

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 786 638**

51 Int. Cl.:

**B21F 15/06** (2006.01)

**B21F 27/08** (2006.01)

**F16G 11/02** (2006.01)

**H01R 11/11** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.11.2018** **E 18205792 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.01.2020** **EP 3485998**

54 Título: **Engastado y método para producir un engastado**

30 Prioridad:

**16.11.2017 EP 17202031**

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

**13.10.2020**

73 Titular/es:

**GEBRÜDER WANNER GMBH (100.0%)**  
**Engelgasse 4**  
**89073 Ulm, DE**

72 Inventor/es:

**RAACH, PETER;**  
**SAUTER, PHILIPP y**  
**SCHMIDT, JÜRGEN**

74 Agente/Representante:

**BUENO FERRÁN , Ana María**

ES 2 786 638 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

Engastado y método para producir un engastado

5 La presente invención se refiere a un método para producir un engastado sobre un cordón, en concreto un cordón de alambres, y a un engastado obtenido mediante dicho método.

10 Los engastados tienen un uso generalizado como conectores o terminaciones de cordones tales como cordones de alambres y cables. Para transportar una carga sobre un cordón, resulta conveniente terminar el cordón de manera adecuada, por ejemplo, añadiendo un dispositivo de conexión adecuado al extremo del cordón. Los cordones terminados de ese modo se usan en todos los campos de la tecnología de cordón, tales como en cordones para instalaciones de transporte por cable, en aplicaciones arquitectónicas, para grúas y en muchas otras aplicaciones que implican la manipulación de materiales en general. Los valores límite mínimos para parámetros tales como la carga de rotura de estos sistemas están regularizados para garantizar la seguridad de estos sistemas (ver, por ejemplo, DIN EN 13411 - 8). La fiabilidad y la resistencia de la conexión cordón-terminal desempeñan un papel fundamental para cumplir estas normas.

20 La figura 10a muestra una vista esquemática de un ejemplo para un engastado conocido en la técnica que se usa como terminación de cordón. La terminación de cordón tiene una sección de compresión 10.1 con un orificio cilíndrico 10.2 que termina antes de una sección de conexión 10.3 que conecta la sección de compresión 10.1 a una sección extrema 10.4 con un orificio pasante 10.5 que puede usarse para conectar la terminación de cordón de compresión a un dispositivo de anclaje tal como un perno. La terminación de cordón está hecha de un metal moldeable, tal como aluminio o acero.

25 La figura 10b muestra la terminación de cordón de la figura 10a después de conectarla a un cordón. A este respecto, el cordón 2 se inserta en el orificio 10.2 y se aplica presión a la circunferencia de la sección de compresión 10.1 para deformar la sección de compresión 10.1. La compresión produce una deformación del material, de modo que el orificio 10.2 se estrecha y el cordón 2 se acopla a la sección de compresión 10.1 en un modo de bloqueo de forma y de bloqueo de fuerza. Esto se puede ver al comparar la forma de la sección de compresión 10.1 en las figuras 10a y 10b, es decir, antes y después de la compresión. Debido al flujo de material durante la compresión, la sección de compresión 10.1 de la figura 10b es alargada y tiene un diámetro más pequeño.

35 El engastado conocido en la técnica presenta varias desventajas. El ajuste del cordón 2 obtenido mediante la compresión de la sección de compresión 10.1 deforma el engastado generando un cambio impredecible de la longitud del engastado. Cuando un cordón 2 está provisto de un engastado como se muestra en las figuras 10a y 10b en ambos extremos, no está asegurada adecuadamente una longitud predeterminada del conjunto completo así obtenido.

40 Además, el ajuste entre el cordón 2 y el orificio comprimido 10.2 puede ser insuficiente y derivar en una reducción drástica de la carga de rotura del engastado. Puede producirse un ajuste insuficiente cuando la fuerza de compresión aplicada a la sección de compresión 10.1 es insuficiente. Además, se puede obtener un ajuste insuficiente cuando el cordón 2 no se inserta correctamente en el orificio 10.2 antes de la compresión. Tal fallo puede ser difícil de detectar, ya que el extremo del orificio 10.2 está colocado dentro del engastado. Como consecuencia de ello, el modo y la fase de inserción del cordón 2 no se pueden modificar para su inspección. Además, la degradación del ajuste puede ocurrir con el tiempo, por ejemplo, al exponer el engastado a la humedad y a la condensación. La humedad y la condensación pueden entrar en el orificio comprimido 10.2 por la parte inferior del engastado, iniciándose así la corrosión del cordón 2 ajustado en él. En tales condiciones, el deslizamiento gradual del cordón 2 fuera del orificio 10.2 puede ocurrir con el tiempo, lo que no puede detectarse fácilmente. En general, la sección del cordón 2 colocada dentro del orificio 10.2 no se puede inspeccionar después de la compresión.

50 El documento DE 88 12 300 U1 da a conocer un dispositivo para la fijación de un extremo de cordón en otro componente. El documento DE 31 24 863 A1 describe un extremo para una pluralidad de cables y un método para producir tal extremo.

55 Del documento EP 2 068 035 B1, se conoce otro engastado para terminar un cordón. El engastado tiene una estructura en dos piezas con un manguito de compresión que se comprime sobre un cordón y posteriormente se conecta a una sección de conexión. En su estado montado, el deslizamiento del cordón por el interior del manguito de compresión tampoco se puede detectar fácilmente, ya que la sección del cordón 2 que queda dentro del orificio no es susceptible de inspección después de la compresión.

60 Además, el documento GB 798.499, que constituye la base del preámbulo de las reivindicaciones 1 a 15, también describe un engastado. Aquí, el manguito de compresión se estrangula mediante explosión utilizando un explosivo detonante aplicado al manguito. Tal estrangulamiento puede generar un estrangulamiento desigual y puede imponer además poner en riesgo la seguridad durante el proceso de fabricación. Además, este documento nos enseña que, si bien se puede perforar un orificio a través de una parte comprimida de un cable, se debe evitar un diámetro de orificio excesivo para no dañar el cable sobrepasando una fuerza de compensación proporcionada por el manguito estrangulado.

65

En vista de lo anterior, es un objeto de la presente invención proporcionar un engastado que supere las desventajas de los engastados conocidos descritos anteriormente. En particular, es un objeto de la presente invención proporcionar un engastado caracterizado por una alta carga de rotura que permita mejorar la precisión de colocación del engastado sobre el cordón y permita la detección de daños físicos en el engastado después de ajustarlo en el cordón.

El objeto anterior se resuelve mediante el uso de un método para producir un engastado sobre un cordón, en particular un cordón de alambres, de acuerdo con la materia objeto de la reivindicación 1. Las realizaciones preferidas de la invención se definen mediante la materia objeto de las reivindicaciones dependientes.

En concreto, la presente invención proporciona un método para producir un engastado sobre un cordón, en particular un cordón de alambres, comprendiendo el método las etapas de:

- proporcionar un manguito de compresión con al menos un orificio de inserción de cordón;
- insertar de manera individual un cordón, en concreto un cordón de alambres, en el al menos un orificio de inserción de cordón;
- comprimir el manguito de compresión;
- someter el manguito de compresión comprimido a un procesamiento posterior para proporcionar el engastado,

en donde la etapa de procesamiento posterior comprende formar al menos un orificio en el manguito de compresión comprimido en un sitio en el que el cordón se ha dispuesto previamente, en donde el diámetro del al menos un orificio es igual o mayor que el diámetro del cordón.

Preferiblemente, el método se ejecuta en el orden mencionado anteriormente. La compresión del manguito de compresión asegura la integridad estructural del cordón durante el procesamiento posterior, en particular cuando se forma el al menos un orificio a través del cordón.

Es una característica de la presente invención que la etapa de inserción del cordón y la etapa posterior de compresión del manguito de compresión se realizan antes de que el engastado formado de ese modo sea procesado posteriormente en la etapa adicional de formación de un orificio a través del manguito de compresión comprimido. Preferiblemente, la compresión del manguito de compresión se realiza usando un método de presión, tal como comprimir el manguito de compresión entre un troquel móvil y un troquel fijo. Tal método de compresión está listo para usar y permite una fuerza de compresión bien definida sobre la superficie del orificio del manguito de compresión. En cambio, la compresión mediante la aplicación de un explosivo detonante para estrangular un manguito mediante explosión puede proporcionar una compresión desigual y menos control de fuerza. Además, los explosivos y su uso pueden generar problemas de seguridad inherentes.

La etapa de procesamiento posterior también se puede realizar simultáneamente a la compresión del manguito en lugar de después. Esto puede reducir el tiempo del ciclo, reduciendo así los costes de fabricación. En particular, la compresión simultánea y la formación de orificios pueden facilitarse utilizando un método combinado de perforación y presión. En ese caso, uno de los troqueles puede comprender una protuberancia, tal como un elemento similar a un clavo, para perforar tanto el manguito de compresión como el cordón mientras se comprime el manguito de compresión. Por consiguiente, no es necesario cambiar de máquina para el procesamiento posterior y no se requieren herramientas adicionales, reduciéndose al mínimo el tiempo total del ciclo. Si termina el procesamiento posterior solo después de la compresión del manguito de compresión, la formación de orificios puede ser particularmente precisa y puede aumentar la fiabilidad general del proceso, ya que el manguito de compresión comprimido puede mantener el cable en su sitio y soportarlo haciendo frente a las fuerzas de formación de orificios.

Mediante el uso de ese método inventivo, se puede ajustar con gran precisión la posición o el sitio del orificio en relación con el cordón. La deformación del manguito de compresión durante la etapa de compresión no influye en el posicionamiento del orificio en el engastado. Por lo tanto, la longitud de la conexión de cordón con engastados en cada extremo se puede ajustar con una precisión sin precedentes.

Mediante el procesamiento posterior, se forma un orificio en un sitio del manguito de compresión comprimido en el que está dispuesto el cordón. Por lo tanto, la presente invención supera un prejuicio aceptado de manera generalizada en la técnica. Este es el concepto básico tradicional de que la integridad del cordón dentro de un engastado no debe verse afectada. El diámetro del orificio puede ser igual o mayor que el diámetro del cordón. Al proporcionarse un diámetro igual o mayor que el diámetro del cordón, el orificio resultante puede permitir utilizar el engastado para un conjunto de cordones en forma de red con al menos dos cordones idénticos. Esto permite el uso de una mayor cantidad de partes idénticas. Por lo tanto, se sabía que la formación del orificio efectuaba el corte del cordón dispuesto dentro del engastado mediante el orificio. Por ejemplo, el cordón puede cortarse completamente o traspasarse en el al menos un orificio durante la etapa de procesamiento posterior. Esto permite proporcionar un extremo bien definido del cordón dentro del engastado. En particular, puede evitarse la fijación residual del cordón con una parte casi cortada en el extremo opuesto del engastado. Por otra parte, tal conexión residual debilita el engastado por la transferencia de fuerza residual, impidiendo el deslizamiento del cordón si el engastado se debilita o no es eficaz, por ejemplo, si no es lo suficientemente fuerte, que de otro modo podría detectarse de forma visible. Además, una conexión residual puede perjudicar de manera no deseada el efecto de sellado del orificio y/o potencialmente permitir que entre humedad en el cordón. Si el diámetro del orificio se eligiera para ser más pequeño que el del cordón, la formación del orificio afectaría

a la penetración del cordón en el engastado. En tales circunstancias, se aceptaba de manera generalizada en la técnica que la integridad del cordón dentro del engastado se veía afectada.

Preferiblemente, el manguito de compresión que se proporciona tiene una capacidad de soporte de carga que es igual o mayor que la capacidad de soporte de carga del cordón. En particular, la capacidad de soporte de carga del manguito de compresión comprimido debe ser igual o mayor que la capacidad de soporte de carga del cordón. Al proporcionarse un manguito de compresión de este tipo, el soporte de carga no se ve afectado en el sitio del engastado. Además, cada vez que el cordón se corta completamente o se traspasa en el al menos un orificio durante la etapa de procesamiento posterior, el manguito de compresión puede transferir cualquier fuerza que actúe solo sobre el cordón. Por ejemplo, la tensión debida al arrastre del cordón puede transferirse mediante el engastado a un medio de fijación, en donde la capacidad de soporte de carga total es igual a la del cordón sin el engastado.

En particular, al menos a lo largo de su eje longitudinal y/o a lo largo de una dirección de inserción de cordón, la capacidad de soporte de carga del manguito de compresión puede ser igual o mayor que la del cordón. Una capacidad de soporte de carga puede definirse como una carga de rotura debida a fuerzas de tensión longitudinales y/o fuerzas de tensión que actúan sobre el engastado, el manguito de compresión y/o el cordón. De manera ventajosa, el manguito de compresión tiene la misma carga de rotura que el cordón de acuerdo con una norma, tal como la norma DIN EN 13411-8. En consecuencia, el manguito de compresión se puede diseñar y probar según lo exige la norma DIN EN 13411-8. Además, el engastado, el cordón y el sistema de engastado y un conjunto de cordones en forma de red pueden cumplir así los requisitos de la norma DIN juntos según, lo regularizado.

Sorprendentemente, la presente invención ha descubierto que la formación del orificio a través del cordón ajustado en el engastado no deteriora, sin embargo, la estabilidad del engastado sobre el cordón y, por tanto, no reduce la carga de rotura del engastado. La carga de rotura ahora se va a ajustar variando la distancia entre el orificio y el extremo distal del manguito de compresión del que sobresale el cordón. Cuanto más grande sea esa distancia, más grande será la sección del cordón que se comprime dentro del engastado y mayor la carga de rotura del engastado así obtenido.

La etapa de formación del orificio de manera que traspase el cordón dentro del engastado implica una ventaja adicional no esperada. Al formarse el orificio, el cordón dispuesto en el engastado queda expuesto en el área de la pared interna del orificio. La formación del orificio deforma el material del engastado que sella el área del cordón expuesto en la pared interna del orificio. Para el engastado obtenido después de formarse el orificio, el cordón ya no queda expuesto en la pared interna del orificio, sino que se sella mediante el proceso de formación de orificios. Por lo tanto, a través de la pared del orificio no entra humedad en el orificio con el cordón comprimido dentro. Además, el deslizamiento del cordón dentro del engastado queda visible como una muesca en la pared interna del orificio en el área en la que está dispuesto el cordón. Como resultado de ello, se permite una inspección fiable y rápida de la calidad del engastado en cualquier momento después de que se permita la fabricación del engastado.

Además, la longitud total del engastado se puede reducir significativamente. La sección de conexión entre la sección en la que se ajusta el cordón y una sección funcional del engastado que comprende el orificio se elimina al aplicarse el método de acuerdo con la presente invención.

En conjunto, el método para producir un engastado de acuerdo con la presente invención proporciona un engastado de longitud reducida, alta fiabilidad y resistencia a la tracción que permite la configuración y provisión de cordones terminados con una precisión de longitud mejorada. También permite una identificación simple de las características físicas o de cualquier daño físico del propio engastado.

El cordón utilizado en el método de producción de un engastado de acuerdo con la presente invención es preferiblemente un cordón de alambres. Sin embargo, el tipo de cordón que puede usarse según esta invención no se limita a cordones de alambres. En general, se puede usar cualquier cordón hecho de metal, incluidos cordones de acero, cordones de acero inoxidable, cordones de cobre, cordones de aluminio, cordones de otros metales o cordones hechos de una combinación de metales. Los cordones hechos de fibras textiles, fibras de alta resistencia, monofilamentos o de sus combinaciones, incluidos cordones de atlas, cordones de aramida, cordones de dyneema, también son adecuados para ser procesados usando el método inventivo. Además, la invención también se puede aplicar a cordones que comprenden una combinación de los materiales anteriores, tales como cordones de acero con un núcleo de dyneema.

El manguito de compresión utilizado por el método de producción de un engastado de acuerdo con la presente invención se fabrica preferiblemente de un material moldeable, no frágil que pueda deformarse bajo compresión. Se prefieren particularmente los manguitos de compresión de metal. Los metales adecuados que se van a utilizar para el manguito de compresión incluyen aluminio, acero (inoxidable) y cobre, pero no se limitan a estos.

La etapa de compresión del manguito de compresión se puede realizar en función de varios procesos alternativos. Los procesos de compresión comúnmente utilizados pueden incluir prensado entre troqueles de una prensa, laminado, martilleo y estirado. El manguito de compresión se puede calentar antes y/o durante la compresión. Tal enfoque es

particularmente conveniente si se va a usar un manguito de compresión con un diámetro mayor, ya que el calentamiento del manguito de compresión mejora la deformabilidad del manguito de compresión.

5 La etapa de formación del orificio puede realizarse, por ejemplo, perforando el manguito de compresión comprimido. Alternativamente, el orificio puede formarse por láser, fresado, corte por chorro de agua, corte por plasma o cualquier otro método que sea adecuado para procesar el material empleado para el cordón y la junta de compresión.

10 El al menos un orificio puede formarse como un orificio con una sección transversal redonda. Tal forma del al menos un orificio puede permitir una inserción fácil de cordones adicionales, por ejemplo, para proporcionar un conjunto de cordones en forma de red. En consecuencia, el al menos un orificio puede ser fundamentalmente cilíndrico. El al menos un orificio también puede formarse como un orificio con una sección transversal no circular. Tal sección transversal, por ejemplo, una sección transversal poligonal tal como una sección transversal cuadrada, puede proporcionar medios para transmitir fuerzas de rotación a través del orificio sobre el engastado. Esto puede permitir, por ejemplo, evitar la rotación no deseada de un medio de fijación.

15 La etapa de introducción de un orificio en el manguito de compresión comprimido puede incluir, como realización preferida, formar un orificio pasante que traspase completamente el manguito de compresión, así como introducir un orificio ciego o una cavidad en el manguito de compresión. En cualquier caso, el orificio se forma de manera que quede colocado en un sitio donde el cordón esté dispuesto de manera que la integridad del cordón se vea afectada por la etapa de formación de orificios.

20 La etapa de procesamiento posterior preferiblemente final de acuerdo con la reivindicación 1, puede incluir un procesamiento adicional del manguito de compresión comprimido. En particular, el perfeccionamiento de las superficies del manguito de compresión comprimido puede estar incluido en la etapa de procesamiento posterior. Se prefiere además que la etapa de procesamiento posterior comprenda un procesamiento (forma o superficie) del manguito de compresión comprimido que altere la forma del manguito de compresión comprimido, tal como el fresado de partes del manguito de compresión comprimido para proporcionar un engastado con la forma y dimensiones deseadas, dependiendo de la aplicación prevista del engastado que se puede obtener usando el método reivindicado.

25 El diámetro del orificio de inserción de cordón corresponde de manera conveniente al diámetro del cordón. De ese modo, se reduce la deformación del manguito de compresión requerida para ajustar el manguito de compresión en el cordón. Por lo tanto, la fabricación del engastado se simplifica. En general, la forma y el tamaño del orificio de inserción del cordón no están particularmente limitados. Sin embargo, es preferible adaptar la forma y el tamaño de la sección transversal del orificio de inserción del cordón a la forma de la sección transversal del cordón sobre la que se va a formar el engastado. Preferiblemente, el orificio tiene forma cilíndrica, aunque también es posible una forma angular.

30 Según una realización preferida, el manguito de compresión tiene una forma fundamentalmente cilíndrica y el orificio de inserción de cordón se encuentra en el eje del cilindro. Mediante tal diseño, se logra un ajuste uniforme del manguito en el cordón cuando se aplican al manguito fuerzas de compresión que actúan radialmente hacia dentro y hacia el eje del cilindro, por ejemplo, insertándolo en troqueles con forma adecuada de una prensa. Sin embargo, la forma del manguito de compresión no está limitada a una forma cilíndrica, ni la posición del orificio de inserción de cordón está limitada al eje del cilindro. Dependiendo del campo de uso individual, pueden ser convenientes otras formas que no sean cilíndricas, así como colocar el orificio de inserción del cordón en un sitio fuera del eje.

35 Según una realización preferida, el orificio de inserción de cordón se forma como un orificio pasante que traspasa el manguito de compresión. La etapa de inserción del cordón en el orificio de inserción de cordón se realiza de manera que el cordón sobresalga de ambos extremos del orificio de inserción de cordón. De ese modo, una inserción insuficiente del cordón en el orificio de inserción de cordón antes de la compresión es prácticamente imposible. Se garantiza una inserción suficiente del cordón asegurando que el cordón se inserte de manera que sobresalga de ambos extremos del orificio de inserción de cordón. Tal enfoque mejora la fiabilidad del engastado.

40 En otra realización preferida, el manguito de compresión comprende una pluralidad de orificios de inserción de cordón y se inserta una pluralidad de cordones en orificios de inserción de cordón respectivos antes de comprimir el manguito de compresión. Mediante tal engastado, la carga suspendida de un cordón es compartida por una pluralidad de cordones mediante el engastado.

45 Se prefiere además que el orificio que se va a formar en la etapa de procesamiento posterior sea un orificio pasante, preferiblemente cilíndrico. Esto permite que el orificio se use como medio de suspensión para el cordón, mediante la inserción de un perno o equivalente en el orificio.

50 Se prefiere además que el orificio que se va a formar en la etapa de procesamiento posterior sea sustancialmente perpendicular al plano del cordón en el manguito de compresión. El engastado proporciona así un soporte articulable para la sección extrema de un cordón provisto del manguito de compresión. Si fuera necesario un soporte articulable en un eje inclinado, el orificio también podría formarse de manera no perpendicular al plano del cordón en el manguito de compresión.

En una realización preferida alternativa, el orificio está configurado como un orificio ciego o como una cavidad. Un orificio ciego puede ser útil para estabilizar la orientación del engastado mediante el acoplamiento con una protuberancia que tenga una forma correspondiente de otro componente. De esta manera, el engastado se apoya en la superficie de la que sobresale el cordón. Si el orificio está configurado como una cavidad, se pueden realizar modificaciones funcionales adicionales del engastado. En este contexto, una cavidad debe entenderse como un orificio con una forma en sección transversal que no está definida por un contorno cerrado en la superficie del engastado.

En una realización preferida adicional, la etapa de procesamiento posterior comprende una etapa de procesamiento de superficie sobre el manguito de compresión, en particular una subetapa de aplanamiento, en la que se aplanan de ese modo al menos una superficie del manguito de compresión. Tal enfoque permite un mayor ajuste de la función del engastado.

Otro aspecto de la presente invención se refiere a un engastado que se puede obtener usando el método descrito anteriormente, como se define en la reivindicación 15. El engastado comprende al menos un cordón, en particular un cordón de alambres, y un manguito de compresión que tiene al menos un orificio de inserción de cordón con el al menos un cordón insertado en uno o más orificios de inserción, siendo el manguito de compresión comprimido sobre el al menos un cordón y al menos un orificio que se forma en el manguito de compresión comprimido y el cordón, en donde el diámetro del al menos un orificio es igual o mayor que el diámetro del cordón. El manguito de compresión que se comprime puede dar lugar a un acoplamiento comprimido con el cordón insertado, evitando en particular el movimiento axial del al menos un cordón en el manguito de compresión y permitiendo que se transmita fuerza desde el cordón al manguito de compresión y viceversa.

Preferiblemente, el al menos un orificio se forma sustancialmente al mismo tiempo que el manguito de compresión y el al menos un cordón después de que el al menos un cordón se haya insertado en uno o más orificios de inserción. Tal engastado puede tener un cordón con una longitud y un extremo bien definidos. Es posible detectar que al menos el orificio se forme después de la inserción del cordón tanto en el manguito como en el engastado en el punto de conexión entre el manguito de compresión, el cordón y el al menos un orificio.

El al menos un orificio puede formarse después de que el manguito de compresión se haya comprimido sobre el al menos un cordón. Tal engastado puede ser especialmente rentable de fabricar. Alternativamente, el al menos un orificio puede formarse al mismo tiempo que se comprime el manguito de compresión sobre al menos un cordón. De nuevo, es posible ver la diferencia en el engastado en el punto de conexión entre el manguito de compresión, el cordón y el al menos un orificio.

El cordón del engastado puede cortarse completamente o traspasarse en el al menos un orificio.

De manera conveniente, un espesor de pared del manguito de compresión en el orificio de inserción de cordón y/o en el al menos un orificio puede ser al menos el 40 % de un diámetro del cordón, más preferiblemente al menos el 50 %, más preferiblemente al menos el 100 % e incluso más preferiblemente al menos el 200 %. Sin embargo, el espesor de pared puede depender de la estructura y el material del cordón y del material del manguito de compresión. Los valores mencionados anteriormente pueden adaptarse preferiblemente para realizaciones que presenten materiales similares o idénticos para el cordón y el manguito de compresión, por ejemplo, el manguito de compresión compuesto de acero y el cordón que sea un cordón de alambres de acero. Si la resistencia del material del manguito de compresión es significativamente mayor que la del cordón, los requisitos de espesor de pared que se indican anteriormente pueden reducirse al factor de sus resistencias relativas. Por ejemplo, una combinación de materiales que puede permitir un espesor de pared más delgado del manguito de compresión sería un manguito de compresión de acero inoxidable y un cordón de cobre o de acero de grado significativamente menor. El espesor de pared y/o el diámetro del orificio de inserción pueden corresponder al manguito de compresión en el estado comprimido o no comprimido. Si se inserta más de un cordón en el manguito, el espesor de la pared puede corresponder al diámetro combinado de más de un cordón insertado. Tal espesor del manguito de compresión puede proporcionar integridad estructural suficiente para permitir cortar o traspasar el cordón o los cordones en el al menos un orificio proporcionando al mismo tiempo un engastado que pueda soportar las mismas cargas que el cordón o los cordones. El espesor puede medirse como la distancia entre la superficie de pared interna en el al menos un orificio o el orificio de inserción y un lado exterior del manguito de compresión, en particular en una dirección perpendicular a una dirección longitudinal del manguito de compresión y/o una dirección de inserción del cordón o los cordones. Si en el manguito de compresión se proporciona más de un orificio de inserción de cordón, el espesor puede definirse alternativamente como la distancia entre un eje longitudinal central del manguito de compresión y su superficie externa, en particular medido en la dirección que se explica anteriormente, mientras que se resta cualquier diámetro o anchura del orificio de inserción de cordón entre el eje longitudinal central y la superficie externa en la misma dirección.

Otro aspecto de la presente invención se refiere a un método para conectar dos o más cordones que se entrecrucen. El método comprende:

- proporcionar al menos un engastado sobre un cordón (comprimido primero) usando un método de la invención; e

- insertar de manera individual al menos un segundo cordón, en particular un cordón de alambres, en el al menos un orificio del al menos un engastado para formar una o más conexiones entrecruzadas del al menos un cordón (comprimido primero) y el al menos un segundo cordón.

5 Opcionalmente, las etapas anteriores se pueden repetir para formar conexiones entrecruzadas para uno o más (primeros) cordones adicionales.

10 El engastado producido en la primera etapa del método para conectar al menos dos cordones que se entrecruzan se realiza generalmente de acuerdo con el método para producir un engastado sobre un cordón descrito anteriormente y reivindicado en la reivindicación 1. El método para conectar al menos dos cordones que se entrecruzan permite establecer una conexión entrecruzada para al menos dos cordones. De ese modo, el segundo cordón traspasa de manera efectiva el cordón o los cordones (comprimidos primero) sobre los que se va a fabricar el engastado o los engastados. El orificio en el que se inserta el segundo cordón se dispone de manera que se entrecruce con el cordón sobre el que se fabrica el engastado. De manera ventajosa, no se produce desgaste por fricción entre los cordones que se entrecruzan, mejorando así la durabilidad de la conexión del cordón.

15 El segundo cordón puede colocarse de forma móvil a lo largo de su eje longitudinal en el al menos un orificio. Tal conexión puede ser más versátil de usar.

20 El diámetro del orificio pasante del engastado o engastados corresponde fundamentalmente o puede elegirse para que sea mayor que el diámetro del segundo cordón. De ese modo, se logra un efecto de sujeción del engastado en el segundo cordón de manera que el segundo cordón no puede deslizarse o moverse por el interior del orificio del engastado o engastados. Tal realización mejora la estabilidad mecánica de la conexión de cordones que se entrecruzan.

25 Según otra realización preferida, el método para conectar al menos dos cordones que se entrecruzan puede comprender además una etapa para comprimir el engastado después de que el segundo cordón se haya insertado en el orificio de uno o más engastados. De ese modo, el segundo cordón puede inmovilizarse dentro del engastado o engastados del primer cordón o de los primeros cordones de manera que se mejora aún más la estabilidad mecánica de la conexión. Se puede prever más de un segundo cable, de modo que cada segundo cable sea guiado individualmente a través de los engastados colocados en serie a cualquier distancia entre sí en al menos un primer cordón. Además, el segundo o los segundos cordones pueden comprender uno o más engastados, en particular engastados que se pueden obtener usando un método de la presente invención.

35 El método de conexión anterior también se puede usar para conectar una pluralidad de segundos cordones a uno o más cordones (comprimidos primero). De este modo, se produce una pluralidad de engastados, por ejemplo, en al menos un primer cordón, y se inserta una pluralidad de segundos cordones en algunos o todos los orificios respectivos de los engastados del al menos un primer cordón comprimido. El método descrito anteriormente permite establecer una estructura de cordones en forma de red disponiendo múltiples cordones primeros y/o segundos con la ayuda de una pluralidad de engastados fabricados en uno o más primeros cordones en una serie equidistante o no equidistante. Para tal estructura de cordones en forma de red, también el segundo cable o segundos cables pueden comprender uno o más de los engastados de acuerdo con la presente invención. Como resultado de ello, los engastados sobre los cordones y los orificios en los mismos se alinean de manera que se puedan insertar en segundos cordones a través de los orificios alineados respectivamente. Tal conjunto permite la formación de una red de cordones sin fuerzas de fricción en los cordones que se entrecruzan.

50 El objeto de la invención se resuelve además mediante un engastado como que se describe anteriormente, o un conjunto en forma de red que comprende al menos dos cordones y al menos dos engastados, como se describe anteriormente. Tal conjunto en forma de red se puede obtener generalmente usando un método para conectar dos cordones que se entrecruzan, como se describe en este documento.

La presente invención se refiere además al uso de un engastado como se describe anteriormente, para conectar dos cordones que se entrecruzan de acuerdo con el método descrito anteriormente.

55 Las características y ventajas anteriores y adicionales de la invención quedarán más claras a partir de la siguiente descripción detallada de realizaciones preferidas de la invención con referencia a los dibujos que se acompañan, con signos de referencia que designan características correspondientes, y en los que:

60 La figura 1a es una vista en perspectiva esquemática de un manguito de compresión usado en un método de acuerdo con la presente invención;

La figura 1b es una vista del manguito de compresión de la figura 1a con un cordón insertado;

La figura 1c es una vista del manguito de compresión de la figura 1b después de la compresión;

La figura 1d es una vista de un engastado de acuerdo con la presente invención, que se proporciona en una etapa de procesamiento posterior del manguito de compresión comprimido que se muestra en la figura 1b;

65 La figura 1e es una vista en sección del manguito de compresión de la figura 1b;

La figura 1f es una vista en sección del manguito de compresión de la figura 1c;

- La figura 1g es una vista en sección del engastado de la figura 1d;  
 La figura 2a es una vista en perspectiva esquemática de otro manguito de compresión utilizado por un método de acuerdo con la presente invención, que comprende un orificio de inserción de cordón que se forma como un orificio pasante;
- 5 La figura 2b es una vista del manguito de compresión de la figura 2a con un cordón insertado;  
 La figura 2c es una vista del manguito de compresión de la figura 2b después de la compresión;  
 La figura 2d es una vista de otro engastado de acuerdo con la presente invención, que se proporciona en una etapa de procesamiento posterior del manguito de compresión comprimido que se muestra en la figura 2b;  
 La figura 2e es una vista en sección del manguito de compresión de la figura 2b;
- 10 La figura 2f es una vista en sección del manguito de compresión de la figura 2c;  
 La figura 2g es una vista en sección del engastado de la figura 2d;  
 La figura 3a es una vista en perspectiva esquemática de aún otro manguito de compresión usado en un método de acuerdo con la presente invención, que comprende una pluralidad de orificios de inserción de cordón con cordones insertados;
- 15 La figura 3b es una vista del manguito de compresión de la figura 3a después de la compresión;  
 La figura 3c es una vista de otro engastado de acuerdo con la presente invención, que se proporciona en una etapa de procesamiento posterior del manguito de compresión comprimido que se muestra en la figura 3b;  
 La figura 3d es una vista en sección del manguito de compresión de la figura 3a;  
 La figura 3e es una vista en sección del manguito de compresión de la figura 3b;
- 20 La figura 3f es una vista en sección del engastado de la figura 3c;  
 La figura 4a es una vista en perspectiva esquemática de un engastado funcional de acuerdo con la presente invención;  
 La figura 4b es una vista en perspectiva esquemática de un engastado defectuoso;  
 La figura 5a es una vista en sección de otro engastado de acuerdo con la presente invención, en el que el orificio está configurado como una cavidad;
- 25 La figura 5b es una vista en sección de otro engastado de acuerdo con la presente invención, en el que el orificio está configurado como una cavidad con un eje principal en ángulo o inclinado con respecto al cordón;  
 La figura 5c es una vista en sección de otro engastado de acuerdo con la presente invención, en el que el cordón está dispuesto fuera del eje dentro del engastado;  
 La figura 6 es una vista en perspectiva de un engastado de acuerdo con una realización de la presente invención, que tiene superficies planas del manguito de compresión en dos lados opuestos;
- 30 La figura 7a es una vista en perspectiva de un engastado de acuerdo con otra realización de la presente invención;  
 La figura 7b es una vista del engastado de la figura 7a cuando se usa para formar una disposición para dos cordones que se entrecruzan, con el segundo cordón guiado a través del orificio del engastado comprimido sobre el primer cordón;
- 35 La figura 7c es una vista esquemática de una disposición de cordones en forma de red que utiliza engastados como el que se muestra en la figura 7b, para conectar primeros cordones alineados en paralelo con engastados comprimidos sobre ellos, y segundos cordones guiados a través de los orificios de los engastados también alineados en paralelo, estableciéndose así cordones que se entrecruzan;  
 La figura 7d es una vista esquemática de una disposición alternativa de cordones en forma de red que utiliza engastados como el que se muestra en la figura 7b, para conectar los cordones que se entrecruzan, en donde uno de los segundos cordones incluye un engastado de manera que el primer cordón es guiado a través del orificio de un engastado del segundo cordón;
- 40 La figura 8a es una vista en perspectiva esquemática de un engastado de acuerdo con una realización de la presente invención, que tiene forma cónica;
- 45 La figura 8b es una vista en perspectiva esquemática de un engastado de acuerdo con una realización de la presente invención que tiene forma convexa;  
 La figura 9 es una ilustración esquemática de una configuración experimental utilizada para determinar la carga de rotura de un engastado;  
 La figura 10a es una vista esquemática de una terminación de cordón conocida en la técnica anterior;
- 50 La figura 10b es una vista esquemática de la terminación de cordón de la figura 10a, con cordón insertado después de la compresión.  
 La figura 11 ilustra en una vista en sección líneas de fuerza en un engastado de acuerdo con la invención.
- La figura 1a es una vista en perspectiva esquemática de un manguito de compresión 1 usado en un método de acuerdo con la presente invención. El manguito de compresión 1 tiene forma cilíndrica con un orificio de inserción de cordón 1.1 que se fabrica como un orificio no pasante (orificio ciego) y se extiende desde la parte inferior del manguito a lo largo del eje del cilindro del manguito de compresión 1 hasta la parte superior del manguito sin extenderse a través de todo el cuerpo del manguito. El orificio de inserción de cordón 1.1 es cilíndrico y tiene un diámetro que es ligeramente mayor que el del cordón 2 en el que se va a formar un engastado.
- 60 La figura 1b es una vista en perspectiva del manguito de compresión de la figura 1a con el cordón 2 insertado. Después de insertar el cordón 2 en el orificio de inserción de cordón 1.1, el manguito de compresión 1 se somete a fuerzas de compresión que actúan fundamentalmente en una dirección radialmente hacia dentro del manguito de compresión cilíndrico 1 (por ejemplo, perpendicular a la dirección del cordón 2), forzando así el manguito de compresión 1 sobre el cordón 2. La compresión se puede aplicar, por ejemplo, usando cualquiera de los métodos de compresión descritos anteriormente.
- 65



Las fuerzas de compresión provocan la deformación del manguito de compresión 1. Como resultado de ello, el orificio de inserción de cordón 1.1 se estrecha y se compacta. El manguito de compresión 1 entra así en una conexión de ajuste de fuerza y forma con un cordón insertado y revestido o implantado 2. El resultado se presenta en la figura 1c. El volumen vacío restante después de la inserción del cordón 2 en el orificio de inserción 1.1 (ver figura 1b) desaparece debido a la aplicación de fuerzas que resultan de la compactación del manguito de compresión 1.

Posteriormente, el manguito de compresión comprimido 1 se somete a un procesamiento posterior. La etapa de procesamiento posterior comprende formar o introducir el orificio 1.2 en el manguito de compresión comprimido 1. Como se muestra en la figura 1d, el orificio 1.2 es un orificio pasante que se extiende en una dirección fundamentalmente perpendicular al eje del cilindro del manguito de compresión 1 a lo largo del cual está dispuesto el cordón 2. El orificio 1.2 está ubicado en el sitio en el que el cordón 2 está dispuesto en la figura 2c, es decir, el orificio 1.2 se forma de manera que traspase o elimine el cordón 2 previamente dispuesto en el manguito de compresión 1 en ese sitio particular del orificio. La eliminación del cordón 2 corresponde a un caso en el que el diámetro del al menos un orificio (1.2) es igual o mayor que el diámetro del cordón (2), y el cordón (2) se corta completamente o se traspasa en el al menos un orificio (1.2) durante la etapa de procesamiento posterior.

La figura 11 ilustra en una vista en sección cómo el manguito de compresión 1 soporta cargas de tensión que actúan sobre el cordón 2 en la ubicación del al menos un orificio 1.2. Tal como se ilustra con las líneas de fuerza 3, la tensión en el cordón 2 se transmite a través de un ajuste de presión entre el manguito de compresión 1 y el cordón 2 sobre el cordón. En el área longitudinal del orificio 1.2, solo el manguito de compresión 1 soporta carga mientras que el cordón 2 ya no interviene debido a su eliminación. Al menos en el área del orificio 1.2, el manguito de compresión está diseñado por tanto con la misma capacidad de soporte de carga o con una mayor que la del cordón 2, según la norma DIN EN 13411-8. Como se puede ver también en la figura 11, las líneas de fuerza terminan en el al menos un orificio 1.2 en el lado opuesto al origen de las líneas de fuerzas. En consecuencia, la figura 11 ilustra una realización con medios de fijación, tales como un anclaje, que sujeta el cordón 2 con el engastado en su sitio. Nuevamente, el manguito de compresión 1 está diseñado para soportar estas cargas en este lado y transmitir las al anclaje.

La carga puede transferirse desde el cordón 2 (se muestra en el lado izquierdo de la figura 11) a través del manguito de compresión 1 hasta el cordón (que se muestra en el lado derecho de la figura 11). En tales circunstancias, las líneas de fuerza 3 pueden ser simétricas con respecto al al menos un orificio 1.2. Por ejemplo, las líneas de fuerza en el lado derecho del al menos un orificio 1.2 pueden ser fundamentalmente idénticas a las líneas de fuerza 3 ilustradas en el lado izquierdo del al menos un orificio 1.2 en la figura 11.

Los presentes inventores descubrieron que, contrariamente al concepto común que se tiene en la técnica, la interrupción de la integridad del cordón 2 dentro del manguito de compresión 1 no afecta negativamente a la carga de rotura del engastado, siempre que la sección o longitud restante del cordón 2 en el manguito de compresión 1 (desde el sitio de entrada del manguito de compresión del cordón 2 al orificio 1.2) en el orificio de inserción 1.1 sea suficiente y/o el ajuste del manguito de compresión 1 en el cordón 2 después de la compresión del manguito de compresión 1 sea suficientemente apretado. De este modo, se consigue una reducción de la longitud del engastado en comparación con los engastados de la técnica anterior. Ya no se necesita una sección de conexión entre la sección de compresión en la que se sujeta el cordón 2 y la sección extrema en la que está dispuesto un orificio para suspender el engastado. Al mismo tiempo, los requisitos regularizados para la carga de rotura del engastado (tal como la norma DIN EN 13411-8) aún se cumplen. La producción de un engastado de acuerdo con el método de la presente invención, en particular la formación de un orificio de modo que traspase o elimine el cordón 2 dispuesto en el engastado en un sitio dado implica ventajas adicionales, como se describe a continuación.

La etapa de formación del orificio 1.2 puede implicar la conformación en frío y/o la conformación en caliente del material de superficie del orificio del manguito de compresión 1 en las paredes del orificio 1.2. De este modo, el material del cordón y del manguito de compresión se combinan de manera que la pared interna del orificio 2 represente una superficie sellada. Con ese sellado de la sección adyacente del cordón 2 en la pared interna del orificio 1.2, se asegura que el fluido o la humedad no entren por la pared interna del orificio en el engastado o el orificio de inserción 1.1. Por lo tanto, se impide en gran medida el daño físico por corrosión en el interior del engastado.

Las figuras 1e a 1g son vistas en sección de las disposiciones que se muestran en las figuras 1b a 1d, respectivamente. En la figura 1e, se muestra el volumen vacío en el área que rodea el cordón 2 y dentro del orificio de inserción de cordón 1.1. La figura 1f muestra el manguito de compresión 1 con el cordón insertado 2 después de ejercer fuerzas para la compresión. Como resultado de ello, el espacio vacío desaparece al compactarse el manguito de compresión 1. La figura 1g representa el engastado fabricado después de la etapa de procesamiento posterior, incluido el orificio 1.2 que traspasa o elimina una parte del cordón 2 dentro del engastado.

La figura 2a es una vista en perspectiva esquemática de otro manguito de compresión 1 usado en un método de acuerdo con la presente invención. El manguito de compresión 1 de la figura 2a presenta el orificio de inserción de cordón 1.1 que está configurado como un orificio pasante y se extiende a lo largo de todo el eje del cilindro del manguito de compresión 1, extendiéndose así más allá del cuerpo del manguito, de modo que el cordón 2 sale por la superficie

inferior y superior del manguito de compresión 1. Nuevamente, el orificio de inserción de cordón 1.1 tiene un diámetro que es ligeramente mayor que el del cordón 2, que contiene el engastado.

La figura 2b es una vista en perspectiva del manguito de compresión 1 de la figura 2a con el cordón insertado 2. El cordón 2 se inserta en el orificio de inserción de orificio pasante 1.1 de modo que el cordón 2 sobresalga de las aberturas de salida superior e inferior del orificio de inserción de cordón 1.1. Después de la inserción del cordón 2 en el orificio de inserción de cordón 1.1, el manguito de compresión 1 se comprime para formar el manguito de compresión comprimido 1 que se muestra en la figura 2c. Posteriormente, el manguito de compresión comprimido 1 se somete a una etapa de procesamiento posterior, introduciendo el orificio 1.2 en el manguito de compresión comprimido 1, como se muestra en la figura 2d.

Las figuras 2e a 2g son vistas en sección de las disposiciones que se muestran en las figuras 2b a 2d. De nuevo, el espacio vacío que rodea el cordón 2 dentro del orificio de inserción de cordón 1.1 que queda después de la inserción del cordón 2 y antes de la compresión se muestra en la figura 2d. La figura 2e representa el manguito de compresión 1 después de su compresión con el cordón insertado 2 ahora acoplado en una disposición de ajuste de fuerza y forma con el manguito de compresión comprimido 1. La figura 2g presenta el engastado de la invención después de su procesamiento posterior con su orificio 1.2 que frena el cordón 2 dentro del engastado. La parte del cordón 2 que se extiende sobrepasando la superficie superior del engastado en la figura 3c, puede cortarse después de la etapa de compresión si es necesario. De este modo, la superficie superior del engastado queda al mismo nivel que el extremo distal del cordón 2.

La figura 3a es una vista esquemática de otro manguito de compresión 1 usado de acuerdo con un método de la presente invención. El manguito de compresión 1 de esta realización muestra tres orificios de inserción de cordón 1.1, como se muestra en la figura 3d. El cordón 2 se inserta en el orificio de inserción de cordón 1.1 por la parte superior del manguito de compresión 1. Los cordones 2.1 se insertan en los orificios de inserción de cordón 1.1 por la parte inferior del manguito de compresión 1. Las figuras 3b y 3e representan el manguito de compresión 1 con cordones insertados 2 y 2.1, respectivamente, después de la compresión. La formación del orificio 1.2 en la etapa de procesamiento posterior se realiza de modo que todos los cordones 2, 2.1 traspasen el orificio. La parte del cordón que se encuentra en el sitio del orificio se elimina, como se muestra en las figuras 3c y 3f que representan el engastado después de la etapa de procesamiento posterior.

El engastado que se muestra en las figuras 3c y 3f puede emplearse con el objeto de distribuir mejor una fuerza que actúa sobre el cordón 2 mediante cordones 2.1. La realización mostrada en las figuras 3a a 3f comprende tres orificios de inserción de cordón 1.1. Sin embargo, se puede usar cualquier número de orificios de inserción de cordón 1.1 dependiendo de los requisitos físicos o mecánicos que se van a tener en cuenta para la aplicación del engastado.

La figura 4a y la figura 4b ilustran otra característica ventajosa del engastado de acuerdo con la presente invención. El orificio 1.2 se forma en un sitio en el que se dispuso el cordón 2 previamente. Tal como se describe antes, la combinación del material del manguito de compresión 1 y el cordón que se produce al formar el orificio 1.2, proporciona un efecto de sellado en las paredes internas del orificio 1.2. El área de pared interna sellada está al mismo nivel que la pared del orificio 1.2. Si el cordón 2 dentro del manguito de compresión comprimido 1 pierde su anclaje en el manguito de compresión y comienza a resbalar (por ejemplo, debido a una compresión insuficiente del manguito de compresión 1 o debido a la corrosión del cordón 2 dentro del engastado), se forma una muesca 1.3 en la pared interna del orificio 1.2 sobre el orificio de inserción 1.2. del cordón 2.

Tal muesca se ilustra en la figura 4b, que muestra una vista en perspectiva de un engastado en el que se produce el deslizamiento del cordón 2 en la sección inferior del engastado. Una muesca 1.3 resulta del deslizamiento o desgarramiento del cordón 2 desde su anclaje dentro del engastado. Tal muesca queda visible al inspeccionarse la pared interna del orificio 1.2. Por tanto, se permite una detección directa y fiable de un fallo o varios fallos en el engastado que no se logra en engastados previamente conocidos. Los engastados de la técnica anterior se ejemplifican en las figuras 10a y 10b. Debido a la distancia resultante (del orificio desde el extremo del orificio de inserción 10.2) desde la región 10.3, cualquier problema de anclaje para el cordón 2 dentro de la sección de compresión 10.1 no afecta a la integridad de la pared interna del orificio (10.5) y por tanto no queda visible al hacerse la inspección desde fuera. El principio de detección de muesca 1.3 después de un deslizamiento o desgarramiento no deseado del cordón 2, como se muestra en la figura 4b, se puede aplicar a los engastados mostrados en las figuras 1d a 1g y en las figuras 3d a 3g de forma análoga. En cada caso, el orificio 1.2 se forma de manera que los cordones en el engastado terminen en la pared interna del orificio 1.2 o muy cerca de ella, de modo que el deslizamiento de los cordones se pueda detectar de manera similar como una muesca 1.3 en la pared interna del orificio 1.2.

Para las realizaciones descritas anteriormente, el orificio 1.2 se forma como un orificio pasante que traspasa completamente el engastado que se puede obtener usando el método reivindicado. El orificio 1.2 de los engastados mostrados en las figuras 1 a 4, se puede usar para suspender el cordón 2, que se termina en el engastado, insertando un perno o similar en el orificio 1.2. Por esta razón, el orificio 1.2 se forma como un orificio pasante que traspasa completamente el engastado en una dirección fundamentalmente perpendicular a su eje de cilindro. Sin embargo, la invención va más allá de tal configuración. La dirección del orificio 1.2 puede formar, por ejemplo, un ángulo sesgado

con el eje de cilindro. Además, el orificio 1.2 no se limita a un orificio pasante, sino que también puede configurarse como un orificio ciego o una cavidad.

5 La figura 5a muestra una vista en sección de un engastado de acuerdo con la presente invención, en el que el orificio 1.2 está configurado como una cavidad que aún frena el cordón 2. A diferencia de un orificio pasante, la cavidad no está confinada por paredes que rodean el orificio de las paredes del engastado. En su lugar, el «orificio 1.2» está definido de manera que el engastado comprende una muesca cóncava. Tal realización permite el acoplamiento del orificio 1.2 del engastado con un elemento conformado en correspondencia.

10 La figura 5b es una vista en sección de otro engastado de acuerdo con la presente invención. Aquí, el orificio 1.2 está configurado como una cavidad cóncava que se extiende a lo largo de un plano en sección en el engastado que está inclinado con respecto al eje del engastado. De ese modo, el engastado se configura como una estructura en forma de gancho de modo que el cordón 2 terminado con el engastado puede adherirse a una estructura en forma de varilla.

15 Para todas las realizaciones del engastado descrito anteriormente, el cordón 2 está dispuesto en el eje del engastado. Sin embargo, también es posible disponer el cordón 2 fuera del eje previendo que un orificio de inserción de cordón 1.2 en el manguito de compresión 1 esté fuera del eje. La figura 5c muestra una realización de un engastado de acuerdo con la presente invención con una disposición fuera del eje del cordón 2.

20 La figura 6 es una vista en perspectiva de un engastado de acuerdo con la presente invención, que se proporciona usando un método de producción que tiene la etapa de procesamiento posterior que comprende una etapa de procesamiento de superficie de manguito. La etapa de procesamiento de superficie incluye en concreto modificar la forma externa del manguito de manera que, por ejemplo, se defina una forma no cilíndrica. De ese modo, al menos una superficie del manguito de compresión comprimido 1 puede, por ejemplo, aplanarse. Esto se muestra en la figura 25 6, en la que el primer plano y el segundo plano presentan superficies planas o aplanadas 1.4 que corresponden a las superficies que representan las aberturas del orificio 1.2.

Mediante las superficies planas 1.4, el engastado de la invención puede insertarse en una hendidura con una anchura que corresponde a la distancia entre las superficies planas 1.4, para impedir la rotación del engastado alrededor de su eje cilíndrico. Esta realización puede aumentar la estabilidad de un soporte del engastado.

De acuerdo con la presente invención, la etapa de aplanamiento de superficie también se puede realizar antes de formar el orificio 1.2 (aunque después de la compresión del manguito de compresión 1). Si se realiza una etapa de aplanamiento de superficie antes de formar el orificio 1.2, se facilita la formación del orificio 1.2. Y más aún, siempre que el orificio 1.2 se forme en una etapa de perforación. De ese modo, se evita fundamentalmente el riesgo de que el taladro resbale por la superficie curvada del manguito de compresión comprimido 1.

El orificio 1.2 del engastado también puede configurarse como un orificio ciego que traspase o elimine el cordón 2 en el sitio del orificio ciego, pero que no cruce toda la anchura del engastado. Tal realización se representa, por ejemplo, en la figura 6. El engastado muestra dos superficies planas 1.4 que pueden mantenerse o fijarse mediante una hendidura de tamaño adecuado. Para la suspensión del cordón 2, el engastado puede apoyarse en la superficie inferior del engastado de la que sobresale el cordón 2. El orificio 1.2 puede formarse como un orificio ciego que se acople con un elemento sobresaliente que tenga una forma correspondiente para estabilizar o inmovilizar el engastado con respecto a su soporte, en particular evitando la rotación alrededor de su eje.

La realización anterior aplica el engastado como un componente de terminación del cordón 2. Además, el engastado de acuerdo con la presente invención, puede emplearse o colocarse en cualquier posición no extrema del cordón 2. Por lo tanto, el engastado se caracteriza preferiblemente por un orificio de inserción de cable 1.1 configurado como un orificio pasante, como se ilustra en las figuras 2d y 2g, de modo que el cordón 2 se extiende sobrepasando la parte inferior y superior del engastado. El orificio 1.2 está dispuesto en un área central del manguito de compresión 1 con respecto a su eje cilíndrico.

Como resultado de ello, el engastado de acuerdo con la presente invención, se puede usar para disponer el cordón 2 a lo largo de su eje definido por el orificio de inserción 1.1, y al menos un cordón adicional 2.2, colocándose el orificio pasante normalmente guiado 1.2, por ejemplo, perpendicularmente con respecto al eje del engastado en un modo de entrecruce, como se muestra en las figuras 7a y 7b. Para tal aplicación, el diámetro del orificio 1.2 se elige de modo que sea ligeramente mayor que el diámetro del cordón 2.2 o que corresponda esencialmente al mismo. La figura 7b muestra un engastado previsto sobre el cordón 2 guiado a través del orificio de inserción 1.1 a lo largo del eje del engastado (vertical). Un segundo cordón 2.2 dispuesto horizontalmente se inserta en el orificio pasante 1.2. Dado que el orificio 1.2 se forma en un sitio del manguito de compresión comprimido 1, en el que se colocó previamente el cordón 2, el cordón 2.2 traspasa o elimina de manera efectiva el cordón 2 en el sitio del orificio. De ese modo, se evita fundamentalmente el desgaste en el cruce del (primer) cordón 2 y el (segundo) cordón 2.2, causado por la fricción de cordones adyacentes y dispuestos perpendicularmente o del segundo cordón 2.2 con la pared interna o los bordes del orificio 1.2. Si se elige que el diámetro del orificio 1.2 sea sustancialmente mayor que el del segundo cordón 2.2, se evita fundamentalmente el contacto del engastado y el segundo cordón 2.2. Si se va a mejorar la estabilidad mecánica

de la conexión, también es posible elegir que el diámetro del orificio 1.2 sea sustancialmente idéntico al diámetro del segundo cordón 2.2, de modo que el segundo cordón 2.2 quede encajado en el orificio 1.2.

Si se va a aumentar aún más la estabilidad mecánica de la conexión, se puede llevar a cabo una segunda etapa de compresión en el engastado después de insertar el segundo cordón 2.2 en el orificio 2.1, de modo que el engastado se deforme y compacte para participar en una conexión de ajuste de forma y fuerza con el segundo cordón 2.2.

Se pueden usar múltiples engastados, de acuerdo con la realización mostrada en las figuras 7a y 7b, para proporcionar una cuadrícula de cordones en forma de red. Los cordones que se entrecruzan se traspasan de forma efectiva entre sí preferiblemente sin dar lugar al desgaste causado por la fricción de los cordones que se entrecruzan. La figura 7c representa esquemáticamente tal disposición en forma de red de una pluralidad de cordones. Se produce una pluralidad de engastados sobre cada uno de una pluralidad de cordones 2 (cuatro primeros cordones 2 alineados verticalmente de acuerdo con la figura 7c). Los cordones 2 están dispuestos en paralelo de manera que los tres (o más) engastados formados en serie sobre ellos estén alineados. Una pluralidad (tres o más) de segundos cordones 2.2 (tres segundos cordones dispuestos horizontalmente 2.2 en la figura 7c) puede guiarse a través de orificios 1.2 de los engastados alineados colocados sobre los cordones 2 para formar una red de primeros cordones 2 y segundos cordones 2.2. De acuerdo con la figura 7c, el montaje no produce desgaste por fricción entre los cordones que se entrecruzan. Se puede combinar cualquier número adecuado de cordones y oscilaciones para proporcionar un conjunto con el carácter estructural deseado y/o con la resistencia física deseada.

La figura 7d muestra una disposición alternativa de tipo red. Los engastados se colocan sobre segundos cordones 2.2 dispuestos fundamentalmente de manera horizontal (dos engastados) y sobre primeros cordones verticales 2 (diez engastados). Tal realización, permite un efecto de reticulación de los distintos torones de la disposición en forma de red. De este modo, puede mejorarse aún más la estabilidad relativa de la red. Además, el cordón horizontal central no está dispuesto perpendicular a los primeros cordones dispuestos verticalmente 2, sino que los cruces entre este cordón y los primeros cordones dispuestos verticalmente 2 se producen en un ángulo distinto de 90°. Para esto, los engastados que proporcionan la conexión entre el cordón horizontal central y los primeros cordones dispuestos verticalmente 2 se fabrican de manera que el ángulo entre el orificio de inserción de cordón 1.1 y el orificio 1.2 no sea de 90° sino que corresponda al ángulo de cruce entre el cordón horizontal central y los primeros cordones alineados verticalmente 2. Tal disposición oblicua de uno o más cordones en la estructura en forma de red puede ayudar a mejorar aún más la estabilidad mecánica de la red.

Aunque las realizaciones descritas anteriormente usan un manguito de compresión cilíndrico 1, la presente invención no se limita a manguitos de compresión cilíndricos 1. Se puede usar cualquier forma para el manguito de compresión 1, siempre que el ajuste en el cordón 2 que resulta de la etapa de compresión de manguito sea lo suficientemente apretado e incluya una longitud suficiente de cordón 2 para garantizar la carga de rotura requerida del engastado. Los manguitos de compresión 1, por ejemplo, con una forma en sección transversal ovalada, pueden usarse para manguitos de compresión 1 con una forma en sección transversal hexagonal, octagonal u otra forma angular.

La figura 8a representa una realización de un engastado de acuerdo con la presente invención, que tiene forma cónica. Tal engastado puede fabricarse utilizando un manguito de compresión cónico 1. Un engastado con una forma cónica como la que se muestra en la figura 8a, es útil para suspender el cordón 2 al insertar el engastado en un rebaje con una forma correspondiente con una pared interna cónica de otro componente para efectuar un acoplamiento del engastado y la pared interna cónica de otro componente.

La figura 8b muestra una realización adicional de un engastado de acuerdo con la presente invención con una forma convexa. Con tal forma, el engastado presenta una capa ampliada de material que rodea el orificio 1.2. Por lo tanto, se reduce el riesgo de rotura del manguito en un sitio adyacente al orificio 1.2. Con esa geometría, la estabilidad del engastado se mejora aún más.

Mediante el método para producir un engastado de acuerdo con la presente invención, como se describe anteriormente, se proporciona un engastado con una carga de rotura incrementada que permite mejorar la precisión de posicionamiento del engastado sobre el cordón. También permite la detección de daños físicos del engastado después de ajustarlo sobre un cordón. La carga de rotura de los engastados producidos según la invención, se puede determinar mediante una prueba de tracción en una estación de prueba. Una configuración adecuada se representa esquemáticamente en la figura 9. El cordón 2 se termina con engastados que deben probarse en lo que respecta a su carga de rotura en cualquier extremo. El primer engastado se monta sobre el soporte fijo 9.1 que está colocado de manera permanente en una estructura (no mostrada) de la estación de prueba. El otro engastado sobre el cordón 2 se monta en un soporte móvil 9.2 que está montado de forma móvil en la estructura de la estación de prueba en una dirección paralela a la dirección axial del cordón 2. Se aplica una fuerza de tracción al soporte móvil 9.2 usando cualquier medio de generación de fuerza adecuado. La fuerza de tracción se ajusta, por ejemplo, al 90 % de la carga de rotura mínima del cordón descubierto 2 sin engastados y se aumenta gradualmente hasta que los engastados se rompan. Mediante una calibración precisa de la estación de prueba, dicho procedimiento es adecuado para realizar una prueba de carga de rotura de acuerdo con la norma DIN EN 13411-8.

5 Los engastados fabricados usando el método de acuerdo con la presente invención, se probaron en la configuración descrita anteriormente. De ese modo, se obtuvieron cargas de rotura de hasta el 93,7 % de la carga mínima de rotura del cordón 2. Este resultado demuestra la capacidad de los engastados fabricados usando el método de acuerdo con la presente invención, para ser utilizados en campos de aplicación que requieran conexiones de cordón que cumplan requisitos de durabilidad regularizados.

La descripción de las realizaciones anteriores solo sirve para ilustrar el ámbito de aplicación de la presente invención, tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

10 Lista de signos de referencia

	1	manguito de compresión
	1.1	orificio de inserción de cordón
	1.2	orificio
15	1.3	muesca
	1.4	superficie acabada
	2. 2.1	cordón
20	2.2 2.2	segundo cordón
	3	líneas de fuerza
	9.1	soporte de montaje
25	9.2	soporte móvil
	10.1	sección de compresión
	10.2	orificio
	10.3	sección de conexión
	10.4	sección extrema
30	10.5	orificio pasante

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Método para producir un engastado sobre un cordón, en concreto un cordón de alambres, comprendiendo el método las etapas de:
- proporcionar un manguito de compresión (1) que tiene al menos un orificio de inserción de cordón (1.1) para insertar por separado al menos un cordón (2) individualmente en uno o más orificios de inserción;
  - insertar al menos un cordón (2), en concreto un cordón de alambres, en el orificio de inserción de cordón (1.1);
  - 10 • comprimir el manguito de compresión (1); y
  - someter el manguito de compresión comprimido (1) a un procesamiento posterior para proporcionar el engastado, en donde la etapa de procesamiento posterior comprende formar al menos un orificio (1.2) en el manguito de compresión comprimido (1) en un sitio en el que el cordón (2) se ha dispuesto previamente;
  - 15 caracterizado por que el diámetro del al menos un orificio (1.2) es igual o mayor que el diámetro del cordón (2).
- 20 2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el cordón (2) se corta completamente o se traspasa en el al menos un orificio (1.2) durante la etapa de procesamiento posterior.
3. Método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que se proporciona un manguito de compresión (1) que tiene una capacidad de soporte de carga que es igual o mayor que una capacidad de soporte de carga del cordón (2).
- 25 4. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la etapa de compresión utiliza un método de presión.
5. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la etapa de procesamiento posterior se realiza simultáneamente a la compresión del manguito (1) o después, en particular usando un método combinado de perforación y de presión.
- 30 6. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el al menos un orificio (1.2) se forma como un orificio con una sección transversal redonda o como un orificio con una sección transversal no redonda.
- 35 7. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el diámetro del orificio de inserción de cordón (1.1) corresponde fundamentalmente al diámetro del cordón (2).
8. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el manguito de compresión (1) tiene una forma sustancialmente cilíndrica y el orificio de inserción de cordón (1.1) se encuentra en el eje del cilindro.
- 40 9. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el orificio de inserción de cordón (1.1) se forma como un orificio pasante que atraviesa el manguito de compresión (1), y en el que la inserción del cordón (2) en el orificio de inserción de cordón (1.1) se realiza de manera que el cordón (2) sobresale de ambos extremos del orificio de inserción del cordón (1.1).
- 45 10. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el manguito de compresión (1) comprende una pluralidad de orificios de inserción de cordón (1.1), y una pluralidad de cordones (2, 2.1) se insertan individualmente en orificios de inserción de cordón respectivos (1.1) antes de comprimir el manguito de compresión (1).
- 50 11. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el al menos un orificio (1.2) está configurado como un orificio pasante.
12. Método de acuerdo con la reivindicación 11, en el que el al menos un orificio (1.2) se forma fundamentalmente perpendicular a la dirección del cordón (2) en el manguito de compresión (1).
- 55 13. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el al menos un orificio (1.2) está configurado como un orificio ciego o como una cavidad.
- 60 14. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la etapa de procesamiento posterior comprende una etapa de procesamiento de superficie en el manguito de compresión (1), en la que se modifica en particular la forma de al menos una superficie del manguito de compresión (1).
- 65 15. Engastado, que se puede obtener mediante un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, que comprende:

- 5
- al menos un cordón (2), en particular un cordón de alambres, y
  - un manguito de compresión (1) que tiene al menos un orificio de inserción de cordón (1.1) con el al menos un cordón (2) insertado en los mencionados uno o más orificios de inserción, siendo el manguito de compresión (1) comprimido sobre el al menos un cordón (2);
- 10
16. Engastado de acuerdo con la reivindicación 15, en el que el cordón (2) se corta completamente o se traspasa en el al menos un orificio (1.2).
- 15
17. Engastado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 15 o 16, en el que el manguito de compresión (1) tiene una capacidad de soporte de carga que es igual o mayor que una capacidad de soporte de carga del cordón (2).
18. Método para conectar al menos dos cordones que se entrecruzan, comprendiendo el método:
- 20
- (a) producir al menos un engastado sobre un cordón (2) usando un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9;
  - (b) insertar individualmente al menos un segundo cordón (2.2), en concreto un cordón de alambres, en el al menos un orificio (1.2) del al menos un engastado para formar una o más conexiones de cordón (2) y los segundos cordones (2.2); y
  - (c) opcionalmente, repetir las etapas (a) y (b) para formar conexiones entrecruzadas para uno o más cordones adicionales (2).
- 25
19. Método para conectar al menos dos cordones que se entrecruzan de acuerdo con la reivindicación 18, en el que el diámetro del orificio (1.2) corresponde sustancialmente al diámetro del segundo cordón (2.2).
- 30
20. Método para conectar al menos dos cordones que se entrecruzan de acuerdo con la reivindicación 18 o 19, en el que el segundo cordón (2.2) está dispuesto de forma móvil a lo largo de su eje longitudinal en el al menos un orificio (1.2).
- 35
21. Método para conectar al menos dos cordones que se entrecruzan de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 18 a 20, que comprende además comprimir el al menos un engastado después de que el al menos un segundo cordón (2.2) haya sido insertado individualmente en el al menos un orificio (1.2) del engastado.
- 40
22. Conjunto de cordones en forma de red que comprende al menos dos segundos cordones (2.2) y al menos dos cordones (2) que comprenden al menos dos engastados de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 15 a 17.
23. Uso de un engastado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 15 a 17 para conectar al menos dos cordones que se entrecruzan de acuerdo con el método según cualquiera de las reivindicaciones 18 a 21.

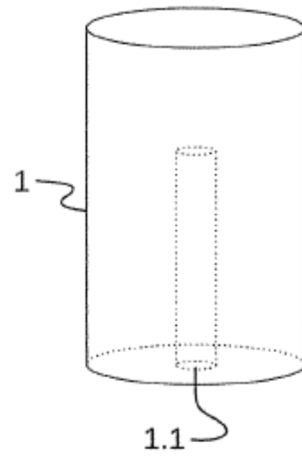


Fig. 1a

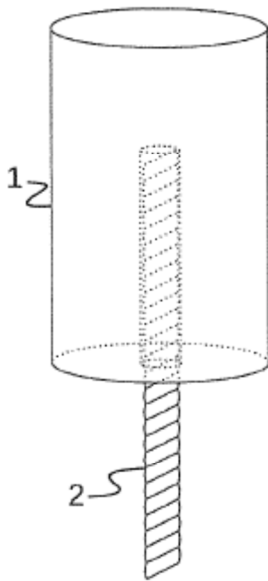


Fig. 1b

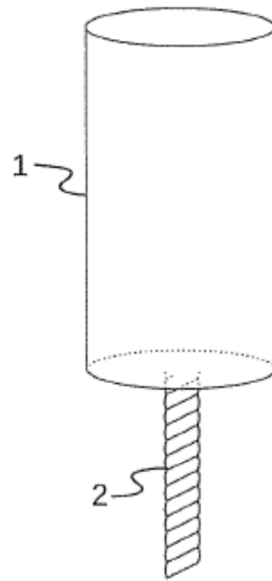


Fig. 1c

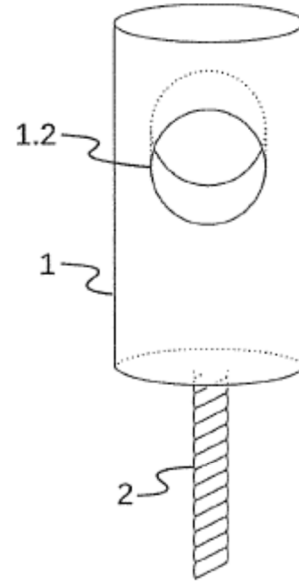


Fig. 1d



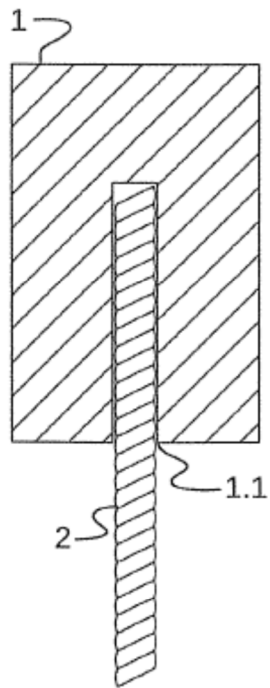


Fig. 1e

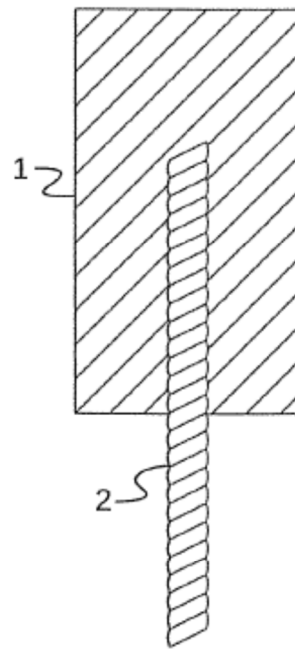


Fig. 1f

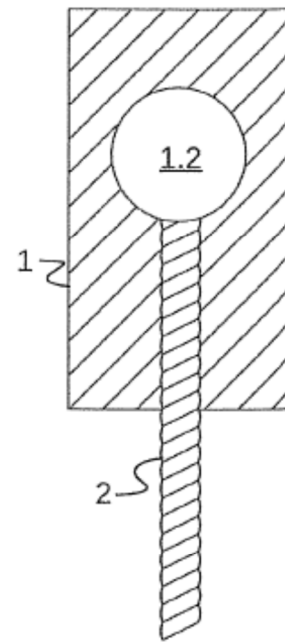


Fig. 1g

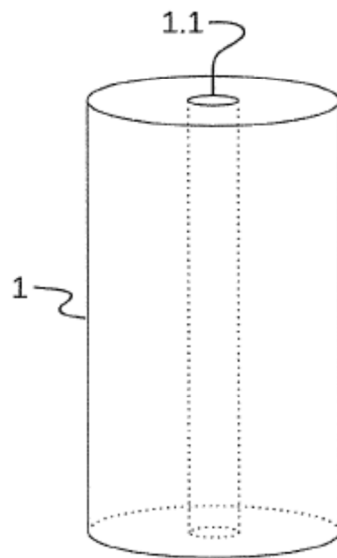


Fig. 2a

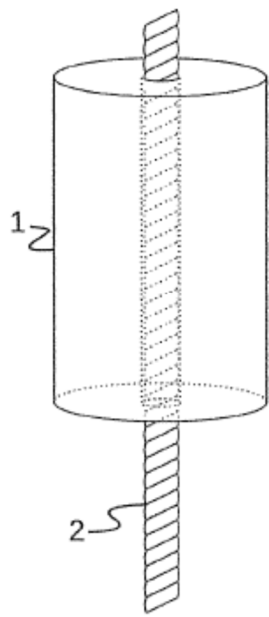


Fig. 2b

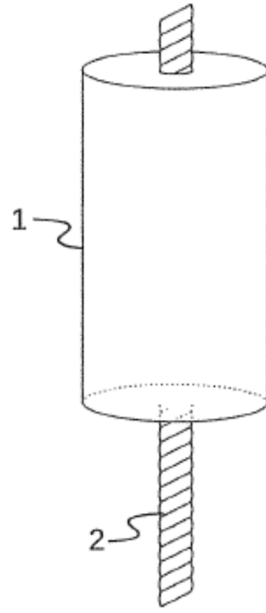


Fig. 2c

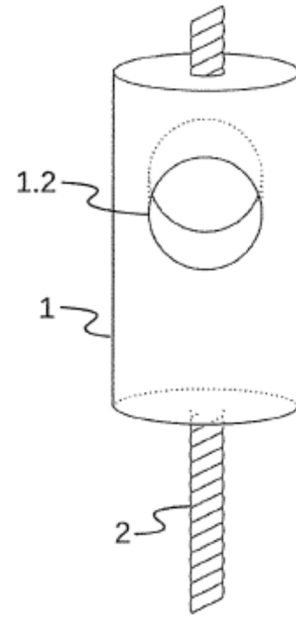


Fig. 2d

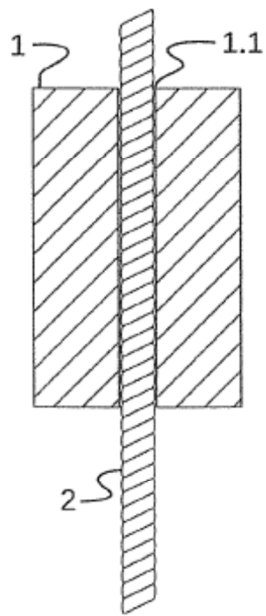


Fig. 2e

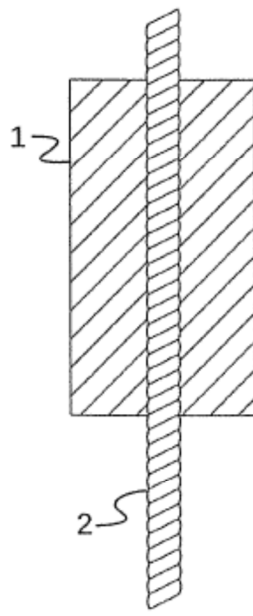


Fig. 2f

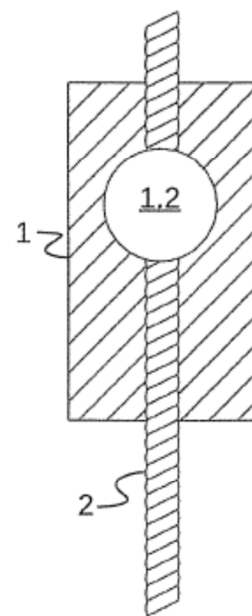


Fig. 2g

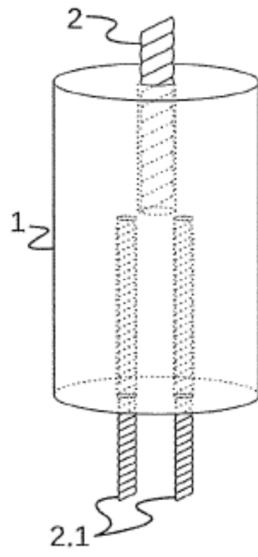


Fig. 3a

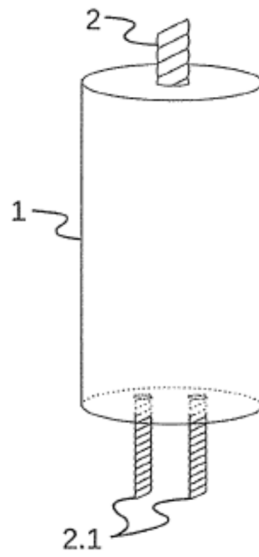


Fig. 3b

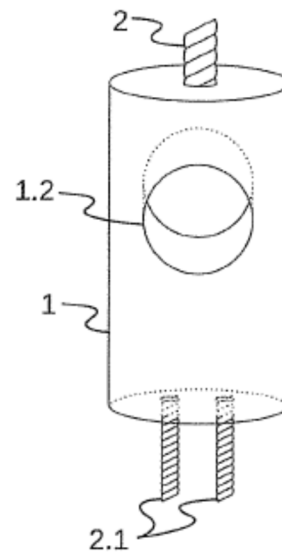


Fig. 3c

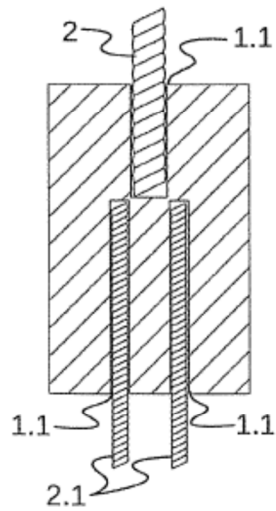


Fig. 3d

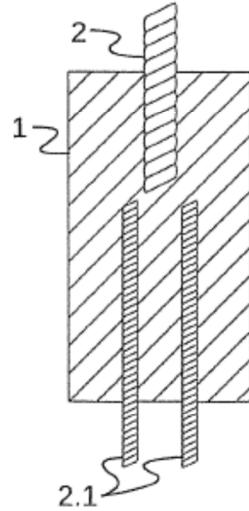


Fig. 3e

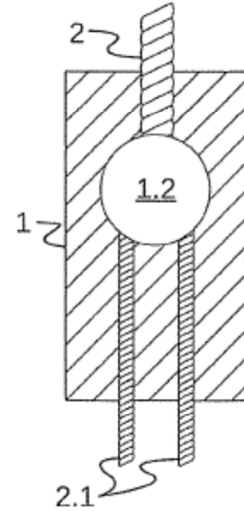


Fig. 3f

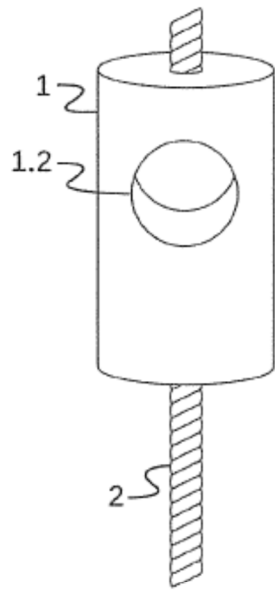


Fig. 4a

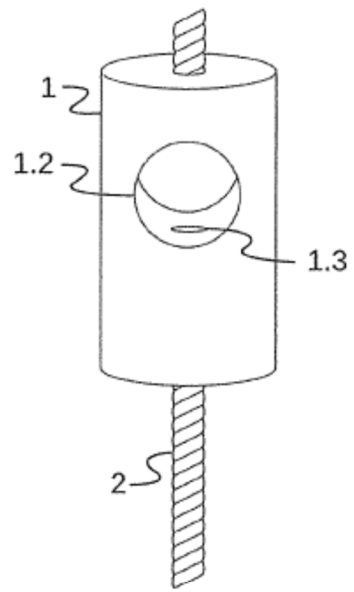


Fig. 4b

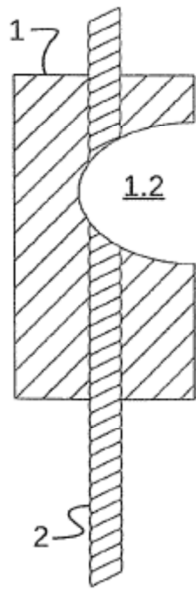


Fig. 5a



Fig. 5b

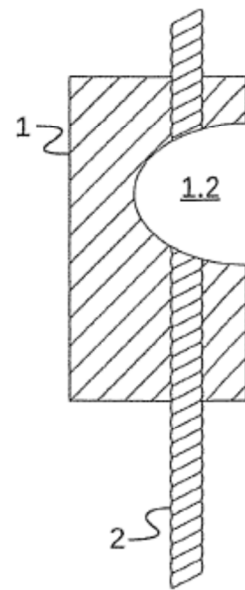


Fig. 5c

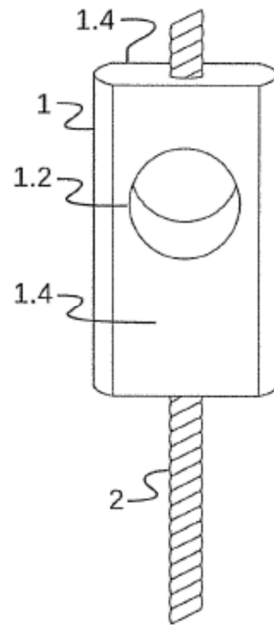


Fig. 6

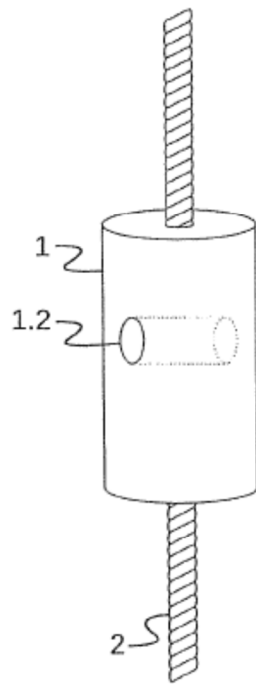


Fig. 7a

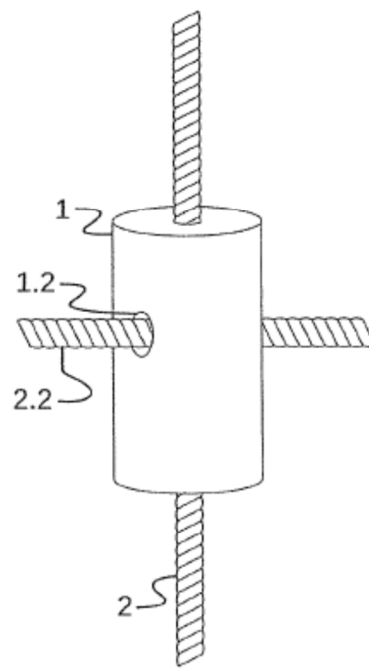


Fig. 7b

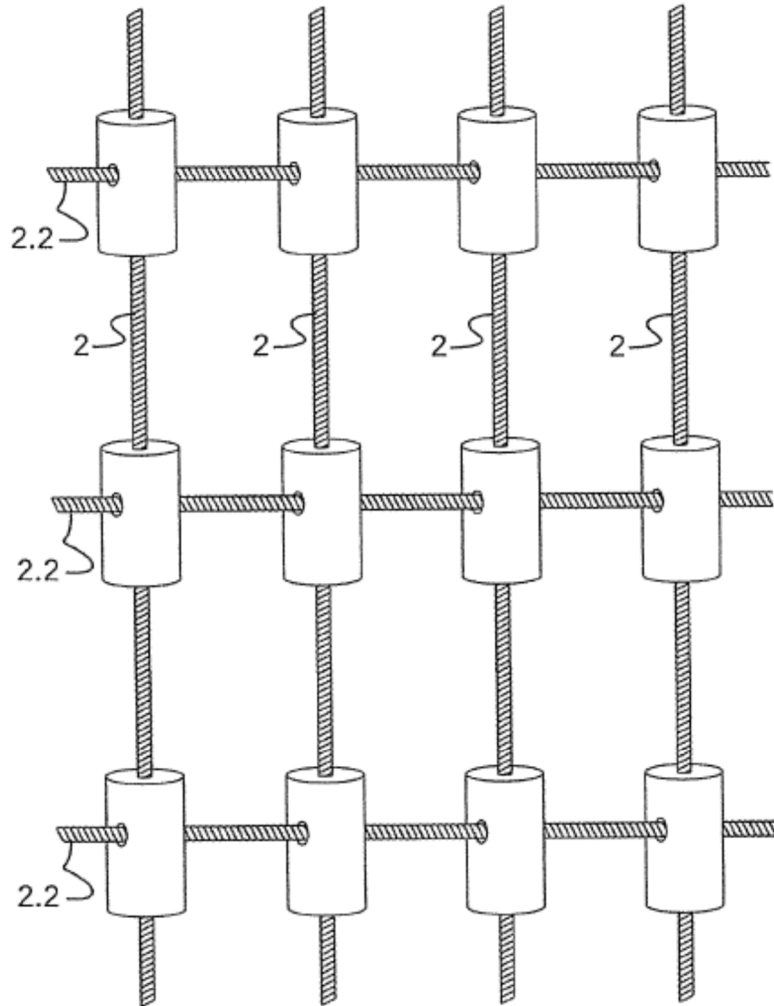


Fig. 7c

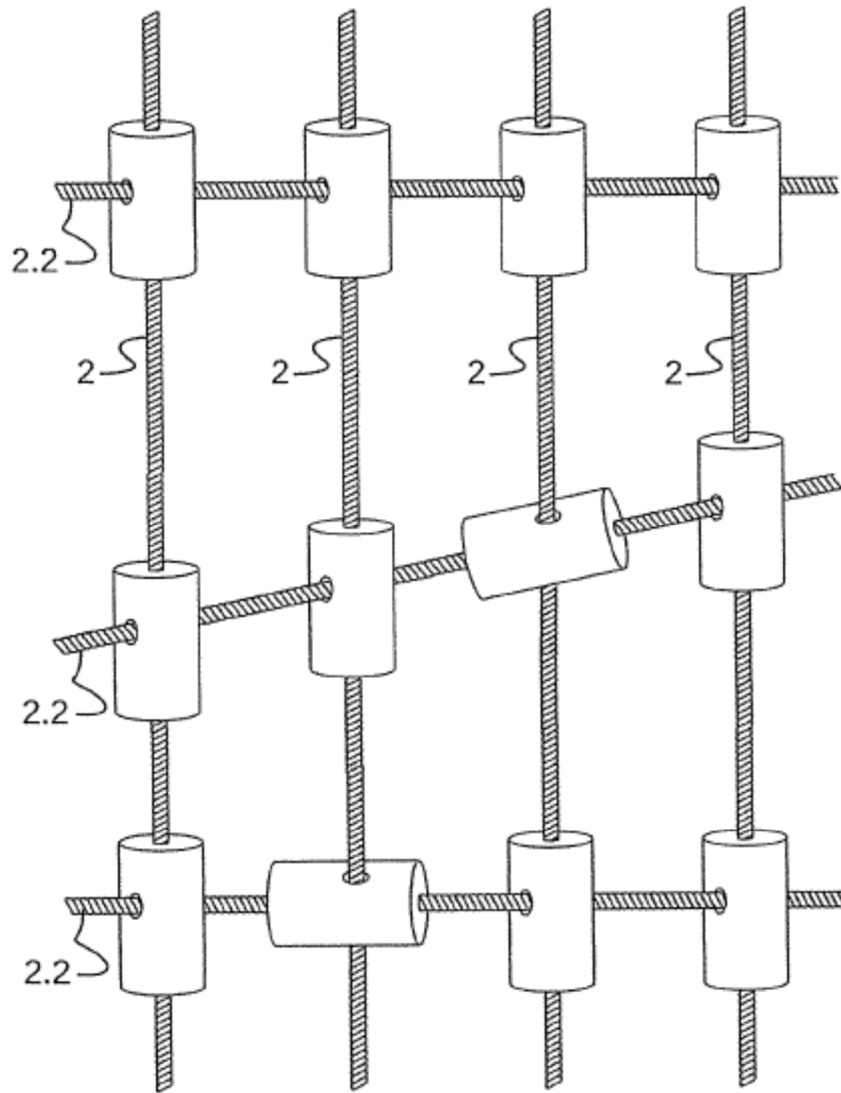


Fig. 7d

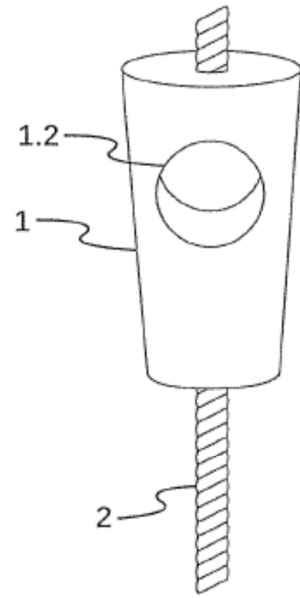


Fig. 8a

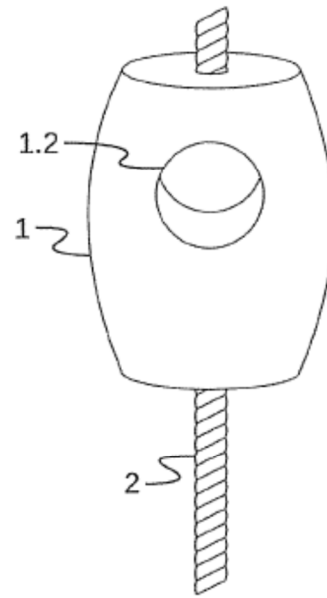


Fig. 8b

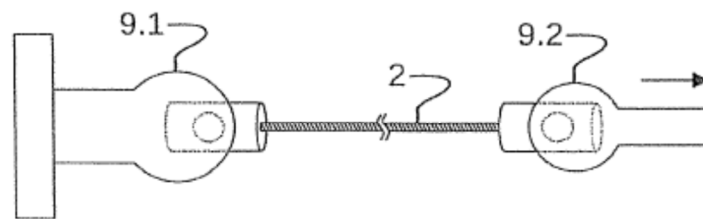


Fig. 9



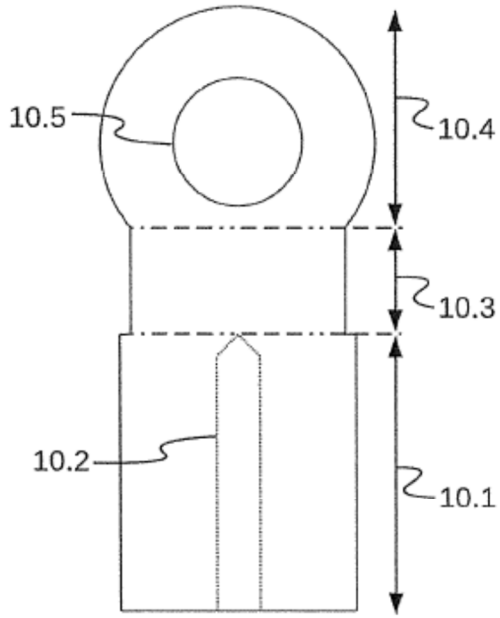


Fig. 10a

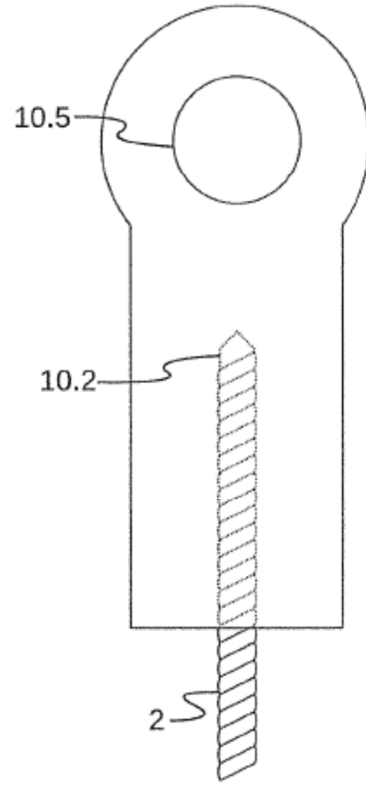


Fig. 10b

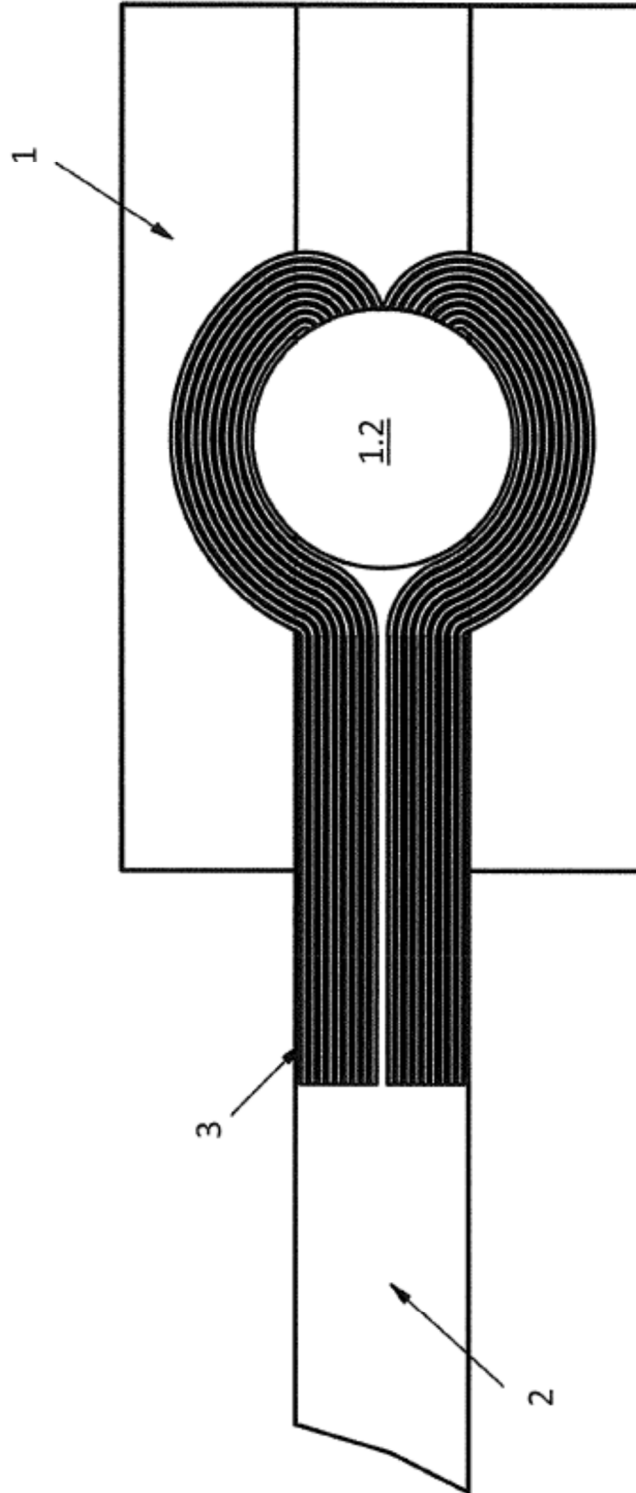


Fig. 11