástico a la estructura de soporte. El amarre
10 de la película, en la mayoría de los casos, se realiza mediante el empleo de nudos en simples ojales o pasacables que portan las películas de plástico y, respectivamente, con nudos situados en los cordones de alambre de la estructura.

La distancia entre los ojales suele estar entre 50 cm y 100 cm. Por lo tanto, se entiende que, para amarrar una película de plástico de 10 m de longitud, teniendo en cuenta que los ojales están separados entre sí 50 cm a lo largo de la película en cada lado, se necesitarán 40 nudos en cada lado, es decir, 80 nudos incluyendo ambos lados de la película de plástico. Por otra parte, si por alguna razón se necesita realinear la película sobre la estructura, por ejemplo, después de que fuertes vientos hayan provocado una descolocación de dicha película, el procedimiento de desatar la película y volver a amarrarla es particularmente lento y, por lo tanto, conlleva altos costes.

Una segunda, aunque igualmente importante, complicación es el hecho de que la vida útil de la película de plástico es menor que la vida útil del material de amarre, a saber, las cuerdas, el cordón elástico o los tubos de pequeño diámetro de material blando tal como el PVC. Con el tiempo, los nudos se vuelven rígidos y su fricción interna es alta, lo que no permite entonces que se desaten, por lo que deben cortarse y, en consecuencia, el material de amarre se destruye, lo que genera una carga económica significativa. Teniendo en cuenta que la vida útil de la película de plástico es de 3-4 años, mientras que la vida útil del material de amarre es de 6-7 años, se entiende que el productor asume casi el doble de coste para el material de amarre.

Una tercera complicación es que se ha comprobado que la mayoría de los nudos reducen la resistencia del material del que están hechos y, en consecuencia, cuando se tensa el material de amarre, este puede fallar en el punto donde se ha realizado el nudo. La razón por la que esto ocurre es que el material de amarre, en el caso de tubos de pequeño diámetro o cuerdas elásticas, se produce linealmente, extruyendo el material a través de una matriz, por lo que las propiedades mecánicas están orientadas hacia la dirección de la máquina. Cuando se realiza un nudo, las fuerzas que se ejercen sobre el nudo ya no están en la dirección de la máquina, sino que se ejercen transversalmente y, en consecuencia, el rendimiento mecánico del material de amarre se ve reducido en un 20-30%.

Existe, por tanto, la necesidad de desarrollar un sistema para amarrar y estabilizar la película de plástico que afronte las complicaciones antes mencionadas, es decir, que evite el uso de nudos, que permita la reutilización del material de amarre al final de la vida útil de la película de plástico y que reduzca el tiempo que se necesita para amarrar o realinear la película de plástico en la estructura.

Con la Patente GR 1002871 se ha propuesto una película de plástico que tiene ojales especialmente formados en sus lados a lo largo de la longitud de la película, a través de los cuales se coloca un accesorio especial que lleva múltiples ganchos, los cuales permiten el amarre y la estabilización de la película sobre los cables de alambre de la estructura. Si bien esta Patente aborda las complicaciones mencionadas anteriormente, ha habido importantes problemas prácticos en su uso. La necesidad de retirar de la estructura la película plástica durante algunos meses con el fin de facilitar la realización de los trabajos agronómicos y de cultivo, hace imperativo que el sistema de amarre facilite la ejecución sin trabas de dichos trabajos. Sin embargo, un accesorio que lleva múltiples ganchos en un entorno donde existe una multitud de cables de alambre, ramas y hojas, dificulta la realización de tales trabajos, por lo que el sistema se ha utilizado solo marginalmente.

Se han presentado otras Patentes como la US4662038 A, o la US4682642 A sobre el tema de amarrar y estabilizar películas de plástico sobre estructuras, las cuales se refieren a perfiles formados a través de los cuales se inserta uno de los bordes de la película de plástico y, con un segundo accesorio o con una parte de la estructura de apoyo de cabeza, la película queda atrapada y estabilizada. Sin embargo, estos métodos se emplean en invernaderos y no en cubiertas lineales de frutos rojos en las que las estructuras son más simples y se basan en el uso de cables de alambre y postes para que el coste total de la estructura se mantenga al mínimo.

Con la Patente US3751772 A Se ha propuesto un dispositivo para terminar una cuerda elástica de modo que finalice en un gancho. Sin embargo, si bien podría ser una solución para muchos otros casos, en el caso de cultivos lineales la necesidad es ajustar la longitud y la tensión en el material de amarre, lo que no se proporciona por esta patente en concreto.

Con la Patente DE 42 22 009 A1 Se ha propuesto una película de plástico cuyos bordes están doblados y, entre el doblez y la película de plástico principal, se inserta una cuerda o cable de alambre dentro del doblez. A través de una

serie de aberturas practicadas a la dirección longitudinal, se emplean ganchos para tensar la película. Sin embargo, esta solución no podría emplearse en cultivos de frutos rojos, ya que la altura y la superficie total de la película llevan consigo la aplicación de fuerzas que la película no podría soportar sin dañarse.

5 Una solución similar a la Patente antes mencionada se ha propuesto con la Patente FR 2729536 A1. Esta solución fue desarrollada para el cultivo de espárragos y, de manera similar al caso mencionado anteriormente, su uso no sería ideal para el cultivo de frutos rojos debido al desarrollo de presión de viento en la superficie de la película.

10 Con la Patente EP0331810 A1 se ha propuesto un sistema que emplea perfiles de plástico para amarrar la película. De manera similar a los casos de los documentos US4662038A y US4682642A esta solución no es ideal para frutos rojos debido a la compleja estructura que se necesita, en contraste con las estructuras muy simples que se emplean con los frutos rojos.

Con la Patente FR2281717 A1 se ha propuesto la protección contra las heladas de huertos y viñedos mediante una película plástica que lleva ojales, aunque sin abordar, sin embargo, el problema del fácil amarre / estabilización de la película de plástico en la estructura.

15 Con la Patente WO2017144923 A1, del actual inventor, se ha propuesto una película de plástico que lleva cordones de plástico sinusoidales formados a lo largo de sus dos bordes en la dirección longitudinal, de modo que se optimiza la distribución de fuerzas a lo largo de la película. Sin embargo, esta solución no aborda en su totalidad la facilidad de amarre / estabilización de la película de plástico sobre la línea de cultivo.

20 Es un propósito de la presente invención proporcionar un sistema que aborde el problema del amarre / estabilización de modo que facilite al cultivador, en la fase de instalación así como a todo lo largo de la fase operativa, la retirada de la película de plástico al final del período de cultivo.

El propósito anterior se resuelve mediante un sistema con las características de la reivindicación 1. Aspectos beneficiosos se abordan mediante las reivindicaciones dependientes.

25 El sistema para amarrar y estabilizar la película de plástico consta de cuatro partes diferenciadas, de las cuales la primera parte es el objeto del estado de la técnica pero funciona en conjunto con la adición de las siguientes tres partes adicionales (2, 3 y 4, Figura 2), que se describen a continuación: la primera parte (1) del sistema (Figura 2) es el ojal de plástico conformado con una forma especial (Figura 3), que se encuentra en la película de plástico y, en particular, a lo largo de sus bordes con una distancia de repetición de entre 10 cm - 100cm y, preferiblemente, de 50 cm. Los ojales especiales pueden ser de cualquier geometría y forma y tener al menos un orificio (Figura 3, A) por el que pasa el material de amarre (cuerda, cordón elástico o, preferiblemente, un tubo de pequeño diámetro de material blando, tal como PVC, silicona o materiales similares). El orificio puede ser circular, ovalado, triangular o de cualquier otra geometría. Respectivamente, si el ojal tiene más de un orificio, estos pueden estar en cualquier lugar de dicho ojal (Figura 3, B), colocados simétricamente o asimétricamente entre ellos, de manera que tengan o no el mismo tamaño y forma. Sin embargo, preferiblemente, el ojal porta un orificio de forma ovalada situado a lo largo de su eje central.

35 La segunda parte del sistema (Figura 2, 2) es un accesorio especial que lleva una cabeza y el cuerpo principal, en el que hay unas formaciones destinadas a sujetar la tercera parte del sistema, el material de amarre, sin necesidad de emplear nudos. La segunda parte del sistema se produce mediante moldeo por inyección o impresión 3D. Para lograr el aseguramiento del material de amarre, el accesorio especial tiene al menos dos posiciones de retención que pueden ser ranuras o muescas (Figura 4, 4B, 4C), de tal modo que una distancia entre las paredes de la muesca es menor que el diámetro (en el caso de una sección transversal circular (4, 4B, 4C)) o que la anchura más pequeña (en el caso de una sección transversal no circular) del material de amarre. Estas muescas pueden tener paredes paralelas, o bien la distancia entre dichas paredes disminuye a medida que aumenta la profundidad de estas muescas, de modo que la presión ejercida sobre el material de amarre aumenta. Las muescas también pueden tener diferente geometría a lo largo de su longitud (Figura 4, 4B, 4C). Dentro de las muescas puede haber formaciones que aumenten el rozamiento, tales como protuberancias o tiras (Figura 4, 4B, 4C), para lograr un mayor rozamiento entre la pared de la muestra y el material de amarre. Las dos muescas pueden tener la misma forma y las mismas protuberancias / tiras, o bien pueden ser completamente diferentes entre sí pero seguir el mismo principio de que la distancia de las paredes de cada muesca sea menor que la distancia más corta de la sección transversal del material de amarre. Entre las dos muescas y simétricamente con respecto a las mismas, hay una formación que hace que el material de amarre sortee la línea recta imaginaria entre las muescas y forme ángulos con respecto a las muescas. La formación de estos ángulos aumenta el rozamiento de acuerdo con la relación $T2 = T1 + \mu\beta$ (ecuación de Amontons), donde T2 es la fuerza ejercida sobre el material de atado, T1 es la fuerza inicial antes del cambio de dirección, que está influenciada exponencialmente por el coeficiente de rozamiento μ entre los materiales en contacto y el ángulo β formado entre la dirección de cambio. A partir de esta ecuación se puede apreciar que el rozamiento está en relación directa con la fuerza ejercida sobre la pieza especial. A fin de facilitar la inserción del material de amarre en la segunda parte del sistema, este último tiene una arquitectura abierta en un lado, lo que permite la rápida inserción del material de amarre en el accesorio en un solo movimiento, al formar un bucle en el material de amarre, cuyo centro es tangente al punto 4E (Figura 4) y, simultáneamente, tirar de los dos extremos del material de amarre, insertándolo en las muescas correspondientes del accesorio.

La cabeza puede ser de cualquier forma, tal como, por ejemplo, esferoidal, cónica, oblonga, y de un tamaño mayor que el diámetro del orificio que lleva el ojal (en el caso de una configuración de orificio circular), o mayor que la mayor distancia del orificio (en el caso de cualquier otra forma). En un caso particular, la forma de la cabeza puede ser la misma que la del orificio conformado, a fin de que entre en el orificio, y, cuando se hace rotar 90 grados hasta su posición final, no permite la salida del orificio debido a su geometría. Es obvio que para que la cabeza salga del orificio conformado, la cabeza debe volver de nuevo a su posición inicial de inserción en el orificio, lo que añade más seguridad durante el funcionamiento del sistema.

La tercera parte del sistema (3) (Figura 2) es el material de amarre (Figura 5), que puede ser cuerda, cordón elástico o, preferiblemente, un tubo de pequeño diámetro, por ejemplo, de 6 mm con paredes de 1,5-2 mm. Se prefiere el tercer caso, ya que, cuando el material está en ángulo o cuando se encuentra dentro de las muescas de la segunda parte del sistema, se desarrolla rozamiento tanto entre el material de sujeción y la segunda parte del sistema, como entre las paredes interiores del tubo, multiplicando así la fuerza de sujeción. El material es, preferiblemente, viscoelástico para adaptar automáticamente su comportamiento mecánico a la magnitud de las fuerzas que se ejercen sobre él. En casos de vientos fuertes, el material experimenta mayores fuerzas y se vuelve más rígido, mientras que a velocidades de aire más bajas y sus presiones correspondientes, es más blando.

La cuarta parte del sistema (4) (Figura 2) es un accesorio especialmente conformado (Figura 6) que se ha diseñado de tal manera que hace que el material de amarre pase a su través, inicialmente desde la abertura 6C, tangente al punto 6A, y luego cambie de dirección y sea tangente al punto 6I, para cambiar de dirección nuevamente al pasar por 6D, aumentando esencialmente la fuerza de sujeción (ecuación de Amontons) e introduciendo la parte posterior del accesorio en la muesca (Figura 6, 6E) para sujetar el material de amarre. El sistema se asegura al cable de alambre con el gancho 6F situado en la parte trasera del accesorio especial, el cual también puede tener una configuración especial 6G para facilitar la inserción del alambre en el gancho. En una versión más simple de la cuarta parte del sistema (9.1 y 9.2, Figura 9), el sistema es estabilizado colocando un cable entre la pieza especial y el material de amarre en el punto 6I donde se produce el cambio de dirección del material de amarre. La parte también puede presentar un elemento rigidizador 6H en su lado cerrado, a fin de mejorar su rigidez.

Otros aspectos, ventajas, características y propiedades de la presente invención resultarán evidentes a partir de las reivindicaciones y de la siguiente descripción de realizaciones preferidas con referencia a los dibujos, en los que:

La Figura 1 representa parcialmente el sistema de cubierta sobre la estructura de soporte;

La Figura 2 representa el sistema de amarre / estabilización propuesto, en su totalidad;

La Figura 3 representa la primera parte del sistema, el ojal especial sobre la película de plástico;

La Figura 4 representa la segunda parte del sistema, el accesorio especial situado entre el ojal (primera parte del sistema) y el material de amarre (tercera parte del sistema);

La Figura 5 representa el material de amarre, que se muestra tal y como quedaría doblado dentro de la segunda y cuarta partes, respectivamente;

La Figura 6 representa la cuarta y última parte del sistema;

Las Figuras 7 y 8 representan versiones alternativas de la segunda parte del sistema; y

La Figura 9 representa versiones alternativas de la cuarta parte del sistema.

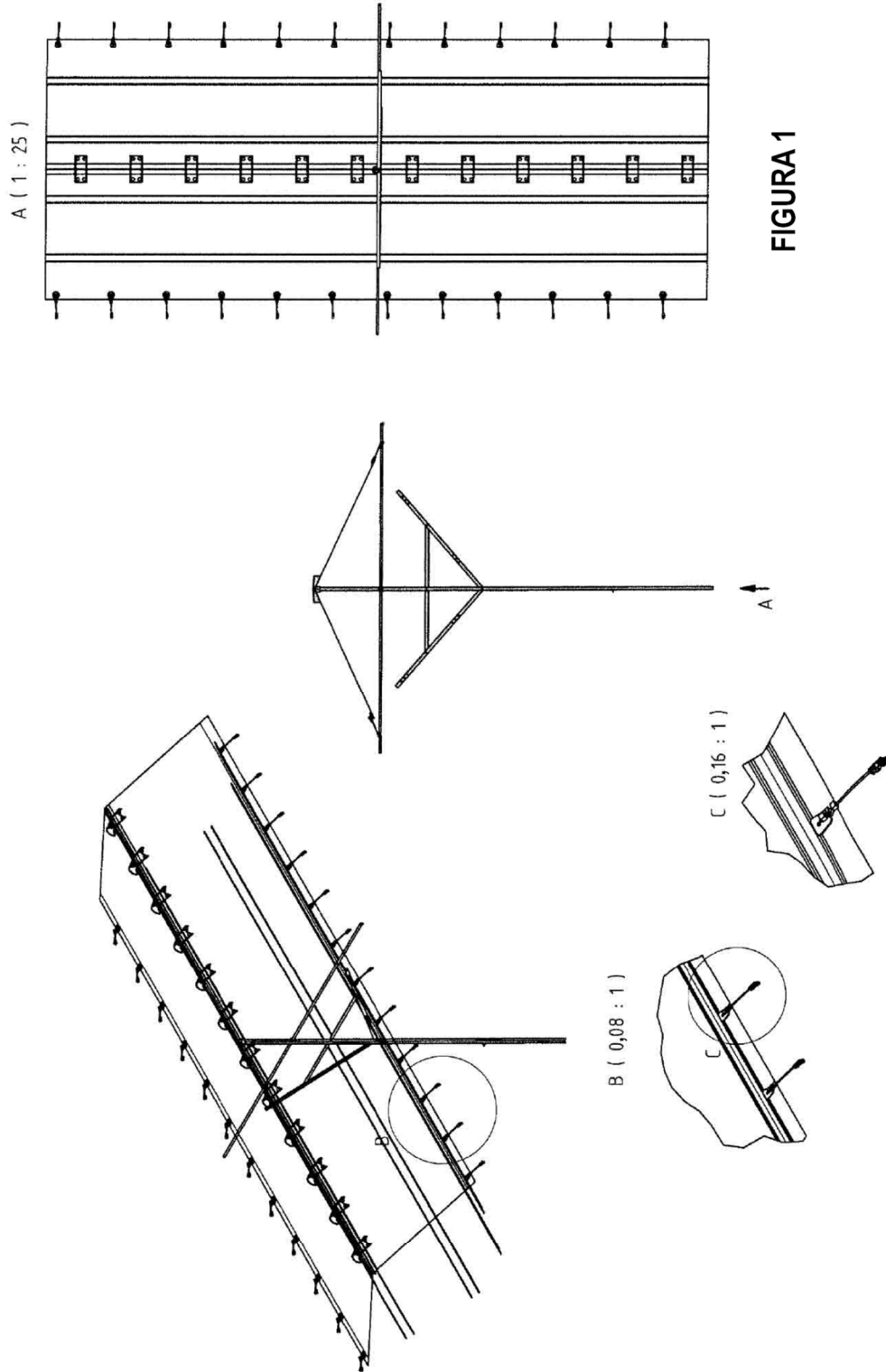
De acuerdo con la realización principal de la invención, se produce una película de plástico (Figura 1) a partir de una poliolefina (LDPE, LLDPE, EVA, etc.) o una combinación de las mismas. La película de plástico puede ser de cualquier longitud (L) y anchura (W). La película de plástico puede haber sido producida por cualquier procedimiento conocido de película soplada en formato de una sola capa o de múltiples capas, con el fin de que tenga las propiedades térmicas, ópticas y mecánicas deseadas; a continuación, se crean los ojales especiales que constituyen la primera parte del sistema (1) (Figura 2), que puede ser pegada, dispuesta formando un cierre hermético por calor o, preferiblemente, fundida sobre la película de plástico. La segunda parte del sistema (2) (Figura 2) se produce en una fase diferente, ya sea por el método de moldeado por inyección, ya sea por impresión 3D. La tercera parte del sistema (3) (Figura 2) es el cordón o tubo de pequeño diámetro producido en otra fase de producción, en un método de extrusión continua a partir de un material adecuado, tal como, por ejemplo, PVC blando, silicona o material de caucho. La tercera parte entra en las muescas de la segunda parte, siendo doblada dentro de la tercera parte mediante la formación de un bucle viable, cuyo centro contacta con el punto 4E (Figura 4), y, simultáneamente, tirando de los dos extremos del cordón hasta introducirlos en las ranuras o muescas formadas 4B y 4C (Figura 4). Esta operación hace que sea muy rápido y, por lo tanto, económico insertar el material de amarre en la segunda parte del sistema, al tiempo que se evitan los nudos que reducen la resistencia del material de amarre. El extremo libre del material de amarre entra en la cuarta parte del sistema (4) (Figura 2), dentro de las aberturas 6C y 6D adyacentes a los puntos 6A y 6I (Figura 6) de la cuarta parte del sistema, mientras que uno de los lados del accesorio se ha configurado, como en la segunda parte, para que la tercera parte del sistema entre con gran facilidad y alta velocidad. El extremo de la tercera parte entra en la muesca formada 6E de la cuarta parte del sistema (Figura 6). La totalidad de las tres partes del sistema (2, 3 y 4) entra en la

posición de sujeción formada (1) (Figura 2) de manera que la cabeza (4A, Figura 4) de la segunda parte del sistema entra en la posición de aseguramiento formada (Figura 3, A) que constituye la primera parte del sistema.

- 5 En una segunda realización de la invención, la segunda parte del sistema, conservando la misma forma de insertar la tercera parte del sistema en sus ranuras o muescas, puede tener una geometría diferente (Figuras 7 y 8). También, la tercera parte del sistema puede tener diferentes secciones y secciones transversales. También, la cuarta parte del sistema puede tener una geometría diferente (Figura 9), conservando, sin embargo, las características de tener las muescas, el cambio de dirección para incrementar el rozamiento ejercido, etc. Es obvio que el número de combinaciones de las cuatro partes del sistema que pueden darse es extremadamente grande, pero la mayoría de las combinaciones pueden ser igualmente efectivas.
- 10 En una tercera realización de la invención, la segunda parte del sistema puede ser una forma geométrica simple, tal como una esfera, un cono, un rectángulo, un cuadrado, un triángulo que tiene al menos un orificio o muesca a través del cual puede insertarse uno de los extremos de la tercera parte del sistema y que, al hacer un nudo libre en el mismo, no permite que la tercera parte del sistema pase a través de la segunda parte tirando de ella en la dirección de la tercera parte, que se inserta en la cuarta parte del sistema.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema para amarrar y estabilizar una película de plástico de cobertura para cultivos agrícolas, que comprende una primera parte (1), configurada para ser pegada, dispuesta formando un cierre hermético por calor o fundida sobre un borde longitudinal de la película de plástico de cobertura, en donde la primera parte (1) tiene un ojal que tiene al menos un orificio,
- 10 caracterizado por que el sistema comprende además al menos tres partes diferenciadas adicionales (2, 3, 4), que están dispuestas en serie y unidas cada una a la siguiente, de tal manera que una segunda parte (2) y una cuarta parte (4) del sistema son producidas por un procedimiento de moldeo por inyección o de impresión 3D, de modo que la segunda parte (2) se une de forma segura a la primera parte (1), en donde la cuarta parte (4) se puede unir de forma segura a un cable de alambre, y en donde la segunda parte (2) y la cuarta parte (4) se unen entre sí a través de una tercera parte (3) del sistema, que es un cordón elástico.
2. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que
- 15 a) la segunda parte (2) es un accesorio que tiene una cabeza (4A) que entra en, o hace contacto con, el orificio de la primera parte (1) y las muescas (4B, 4C), de tal manera que la tercera parte (3) del sistema entra desde el lado que tiene una geometría abierta y contacta a tope con al menos un punto separado de la línea recta imaginaria que forman dichas muescas (4B, 4C), y
- b) la cuarta parte (4), a través de la cual se inserta la tercera parte (3) del sistema, tiene, en particular, una geometría abierta en uno de sus lados, lo que permite una fácil inserción de la tercera parte (3), y contacta en al menos tres puntos que forman ángulos entre ellos.
- 20 3. Sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la segunda parte (2) y la cuarta parte (4) están hechas de polímeros o elastómeros cuyas superficies, naturales o tratadas, tienen un alto coeficiente de rozamiento, con el fin de incrementar el rozamiento total entre estas dos partes (2, 4) y la tercera parte (3) que pasa a través de la segunda parte (2) y de la cuarta parte (4).
- 25 4. Sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la segunda parte (2) y la cuarta parte (4) están revestidas de materiales elásticos o elastómeros que además aumentan el rozamiento entre la segunda parte (2) y la tercera parte (3), y, respectivamente, entre la tercera parte (3) y la cuarta parte (4).
5. Sistema de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que la tercera parte (3) está hecha de un material viscoelástico para adaptar automáticamente su comportamiento mecánico a la magnitud de las fuerzas que se ejercen sobre ella.



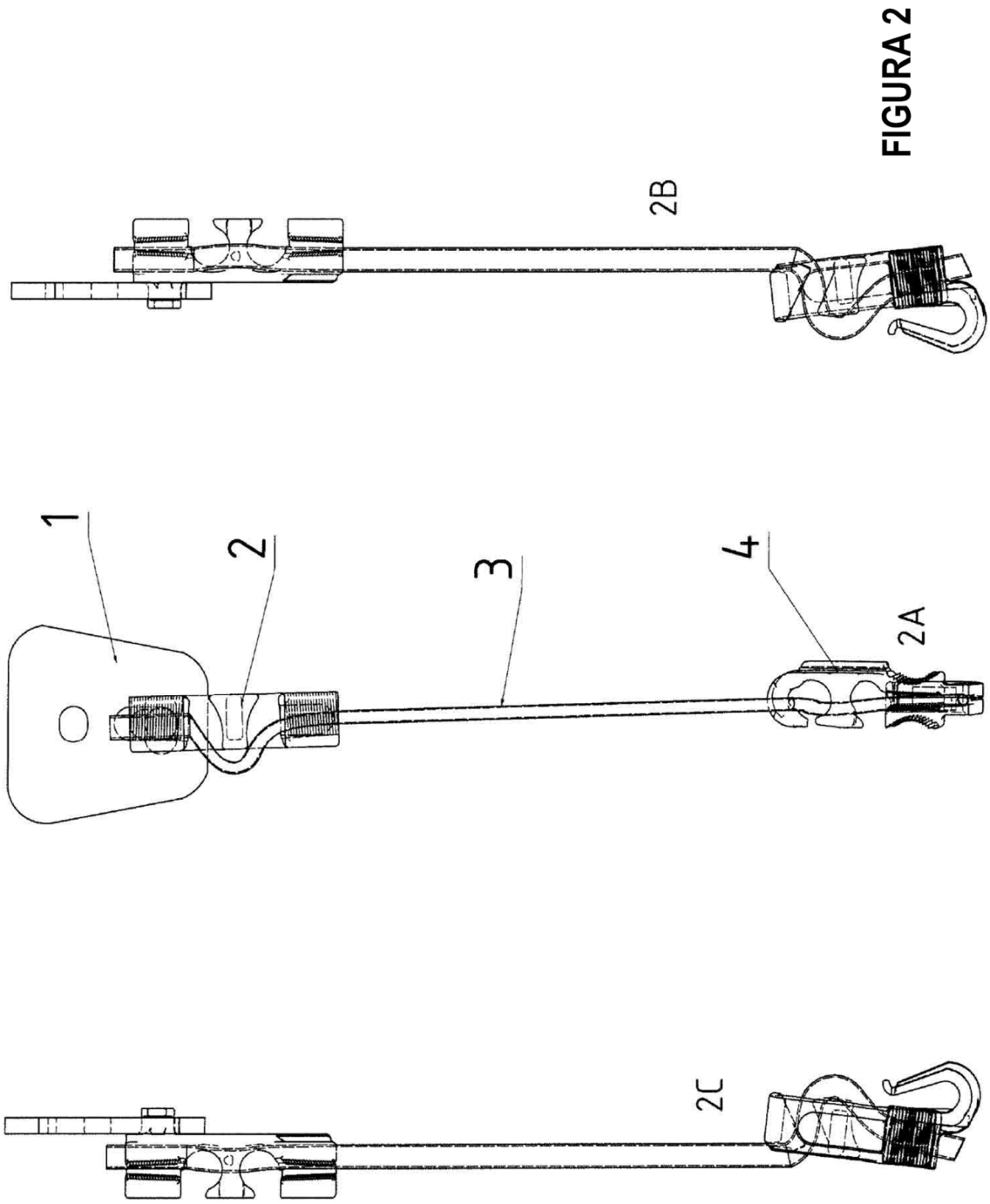


FIGURA 2

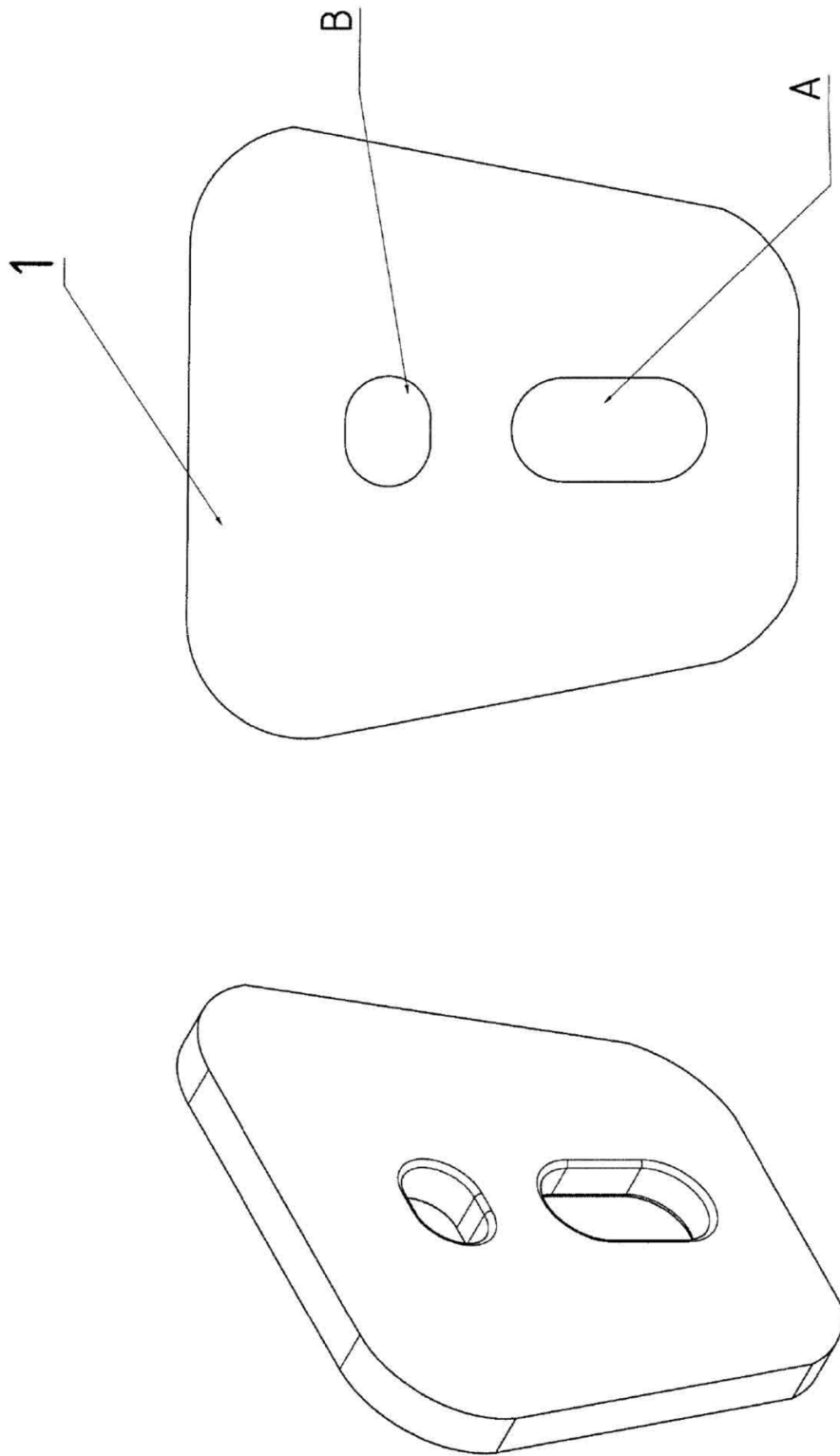


FIGURA 3

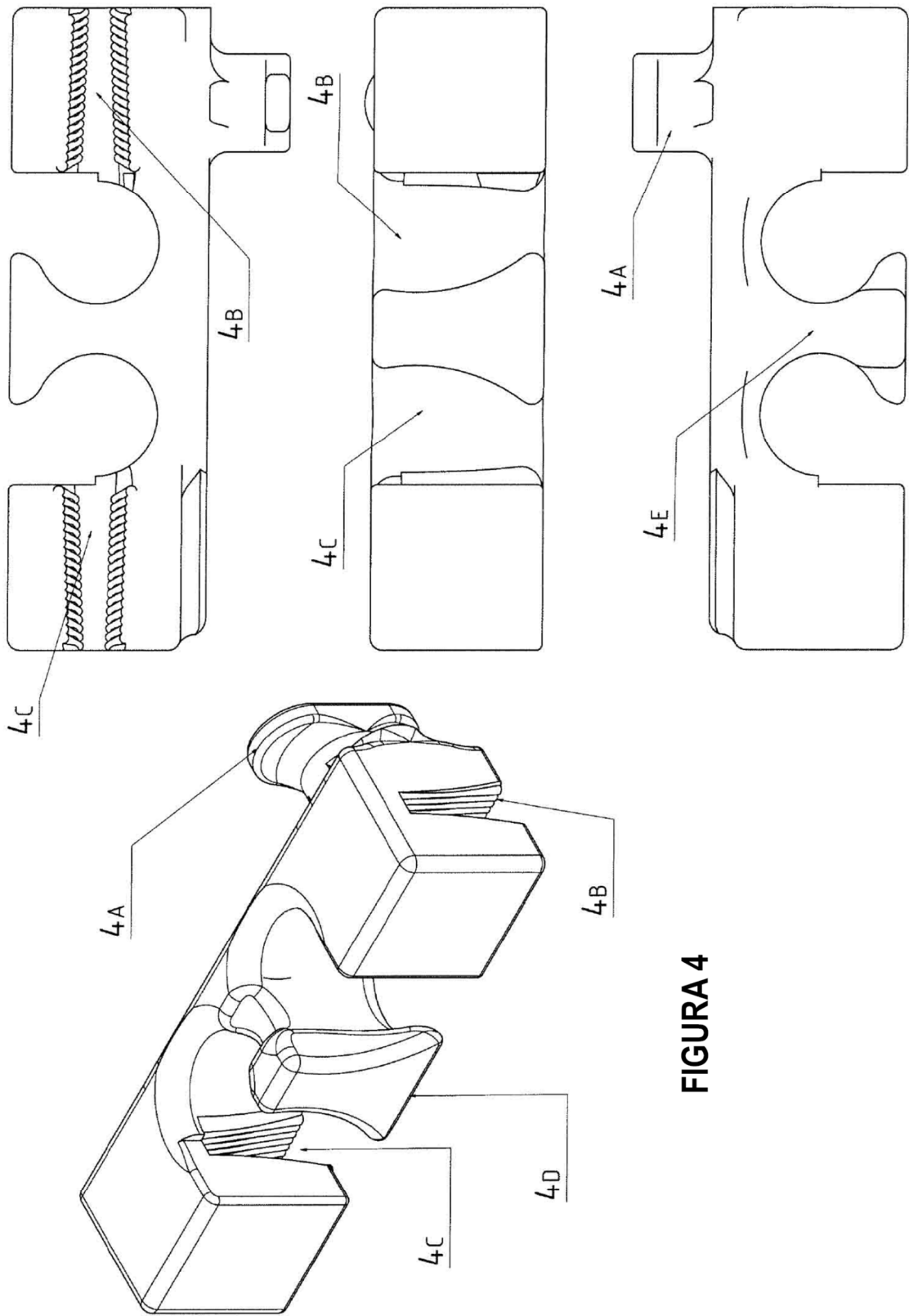
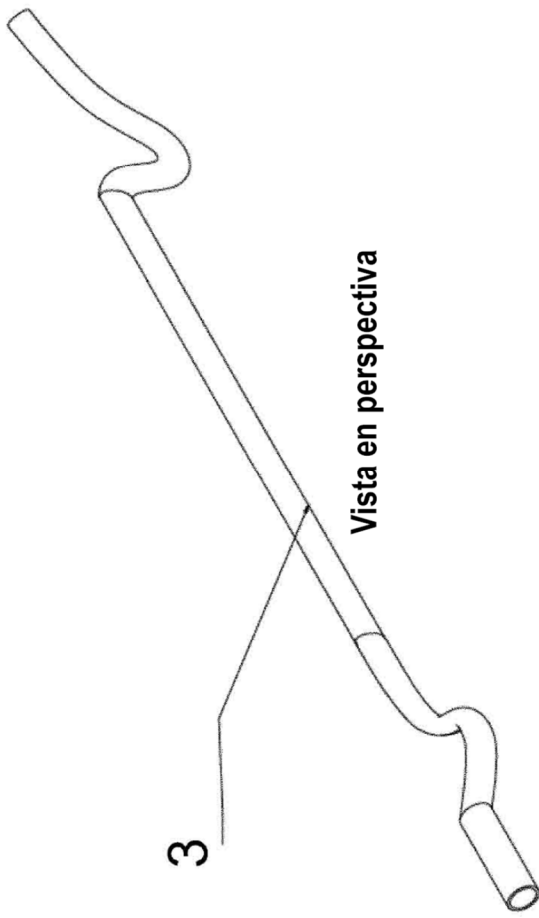
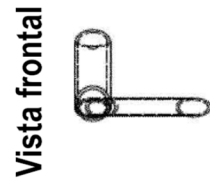


FIGURA 4



Vista en perspectiva

3



Vista frontal



Vista lateral

FIGURA 5

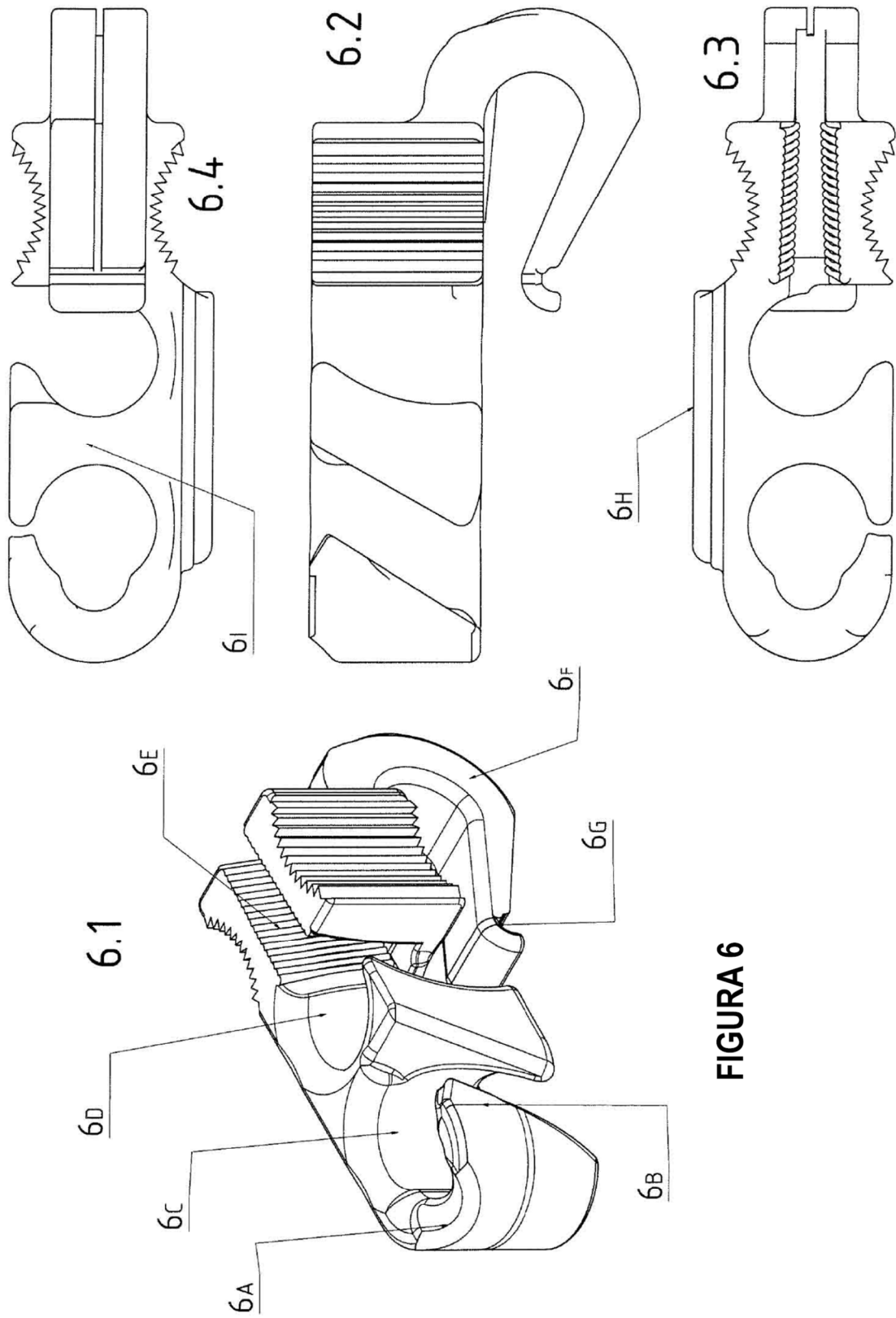
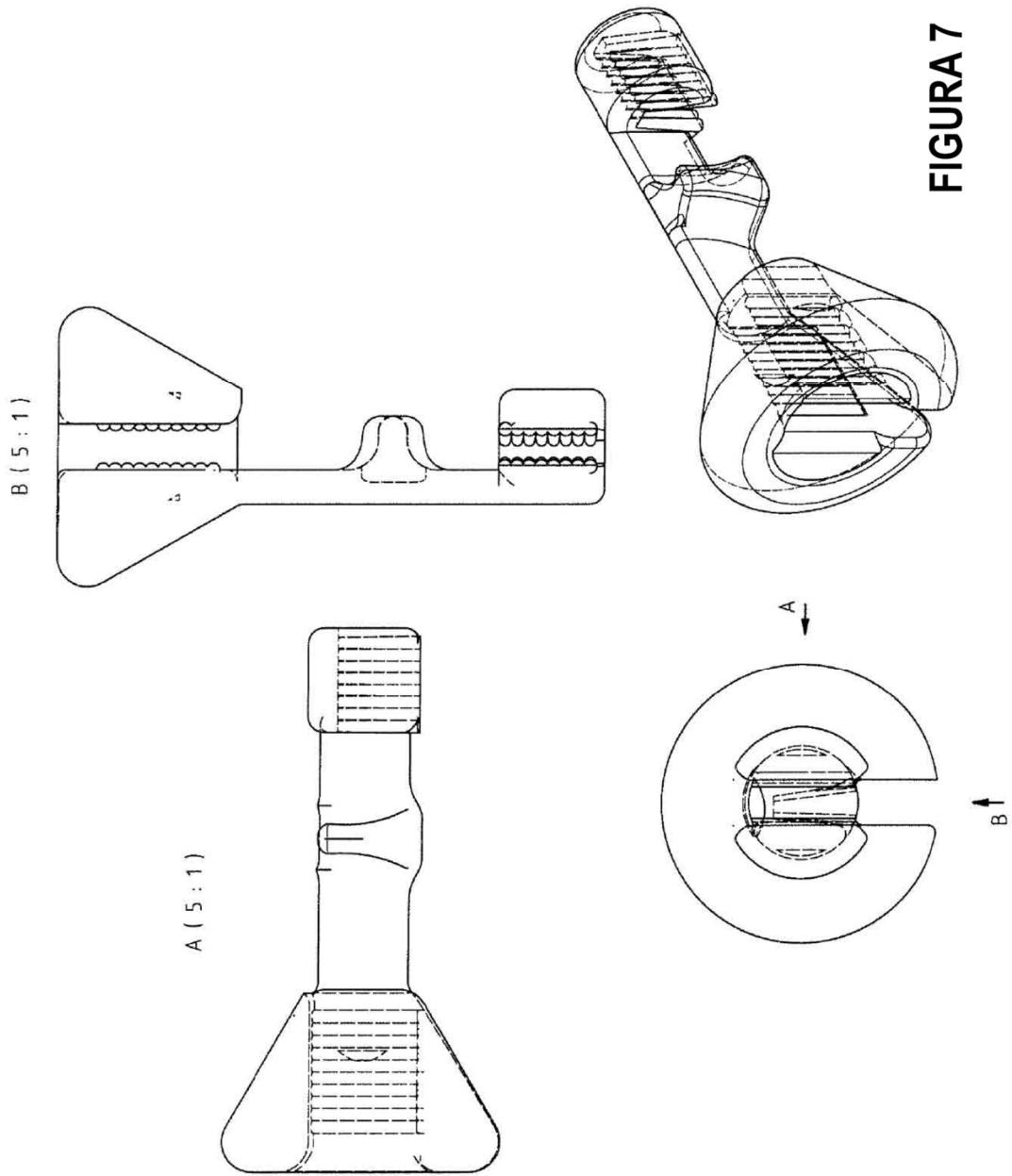


FIGURA 6



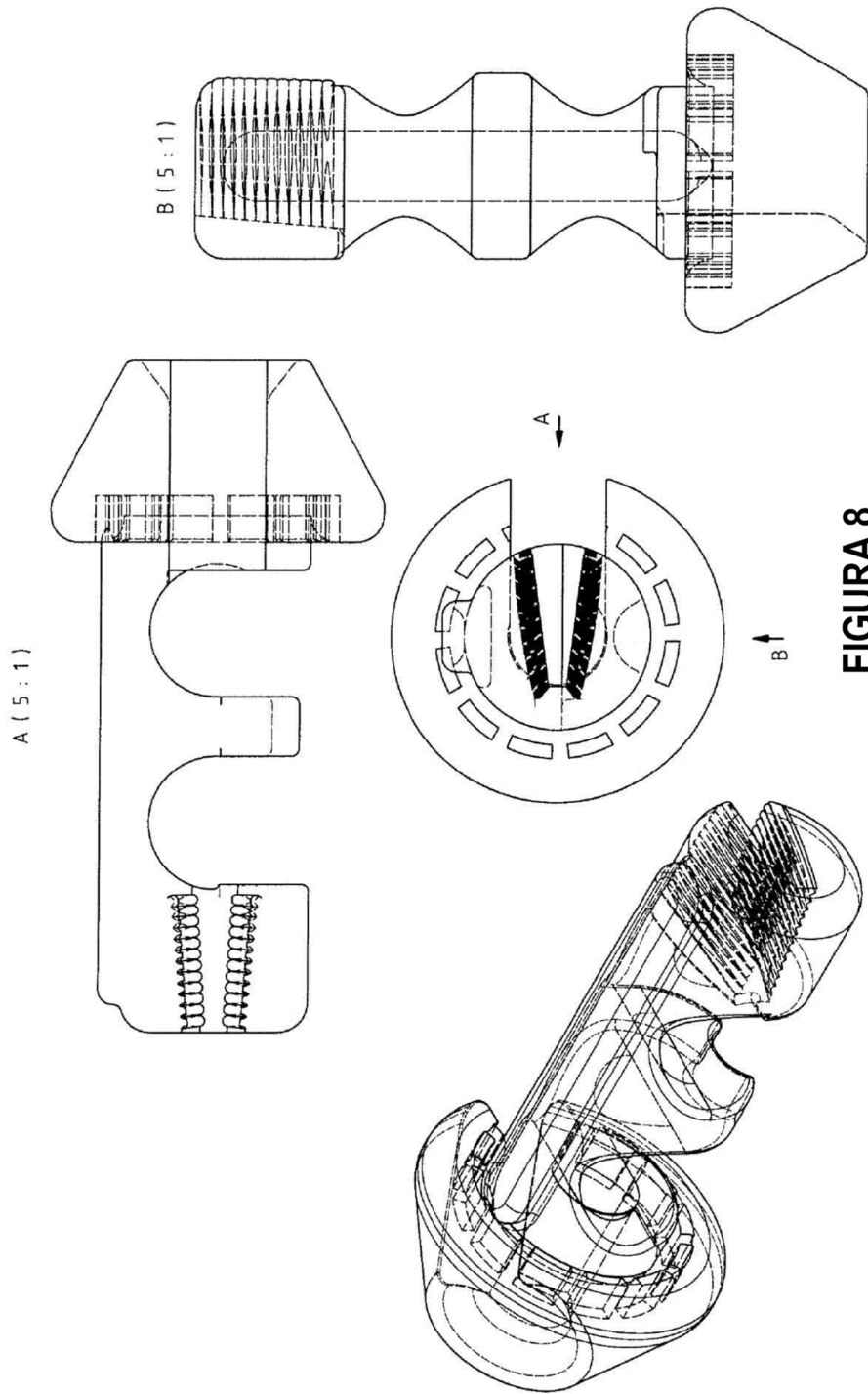


FIGURA 8

