

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 877 196**

51 Int. Cl.:

**F16B 13/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.02.2017** **E 17157462 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.06.2021** **EP 3366931**

54 Título: **Manguito que comprende un dispositivo sensor con RFID**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**16.11.2021**

73 Titular/es:

**SFS INTEC HOLDING AG (100.0%)**  
**Rosenbergsaustasse 8**  
**9435 Heerbrugg, CH**

72 Inventor/es:

**GASSER, DANIEL y**  
**BLUM, KURT**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 877 196 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**

Manguito que comprende un dispositivo sensor con RFID

5 La presente invención se refiere a un dispositivo sensor en manguitos de edificios, en particular para la medición de parámetros el medio ambiente y el reconocimiento de daños en la construcción.

**ANTECEDENTES**

10 En la construcción se emplean cada vez en mayor medida manguitos de edificios altamente complejos, que están constituidos por capas de varios estratos adaptadas funcionalmente. En este caso, se emplean tanto en la pared exterior como también en construcciones de techo combinaciones de capas de aislamiento térmico, elementos de soporte / fijación y membranas de protección contra influencias del medio ambiente como viento, lluvia, nieve, etc.  
 15 Combinaciones de productos de fibras minerales, espumas, láminas de plástico y elementos de fijación de forma puntual. Para que tales manguitos de edificios resistan de una manera duradera de forma hermética al vapor y al agua, se requiere no sólo una selección adaptada de productos, sino también mucho cuidado en el procesamiento y el montaje. En el caso de techos industriales, en parte, con miles de metros cuadrados, donde cientos de metros pueden estar en costuras de soldadura entre bandas de láminas de plástico, los requerimientos son especialmente altos. A ello hay que añadir como agravante que las capas aislantes cada vez más gruesas pueden absorber agua  
 20 según el material, lo que conduce a que eventuales fugas sólo se puedan descubrir tarde y entonces el daño producido es ya alto.

**ESTADO DE LA TÉCNICA**

25 Existen en el estado de la técnica diferentes soluciones para este problema. Por una parte, se emplean procedimientos de detección de fugas, que se basan en diferentes métodos de diagnosis. Existen procedimientos eléctricos, en los que se pueden medir corrientes de fuga a través de un trenzado de conductor instalados en la infraestructura, tan pronto como se modifica la acción de aislamiento eléctrico a través de una entrada local de agua. De manera alternativa, se pueden realizar mediciones de la estanqueidad con sobrepresión o, en cambio, a través  
 30 de termografía de formación de imágenes, cuando a través de la fuga se produce un puente de calor. Todos los procedimientos tienen en común un alto coste en la utilización o bien en la instalación.

Ya se han descrito también procedimientos, que trabajan con la ayuda de sensores acoplados con RFID. Los sistemas RFID (identificación de radio-frecuencia) utilizan un componente semiconductor designado como  
 35 transpondedor con una antena y un lector adaptado a ella. Tales sistemas RFID tienen la ventaja de que a través de la antena no sólo se realiza la identificación del transpondedor, sino también el suministro de energía a través de campos alternos magnéticos o a través de impulsos de radio de alta frecuencia (inducción). Este suministro de energía es suficiente también para accionar sensores sencillos, por ejemplo sensores de humedad o sensores de temperatura. Combinados con memorias no volátiles se pueden construir de esta manera redes de medición, que no requieren cableado ni suministro de corriente.

De esta manera, la publicación JP 2015-215226 A muestra un dispositivo de supervisión de estado (dispositivo de  
 40 detección de estado) que está diseñado para supervisar un estado. En concreto, se propone un manguito similar a un tornillo, que se puede enroscar en una estructura exterior, que presenta en su interior un dispositivo sensor, de manera que la antena de comunicación está alojada en la cabeza del dispositivo. La figura 9 y la publicación correspondiente describen que la sensor propiamente dicho (electrodo de muestra 11a) está alojado en la punta y puede sobresalir desde el orificio allí y puede entrar en contacto con la estructura circundante.

La publicación coreana KR 20070092374 A describe un dispositivo formado como clavo (punto de geo-información)  
 50 con un paquete electrónico, que se puede alojar en un sustrato. Éste leerá sin cables y permite de esta manera el acceso a una base de datos con informaciones sobre el medio ambiente, por ejemplo líneas en el sustrato. Se propone utilizar tecnología-RFID. En soluciones conocidas es un inconveniente que estos sensores con transpondedor RFID deben tenderse separados, por ejemplo debajo o entra capas diferentes del manguito de edificios. También debe garantizarse una posición de montaje o bien profundidad de montaje definida (por ejemplo, con relación a la superficie de una superficie de tejado) – por una parte para permitir una posibilidad de  
 55 comparación de los resultados de la medición, pero también debido a la accesibilidad del propio sensor.

El documento US 2010/0050778A1 describe un dispositivo de fijación con un dispositivo sensor y un transpondedor,  
 60 que está en condiciones de establecer el estado de la conexión (a través de la medición de la carga de tracción sobre el dispositivo de fijación) y de transmitir los valores electrónicamente. El emisor está alojado a tal fin en la cabeza del dispositivo de fijación.

La presente invención se refiere al problema descrito anteriormente y propone una solución inventiva, sobre la base de las características de la reivindicación principal 1. Las reivindicaciones dependientes describen otras variantes y

fase de ampliación de la invención.

## DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

5 En la técnica de la construcción se conocen desde hace mucho tiempo elementos de fijación, en los que se utiliza una combinación de un manguito de plástico y un elemento roscado para fijar una banda de aislamiento de tejado sobre una infraestructura fija. El documento EP 1 175 567 A (similar a la figura 1) muestra un casquillo 10, que está constituido esencialmente por una cabeza 11 con una arandela 14 de superficie grande, en cuyo agujero central se conecta un manguito en forma de tubo 13, que se estrecha en el extremo alejado de la cabeza en forma de cono sobre un diámetro más pequeño. El manguito puede alojar un tornillo (no mostrado en la figura 1), cuya caña puede pasar el cono a través de un orificio axial 16, cuya cabeza hace tope, sin embargo, en el estrechamiento del cono 15. A través de la sección de manguitos o bien casquillos de diferente longitud se pueden fijar bandas de aislamiento de tejados de diferentes espesores con un tipo o bien longitud de tornillo.

15 Como es bien conocido, estos manguitos se pueden realizar diferentes, tanto lo que se refiere a la longitud del manguito 13 como también en lo que se refiere al tamaño y al material de la arandela 14 de superficie grande. Así, por ejemplo, el manguito 13 y la arandela 14 se pueden fabricar separados. De esta manera se pueden combinar manguitos 13 de diferente longitud y arandelas 14 de diferentes diámetros y formas (angular, redonda, ovalada...), lo que eleva las posibilidades de empleo. Además, se conoce fabricar las arandelas 14, por ejemplo de chapa de acero estampada / laminada o de plástico. Entonces, en general, el manguito 14 se diseña de tal manera que presenta en su extremo alejado de la punta un collar, un borde circundante que se proyecta radialmente, que actúa como tope para una arandela 14 acoplada desde la punta. A tal fin se pueden emplear elementos, que retienen esta arandela fijada de forma desprendible o duradera en su lugar, como elementos de retención, elementos de sujeción, encolados, etc. Cuando a continuación se habla de "manguito", se entiende la forma de realización más básica. Por lo tanto, "manguito con arandela de superficie grande" comprende tanto la realización de una pieza como también la realización de dos piezas.

La invención propone ahora proveer un elemento de fijación del tipo mencionado con un transpondedor RFID y un dispositivo sensor. De esta manera, se puede insertar – sin prever una etapa de mecanización adicional, en una posición de montaje y profundidad de montaje definidas un sensor en una capa de una estructura de tejado. De la misma manera se puede evitar un daño adicional de las capas de aislamiento o bien de la membrana del tejado – se utiliza el punto de fijación presente de todos modos. Además, a ello contribuye la facilidad de que en el sector existen los conocimientos técnicos para el tendido de tales sistemas de manguito/tornillo, y es concebible que se pueda realizar fácilmente una adaptación o conversión al nuevo sistema. Además, se puede simplificar la planificación. Ya actualmente se instalan tales elementos de fijación en zonas del tejado altamente solicitadas (por ejemplo, a través del viento o carga alternativa) en número elevado por metro cuadrado. El número de los lugares de medición en tales superficies se puede elevar (ya sea por razones de redundancia o de seguridad) de esta manera sin realizar un gasto de planificación grande.

40 Allí donde no parece necesario un punto de fijación con elemento sensor, se pueden utilizar elementos de fijación (manguito/tornillo) según el estado de la técnica, sin modificar el proceso de fijación propiamente dicho. Por medio de diferentes designaciones de colores se pueden distinguir los puntos de fijación-RFID "inteligentes" de los puntos de fijación normales. En el caso de utilización de tiras de almacén, en las que se insertan los elementos de fijación agrupados en un aparato de fijación, se puede ajustar el número o bien la relación de elementos de fijación "inteligentes" con respecto a los elementos de fijación normales y de esta manera evitar desde el principio un error en el montaje.

50 Esencialmente, un manguito 20, 30 está constituido esencialmente por una cabeza 21, una punta 22 y un casquillo 23 intercalado, en donde la cabeza 21 puede estar configurada como una arandela 24 (de superficie grande, desprendible o fija, según el caso de aplicación) o como un collar de tope 17. La forma exterior de la arandela 24 puede estar realizada (con preferencia) redonda circular, además de ovalada, o angular con y sin redondeo de los cantos. En la cabeza 21 se conecta un casquillo 23 de forma tubular, que desemboca de nuevo en la punta 22. Esta punta puede presentar con preferencia esencialmente una forma de cono (26) o forma cónica 27 y, por lo tanto, se estrecha sobre un diámetro más pequeño que el casquillo 23. De acuerdo con la invención, el manguito 20, 30 presentará un dispositivo sensor 25, con al menos un transpondedor RFID con antena y un sensor conectado operativamente con el transpondedor.

60 Estos manguitos se pueden fabricar, como se conoce en el estado de la técnica, como pieza fundida por inyección de plástico. El dispositivo sensor se puede insertar en este caso antes del proceso de fundición por inyección en el útil y de esta manera se puede rodear total o parcialmente por el plástico del manguito. Alternativamente, también es posible una fijación o instalación posterior del dispositivo sensor en el manguito. Como en el estado de la técnica, el elemento de casquillo con la punta y la arandela se pueden fabricar por separado y se pueden conectar ensamblados antes del montaje (de manera desprendible o, por ejemplo, de manera inseparable por medio de elementos de retención o de sujeción o bien adhesivos).

El manguito 20, 30 se caracteriza porque el dispositivo sensor 25 está instalado en la superficie sobre el lado exterior del casquillo 23 en la punta 22, De esta manera, el sensor como también la antena del transpondedor se pueden reconocer desde el exterior y la medición se realiza en contacto directo con el material circundante.

5 Alternativamente, pero no como parte de la invención reivindicada, el dispositivo sensor se puede disponer sobre el casquillo 20, 30 distribuidos en el espacio o bien en el manguito. Distribuido en el espacio significa en este caso una separación espacial voluntaria del sensor de medición (sensor) en sí con respecto al transpondedor con antena. A tal fin, el transpondedor con antena se encuentra cerca de la cabeza en el manguito 23 o en la arandela 24 propiamente dicha, mientras que el sensor está instalado cerca de la punta en el casquillo 23 o en la punta 22 propiamente dicha. De esta manera, por ejemplo en el caso de mediciones de la temperatura, los puntos de medición se colocan siempre a una profundidad definida de la capa de aislamiento, mientras que la antena propiamente dicha se encuentra más cerca de la superficie del manguito del edificio, lo que mejora las condiciones de emisión y de recepción. Puesto que todos los manguitos deben adoptar durante el tendido a ser posible las mismas posiciones de montaje, también todos los sensores se encuentran a la misma profundidad, lo que facilita enormemente la facilidad de comparación de los resultados de la medición resultantes sobre una superficie de tejado.

De acuerdo con el diseño, también puede ser ventajoso prever un manguito 20, 30 con un dispositivo sensor 25 instalado de forma desprendible. Aquí la ventaja reside en la flexibilidad de la disposición del dispositivo sensor, en caso necesario.

Alternativamente y, por lo tanto, con preferencia, el dispositivo sensor 25 está conectado de manera inseparable con el manguito. El dispositivo sensor puede estar encolado, unido con costura, soldado, fundido o se puede integrar como parte del proceso de fabricación al menos parcialmente en el manguito. Se ofrecen encolado o unido con costura cuando los dispositivos sensores están presentes como componentes de capa fina separados sobre una lámina adhesiva o están previstos para la soldadura. De la misma manera es concebible instalar los componentes, la antena y/o las bandas de conductores en un procedimiento de impresión, por ejemplo a través de procedimientos de impresión por transferencia. Esto tendría ventajas claras sobre todo en el caso de sustrato no-planos.

30 En una variante de acuerdo con la invención, un manguito 20 presentará junto o bien en la punta 22 un orificio de paso 28 coaxial el eje central 29 del manguito 23. Éste sirve para el paso de un elemento de fijación 41, que se puede insertar en el lado de la cabeza con la punta en el manguito. La fijación en el manguito de edificios se realiza a continuación como se conoce a partir del estado de la técnica. En este caso, el manguito 20, complementado con el elemento de fijación 41, formará un elemento de fijación 40, con el que se pueden fijar capas de aislamiento 42 sobre una infraestructura fija 43. De acuerdo con el perfil de aplicación o bien el diseño, el sujetador 41 puede ser como parte del elemento de fijación 40 un tornillo para madera, un tornillo para chapa, un tornillo para hormigón, un bulón o un remache.

40 En el sentido de esta invención, un manguito comprende tanto variantes con y sin orificio de paso 28. También sería concebible y ventajoso emplear un manguito puramente como elemento de inserción en una banda de tejado o bien en una capa de aislamiento, también sin utilizarlo con sujetador 41 como elemento de fijación 44 (ver la figura 4) ("manguito de inserción"). Las ventajas de la instalación en la profundidad exacta se mantienen, lo mismo que el montaje cuidadoso junto con otros elementos de fijación 40. De esta manera, un manguito 44 puede presentar una punta, como se muestra en la parte izquierda de la figura 2, que facilita la penetración del material de aislamiento 42.

45 En este contexto hay que hacer referencia también a un dispositivo sensor 25, que comprende un transpondedor RFID con antena y al menos un sensor conectado operativamente con el transpondedor. El dispositivo sensor está diseñado para ser empleado como parte de un elemento de fijación 40, que se puede utilizar de nuevo como parte de un sistema de fijación 45 para un manguito de edificios.

50 Aunque la descripción no formula directamente todas las combinaciones posibles de las características, con ello no se excluye la posibilidad de combinación de tales características.

## DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

55 La figura 1 muestra un elemento de fijación 10 de acuerdo con el estado de la técnica en dos variantes. En la forma de realización de la izquierda, la cabeza 11 está configurada como una arandela 14 de superficie grande que, como se muestra en la figura 4, se puede colocar sobre una capa de aislamiento de un manguito de tejado y entonces puede distribuir las fuerzas de tracción verticales. La variante en la parte derecha de la figura 1 posee solamente un collar de tope 17, que se puede combinar con diferentes arandelas. Un manguito 13 de forma tubular conecta en cada caso la cabeza 12 con una punta cónica 12, como se muestra en la sección. El casquillo se estrecha en el cono en la característica 15 y pasa a un orificio axial 16.

La figura 2 muestra las dos variantes principales preferidas del manguito de acuerdo con la invención. La variante

mostrada en la parte derecha de la figura 2 corresponde a un manguito 20, cuya finalidad de utilización incluye la función como parte de un elemento de fijación, como se ilustra en la figura 4 (“manguito de fijación”). La variante de un manguito 30, en la parte izquierda de la figura, corresponde al puro elemento de inserción sin función de fijación (“manguito de inserción”). La estructura de la cabeza 21 con arandela 24, casquillo 23 y punta 22 corresponde esencialmente a la de la figura 1 y es comparable para manguito 20 como 30. La forma de la punta 22 está condicionada técnicamente y será diseñada por el experto en la técnica teniendo en cuenta las especificaciones técnicas de fabricación, como se requiere por el objeto de aplicación. Para el manguito de inserción 30 con punta 27 se recomienda una punta cerrada. El manguito de fijación 20 presenta en la punta el orificio de paso 28, para recibir un sujetador 41 como se muestra en la figura 3 o bien en la figura 4. Este orificio está coaxial con el eje central 29 del manguito 23. La disposición del dispositivo sensor 25 se muestra de forma ejemplar, pero ilustra que tanto el manguito de fijación como también el manguito de inserción permiten la mismos posición y profundidad de montaje.

La figura 3 muestra la combinación de un manguito de fijación 20 con un sujetador 41 insertado como elemento de fijación 40.

La figura 4 muestra un sistema de fijación 45 con una infraestructura fija 43, con una capa de aislamiento 42 dispuesta encima y con una lámina de cubierta 46, El sujetador 41 de un elemento de fijación 40 está amarrado en la infraestructura 43, mientras que el manguito de inserción 48 no necesita sujetador. La profundidad de montaje del dispositivo sensor es la misma. Éste no es una característica forzosa, a través de la disposición diferente de los mismos tipos de sensor se pueden conseguir sin más unas mediciones de la sección transversal de un parámetro deseado (temperatura, humedad, ...) sobre la capa.

La figura 6 muestra variantes del “manguito de inserción” 30 descrito más arriba o bien mostrado en la figura 2 con diferentes formas y longitudes de la punta. Una particularidad es en este caso la realización en dos partes. Una parte superior 50 está constituida de manera prioritaria por una cabeza 51 y un cuerpo 52 en forma de barra. Éste presenta opcionalmente en su extremo alejado de la cabeza 51 un adaptador 56, que puede corresponder con una contra pieza en un soporte de sensor 55. El adaptador puede ser un cono, un cilindro, un cuadrado o un polígono. La contra pieza, un alojamiento 58, se forma de una manera correspondiente, para que se pueda conectar por aplicación de fuerza o en unión positiva. El emplazamiento del adaptador 56 y del alojamiento 58 puede ser naturalmente también a la inversa.

La cabeza 51 puede estar configurada, como se muestra, en forma de disco, pero de nuevo también podría presentar un punto de ataque de forma específica para una herramienta manual o motorizada) o bien un acoplamiento y una interfaz para una herramienta giratoria o una herramienta de impacto. La longitud A en la figura 6 determina en la forma de realización representada la profundidad de fijación del soporte del sensor 55. La parte superior 50 cumple, en general, esencialmente el cometido de una herramienta de fijación (aplicador) para el soporte del sensor 55.

El soporte del sensor 55 propiamente dicho está constituido por un cuerpo 57 en forma de barra, sobre o bien en el que está instalado un dispositivo sensor 54. Sobre las posibilidades de la aplicación (emplazamiento y tipo) se aplica lo ya descrito anteriormente en el sentido correcto también aquí. En un extremo del cuerpo 57 se encuentra una punta 53, en el otro extremo se encuentra el alojamiento 58. El soporte del sensor 55 se inserta o bien se introduce con la punta 53 hacia delante en las capas de aislamiento 42 de la estructura de tejado.

La figura 5 muestra en este caso la situación de montaje. El cuerpo del soporte sensor 55 puede seguir en este caso las dimensiones y los materiales de lo descrito anteriormente para el manguito, pero esto sólo es preferido, pero no forzoso. El cuerpo 57 en forma de barra puede presentar una sección transversal redonda, redonda circular, (poli)gonal o bien cuadrada y se puede fabricar como cuerpo hueco o cuerpo macizo. También es concebible una mezcla, por ejemplo con una punta maciza y un cuerpo longitudinal 57 en forma de manguito. El alojamiento 58 descrito anteriormente es preferido, por que permite una colocación o introducción controlada y planificada del soporte del sensor (control del ángulo y de la profundidad de penetración). Sin embargo, cuando el soporte del sensor, como se muestra en la parte derecha de la figura 5, debe insertarse sólo enrasado en la superficie, se puede prescindir, en determinadas circunstancias, de la utilización de una herramienta, entonces se suprimiría la aplicación de la parte superior y tampoco sería necesario un alojamiento 58 especial.

En la realización más sencilla, por lo tanto, un soporte del sensor 55 comprende de esta manera un cuerpo macizo y/o hueco 57 en forma de barra con una sección transversal redonda, redonda circular, (poli)gonal o cuadrada, sobre o en la que está dispuesto un dispositivo sensor 54. Éste comprende, como se ha descrito anteriormente, un transpondedor RFID y un sensor. En un extremo del cuerpo en forma de barra se encuentra una punta 53, en el otro extremo se puede encontrar un alojamiento, que puede colaborar en unión positiva y/o por aplicación de fuerza con un adaptador 56 de la parte superior 50. La parte superior 50 actúa como herramienta para la introducción del soporte del sensor y tiene una cabeza 51, que puede presentar un alojamiento de herramienta y/o una forma de disco.

**LISTA DE SIGNOS DE REFERENCIA**

	10	Manguito
	20	Manguito, manguito de fijación
5	30, 48	Manguito, manguito de inserción
	11	Cabeza
	12	Punta
	13	Casquillo (de forma tubular)
	14	Arandela (se superficie grande)
10	15	Estrechamiento cónico
	16	Orificio axial
	17	Collar, collar de tope
	21	Cabeza
	22	Punta
15	23	Casquillo (de forma tubular)
	24	Arandela
	25	Dispositivo sensor
	26	Punta de forma cónica
	27	Punta de forma cónica
20	28	Orificio de paso
	29	Eje central
	40	Elemento de fijación
	41	Sujetador
	42	Capa(s) de aislamiento
25	43	Infraestructura (fija)
	44	Manguito (sin orificio de paso 28)
	45	Sistema de fijación para manguito de edificio
	46	Lámina de cubierta
	50	Parre superior
30	51	Cabeza
	52	Cuerpo (en forma de barra)
	53	Punta
	54	Dispositivo sensor
	55	Soporte de sensor
35	56	Adaptador
	57	Cuerpo (en forma de barra)
	58	Alojamiento

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Un manguito (20, 30) que está constituido esencialmente por una cabeza (21), una punta (22) y un casquillo (23) de forma tubular intercalado, en donde la cabeza (21) puede estar configurada como arandela (24) o como collar de tope (17), y la punta se estrecha esencialmente cónica (26) o en forma de cono (27) desde el diámetro del casquillo hacia un diámetro menor, en donde el manguito (20, 30) presenta un dispositivo sensor (25) formado por al menos un transpondedor RFID con antena y un sensor conectado operativamente con el transpondedor, **caracterizado** porque el dispositivo sensor (25) está instalado en la superficie sobre el lado exterior del casquillo (23) en la punta (22), con lo que el sensor se puede insertar en una posición y profundidad de montaje definidas en una capa de una estructura de tejado.
- 10
2. Manguito (20) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque la punta (22) presenta un orificio de paso (28) coaxial al eje central (29) del casquillo (23).
- 15 3. Manguito (20) de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** porque el manguito (20) es parte de un elemento de fijación (40') para la fijación de capas de aislamiento (42) sobre una infraestructura fija (43) y este elemento de fijación (40) comprende, además del manguito (20), un sujetador (41).
- 20 4. Manguito (20) de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado** porque el sujetador (41) es como parte de un elemento de fijación (40) con el manguito (20) un tornillo para madera, un tornillo para chapa, un tornillo para hormigón, un bulón o un remache.
- 25 5. Manguito (20, 30) de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque el dispositivo sensor (25) está conectado de forma desprendible con el manguito.
6. Manguito (20, 30) de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque el dispositivo sensor (25) está conectado de forma inseparable con el manguito, en particular encolado, unido por costura, soldado, fundido o ha sido integrado como parte del proceso de fabricación al menos parcialmente en el manguito.

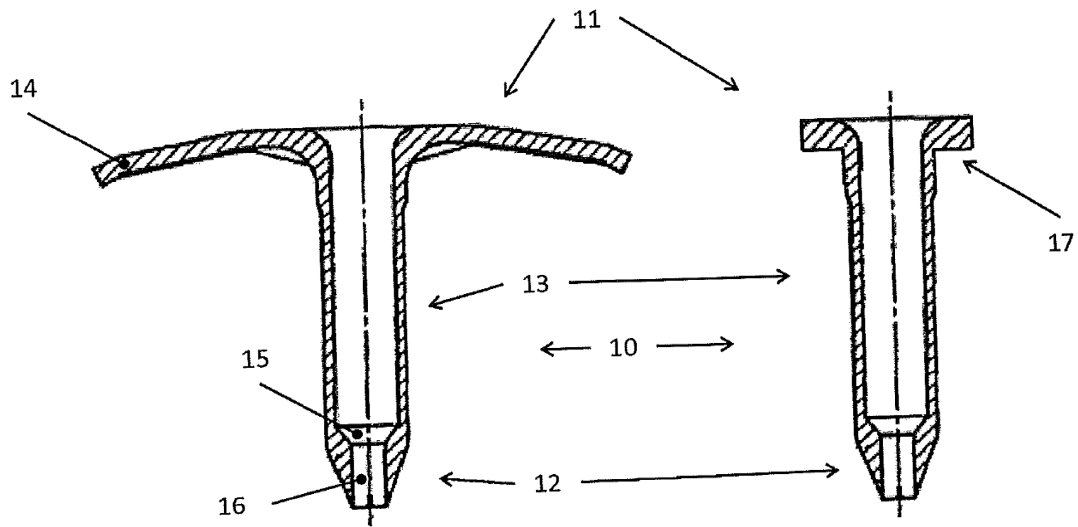


Figura 1 (Estado de la técnica)

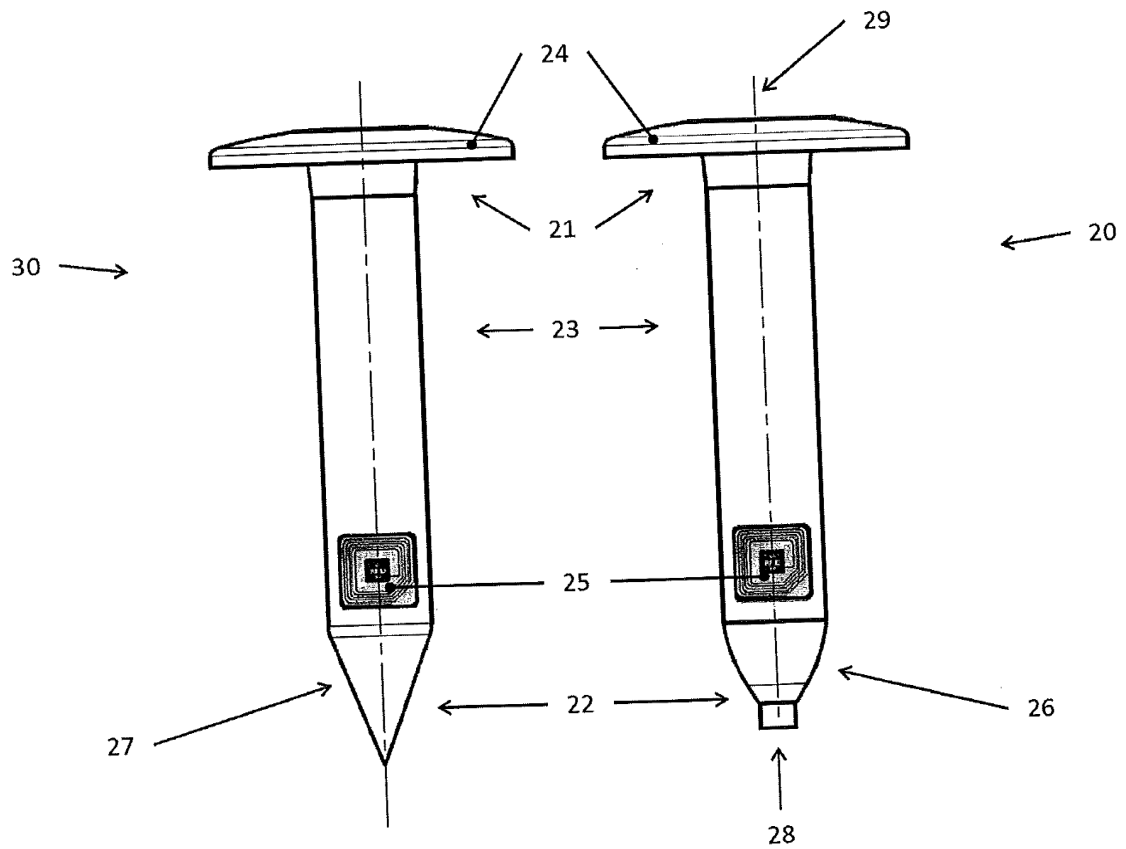


Figura 2

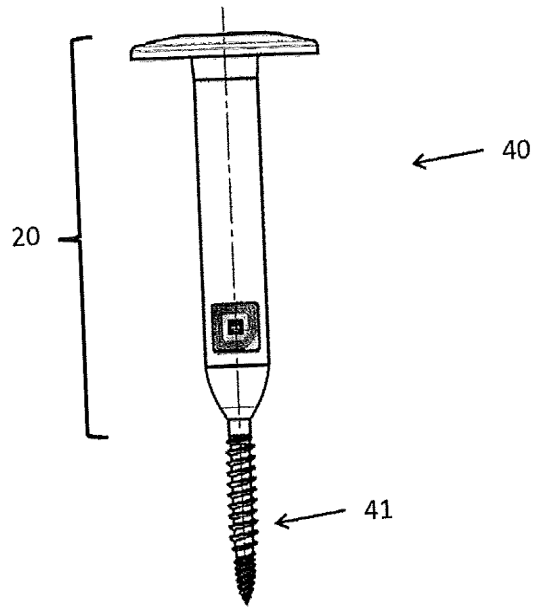


Figura 3

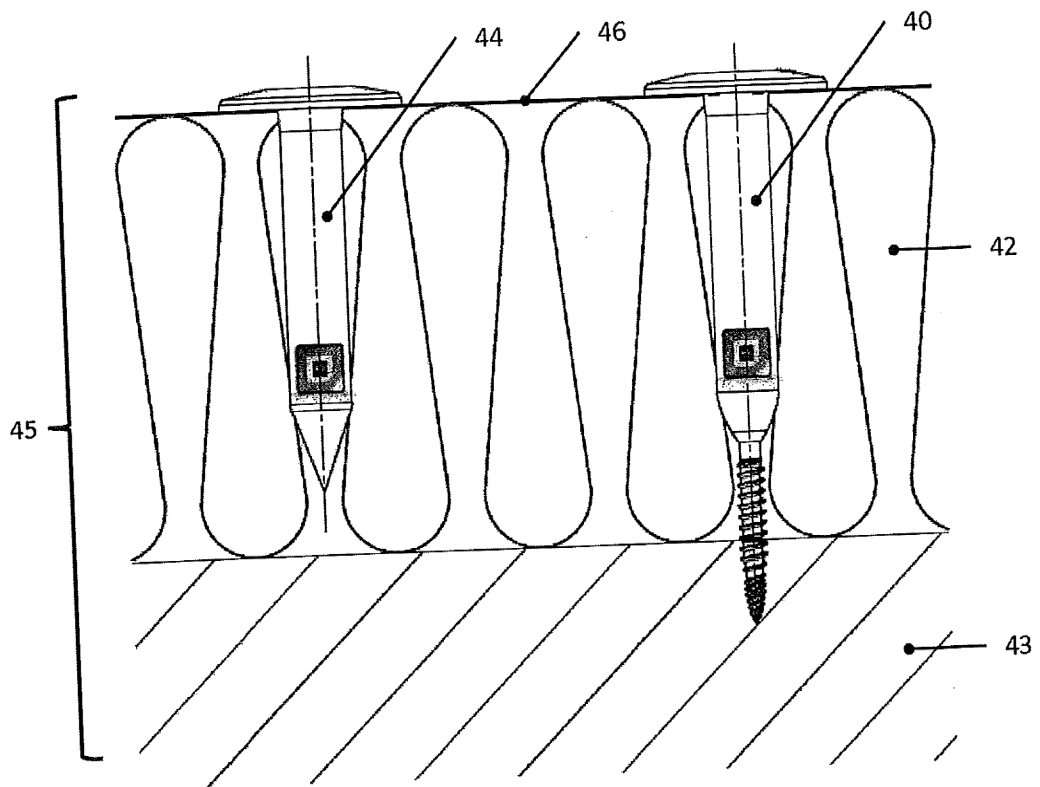


Figura 4

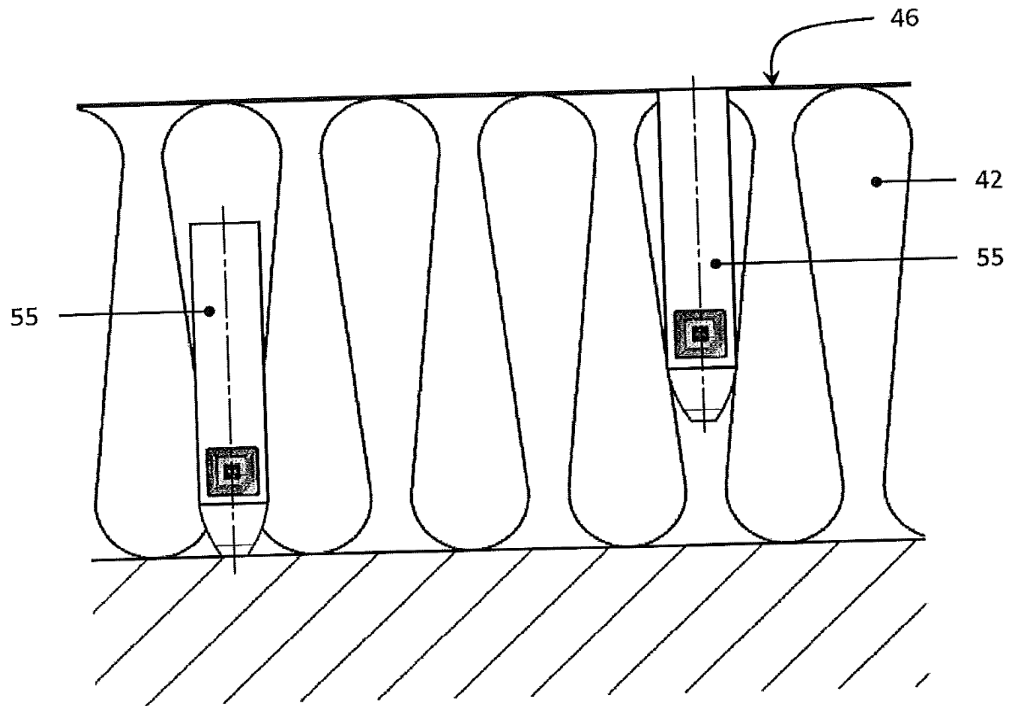


Figura 5

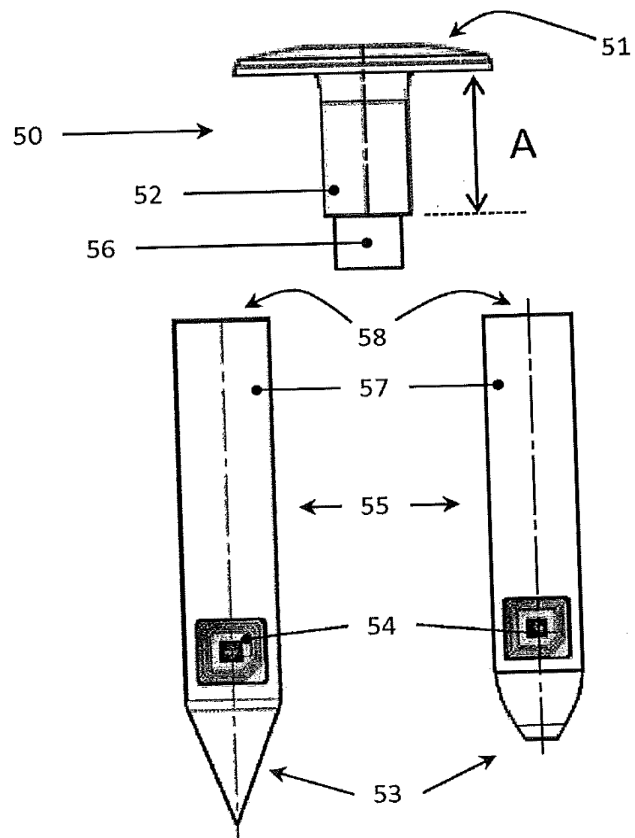


Figura 6