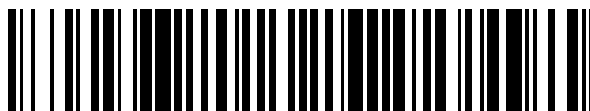


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 531 005**

51 Int. Cl.:

A47L 9/24

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.05.2009** **E 09007098 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.12.2014** **EP 2133018**

54 Título: **Tubo flexible, particularmente tubo flexible de aspiradora, con una protección contra doblamiento**

30 Prioridad:

12.06.2008 DE 102008027927

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.03.2015

73 Titular/es:

**TRUPLAST KUNSTSTOFFTECHNIK GMBH
(100.0%)
AM WINGERT 1-3
35428 LANGGONS, DE**

72 Inventor/es:

**LINHART, GEORG PETER y
LINHART, CHRISTIAN NORBERT**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 531 005 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

Tubo flexible, particularmente tubo flexible de aspiradora, con una protección contra doblamiento

5 Campo técnico

La invención se refiere a un tubo flexible, particularmente a un tubo flexible de aspiradora, con una protección contra doblamiento, según el preámbulo de la reivindicación 1. Este tipo de tubos flexibles están enrollados a partir de bandas perfiladas de material plástico formándose al menos un canal exterior que transcurre helicoidalmente, y en forma de ranura. En este caso se forma en dirección axial una estructura de forma ondulada con nervios y ranuras dispuestos de manera alterna, que transcurren respectivamente de manera helicoidal, de manera que entre dos nervios vecinos se forma un canal en forma de ranura abierto hacia el exterior. Este tipo de tubos flexibles presentan una flexibilidad de doblado considerable, como es deseable por ejemplo para tubos flexibles de aspiración en el caso del funcionamiento de una aspiradora.

15 Estado de la técnica

Debido a su flexibilidad de doblado, este tipo de tubos flexibles tienden no obstante a doblarse, particularmente en los puntos de conexión a aparatos, como a carcassas de aspiradoras, pero también cuando el tubo flexible se lleva alrededor de esquinas con una carga de tracción considerable. En este caso aparecen estrechamientos de la sección transversal, que reducen la capacidad de aspiración. También pueden producirse deformaciones o daños permanentes del tubo flexible durante procesos de doblamiento.

Los dispositivos de protección contra doblamiento conocidos sustentan el tubo flexible desde el exterior, es decir, por los nervios que transcurren de forma helicoidal, y están configurados como boquillas de paso tubulares, que están fijadas al aparato y a través de las cuales se hace pasar el tubo flexible. También se conocen para ello estructuras de soporte tipo jaula.

También se han propuesto ya espirales de soporte de alambre de acero, que rodean el tubo flexible por fuera y en dirección contraria a los nervios que transcurren helicoidalmente, es decir, cuando los nervios están configurados a modo de rosca a izquierdas, las espiras de la espiral de soporte transcurren a modo de rosca a derechas. A estos dispositivos de protección contra doblamiento les falta el efecto estabilizador para el tubo flexible contra la tendencia a colapsar durante la carga por flexión, con lo que pueden presentarse pérdidas de circulación. Un tubo flexible con las características del preámbulo de la reivindicación 1 se conoce de la publicación US-A-4196031.

35 Objetivo

La invención se basa en el objetivo de proporcionar un tubo flexible, particularmente un tubo flexible de aspiradora, con una protección contra doblamiento, que puede proteger el tubo flexible en todos los puntos críticos contra doblamiento y colapso, sin reducir esencialmente en estos puntos la flexibilidad de doblado.

Representación de la invención

El objetivo propuesto se consigue según la invención mediante las características de la reivindicación 1. Un perfeccionamiento ventajoso del tubo flexible según la invención se indica en la reivindicación 2, y se explica igualmente a continuación con mayor detalle.

Según la invención, en el caso de un tubo flexible, particularmente un tubo flexible de aspiradora, con una protección contra doblamiento, tubo flexible el cual está enrollado a partir de bandas perfiladas de material plástico formándose al menos un canal exterior que transcurre de forma helicoidal y en forma de ranura, mientras que la protección contra doblamiento está formada a partir de una espiral de alambre de acero para resortes que se extiende al menos por una zona parcial de la longitud del tubo flexible, que se encuentra en el canal en forma de ranura; la espiral de alambre se enrosca desde un extremo del tubo flexible en el canal en forma de ranura, donde el extremo axial exterior de la espiral de alambre y el extremo del tubo flexible están fijados en un manguito encajado o enroscado sobre el tubo flexible, donde en el extremo exterior de la espiral de alambre, el extremo del alambre está doblado aproximadamente radial o axialmente hacia el exterior y se engrana en un correspondiente agujero del manguito radial o axial, o donde en el extremo exterior de la espiral de alambre, el extremo del alambre está doblado aproximadamente de manera radial hacia el interior, y que en el caso de que la espiral de alambre esté enroscada, entra en contacto con el extremo del tubo flexible como tope delimitador del recorrido de enroscado.

Mediante la espiral de alambre embutida en cierto modo entre nervios vecinos en el canal en forma de ranura, el tubo flexible experimenta sin perjuicio esencial de su flexibilidad de doblado, un refuerzo muy eficaz contra doblamiento o colapso. La espiral de alambre puede enroscarse fácilmente sobre el tubo flexible o en el canal en forma de ranura del tubo flexible, cuando la subida de la espiral de alambre se corresponde aproximadamente con la subida del canal con recorrido helicoidal y en forma de ranura, en el mismo sentido de subida. Dado que la espiral de alambre está fijada en el extremo del tubo flexible, ésta no puede desenroscarse o retirarse del tubo flexible.

La espiral de alambre puede extenderse por toda la longitud de un tubo flexible de aspiradora, que está protegido entonces completamente contra el doblamiento. Pero la espiral de alambre se extiende al menos por una zona parcial de la longitud del tubo flexible. En este caso la longitud de la espiral de alambre puede estar configurada aproximadamente en correspondencia con la longitud de la zona del tubo flexible que ha de protegerse contra doblamiento.

El extremo axial exterior de la espiral de alambre y un extremo del tubo flexible están fijados sobre un manguito encajado o enroscado sobre el tubo flexible, que sirve para la conexión del tubo flexible a un aparato, por ejemplo a una carcasa de una aspiradora, o a un acoplamiento de tubo flexible.

Para la fijación del extremo del tubo flexible y al mismo tiempo del extremo axial exterior de la espiral de alambre en el manguito, existen en el marco de la invención diferentes posibilidades.

El manguito puede estar provisto en este caso interiormente de nervios roscados, con los cuales el manguito está enroscado sobre el extremo del tubo flexible, donde los nervios roscados se engranan en el canal en forma de ranura y donde las espiras finales de la espiral de alambre están presionadas por fricción y éstas se fijan debido a ello al tubo flexible.

Adicionalmente a ello o como única medida de fijación, en una primera alternativa el extremo del alambre está doblado aproximadamente radial o axialmente hacia el exterior en el extremo exterior de la espiral de alambre y se engrana en un correspondiente agujero radial o axial del manguito. Cuando en estas formas de realización se introduce el extremo del alambre en el agujero radial o axial correspondiente del manguito, la espiral de alambre puede enroscarse mediante el manguito sobre el tubo flexible, hasta que finalmente el extremo del tubo flexible y las espiras finales de la espiral de alambre han entrado en el manguito para la fijación mediante cierre por fricción.

En una segunda alternativa el extremo del alambre está doblado aproximadamente de manera radial hacia el interior en el extremo exterior de la espiral de alambre y cuando la espiral de alambre está enroscada, se encuentra como tope delimitador del recorrido de enroscado del extremo del tubo flexible.

Breve descripción de los dibujos

Otros detalles de la invención se explican a continuación con mayor detalle mediante los dibujos que representan los ejemplos de realización, donde las Figs. 1 a 5, 10 y 11 no muestran la invención.

En los dibujos representan:

La Fig. 1 una vista lateral de un tubo flexible de aspiradora de una entrada, quebrado por los dos extremos y representado en la zona central en sección longitudinal, con una espiral de alambre que se extiende por una zona parcial de la longitud del tubo flexible mostrada,

La Fig. 2 una vista lateral de un tubo flexible de aspiradora de dos entradas, quebrado por los dos extremos y representado en la zona central en sección longitudinal, con una espiral de alambre que se extiende por una zona parcial de la longitud del tubo flexible mostrada,

La Fig. 3 un extremo de tubo flexible de un tubo flexible de aspiradora de una entrada, quebrado y representado parcialmente en sección longitudinal, con una espiral de alambre y un manguito encajado y fijado mediante pegado,

La Fig. 4 un extremo de tubo flexible de un tubo flexible de aspiradora de dos entradas, quebrado y representado parcialmente en sección longitudinal, con una espiral de alambre y un manguito encajado y fijado mediante pegado,

La Fig. 5 la vista anterior del manguito representado en las Figs. 3 y 4,

La Fig. 6 un extremo de tubo flexible de un tubo flexible de aspiradora de una entrada, quebrado y representado parcialmente en sección longitudinal, con una espiral de alambre y un manguito enroscado, con el que se engrana un extremo de alambre doblado axialmente para la fijación de la espiral de alambre,

La Fig. 7 la vista anterior del manguito según la Fig. 6,

La Fig. 8 un extremo de tubo flexible de un tubo flexible de aspiradora de una entrada, quebrado y representado parcialmente en sección longitudinal, con una espiral de alambre y un manguito enroscado, con el que se engrana un extremo de alambre doblado radialmente hacia el exterior para la fijación de la espiral de alambre,

- La Fig. 9 una vista anterior del manguito, quebrada parcialmente en correspondencia con la línea de transcurso de sección IX-IX según la Fig. 8,
- La Fig. 10 un extremo de tubo flexible de un tubo flexible de aspiradora de una entrada, quebrado y representado parcialmente en sección longitudinal, con una espiral de alambre cuyas espiras finales giran cónicamente ensanchándose radialmente, y con un manguito enroscado,
- La Fig. 11 un extremo de tubo flexible de un tubo flexible de aspiradora de una entrada, quebrado y representado parcialmente en sección longitudinal, con una espiral de alambre y con un manguito inyectado en el tubo flexible, comprendiendo perimetralmente las espiras de la espiral de alambre,
- La Fig. 12 un extremo de tubo flexible quebrado representado parcialmente en sección longitudinal parecido a la Fig. 8, pero con un extremo de alambre doblado aproximadamente de manera radial hacia el interior,
- La Fig. 13 una vista anterior del manguito quebrada parcialmente en correspondencia con la línea de transcurso de sección XIII-XIII según la Fig. 12 y
- La Fig. 14 una conexión de aparato representada en sección longitudinal del extremo de tubo flexible representado en las Figs. 8 y 9.

Descripción detallada de los ejemplos de realización

Primeramente se hace referencia a las Figs. 1 y 2, en las que se muestran dos estructuras de tubo flexible conocidas en sí.

El tubo flexible 1 de una entrada representado en la Fig. 1, está enrollado a partir de una banda perfilada, que tiene una pared de base 2 que define la superficie de la pared interior del tubo flexible, a uno de cuyos extremos se conecta una nervadura 3 dirigida hacia el exterior y a cuyo otro extremo se conecta un perfil en forma de U 4 abierto hacia el interior. En el proceso de enrollado que forma el tubo flexible, el perfil en forma de U 4 supera la nervadura vecina 3, donde las superficies adyacentes de la nervadura 3 y del perfil en forma de U 4 se unen de manera fija entre sí mediante pegado o soldado. De esta manera se produce en dirección axial exteriormente una estructura de tubo flexible ondulada con nervios 5 y ranuras 6 dispuestos de manera alterna, que transcurren respectivamente de manera helicoidal. De esta manera se forma entre dos nervios 5 vecinos un canal en forma de ranura 7 que transcurre de manera helicoidal. Debido a este canal 7, este tipo de tubos flexibles 1 se denominan de una entrada.

El tubo flexible de dos entradas 8 representado en la Fig. 2, está enrollado a partir de una banda perfilada, que tiene dos paredes de base 2' que definen la superficie de la pared interior del tubo flexible, que están unidas entre sí mediante un perfil en forma de U 9. Al extremo libre de una de las paredes de base 2' se une una nervadura 3' dirigida hacia el exterior, mientras que al extremo libre de la otra pared de base 2' se une un perfil en forma de U 4' abierto hacia el interior. En el proceso de enrollado que forma el tubo flexible, el perfil en forma de U 4' supera la nervadura 3' vecina, donde las superficies adyacentes de la nervadura 3' y del perfil en forma de U 4', se unen de manera fija entre sí mediante pegado o soldado. De esta manera se produce en dirección axial por el exterior nuevamente una estructura de tubo flexible ondulada con nervios 5' y 10 dispuestos de manera alterna, donde los nervios 10 están formados por el perfil en forma de U 9. De esta manera se crean dos ranuras 6' y 11 que transcurren helicoidalmente. Correspondientemente se forman entre nervios 5', 10 vecinos dos canales 7' y 12 en forma de ranura. Debido a estos dos canales 7' y 12, este tipo de tubos flexibles se denominan como de dos entradas.

En el caso del tubo flexible 1 de una entrada según la Fig. 1 se enrosca en el canal en forma de ranura 7 una espiral de alambre 13 de acero para resortes, partiendo de un extremo del tubo flexible, que proporciona en una zona parcial de la longitud del tubo flexible 1 una protección contra doblamiento eficaz. Como puede verse, la espiral de alambre 13 tiene un diámetro de alambre que encuentra su lugar entre los nervios 5, que en el ejemplo mostrado es menor que la profundidad del canal en forma de ranura 7, de manera que la espiral de alambre 13 no sobresale del perímetro exterior del tubo flexible 1. El diámetro del alambre está predeterminado principalmente por la geometría del canal. En este caso la anchura del canal desempeña una función decisiva. El diámetro del alambre no debería ser mayor que la anchura del canal, dado que de lo contrario el tubo flexible estaría "en bloque".

En el caso del tubo flexible 8 de dos entradas según la Fig. 2, la espiral de alambre 13' de acero para resortes solo está enroscada en uno de los canales 7' y 12 en forma de ranura, concretamente en el ejemplo mostrado en el canal 7', desde un extremo del tubo flexible 8. También en este caso la espiral de alambre 13' tiene un diámetro de alambre, que encuentra su lugar entre los nervios 5' y 10, que no obstante es inferior que la profundidad del canal 7' en forma de ranura, de manera que la espiral de alambre 13' no sobresale del perímetro exterior del tubo flexible 8.

Aunque en el caso del tubo flexible 8 de dos entradas según la Fig. 2, la espiral de alambre 13' solo se encuentra en el canal 7' en forma de ranura, o también solo en el canal 12 en forma de ranura, de manera que la espiral de alambre 13', en comparación con la espiral de alambre según la Fig. 1, presenta un aumento mayor, se logra no obstante de esta manera una protección contra doblamiento eficaz. No obstante, puede enroscarse en el canal 12 en forma de ranura adicionalmente una segunda espiral de alambre correspondiente a la espiral de alambre 13' (no representado).

En los ejemplos de realización representados en las Figs. 3 a 5, se proporciona una protección contra doblamiento en conexión con un manguito 14 encajado axialmente sobre el tubo flexible 1 u 8 y la espiral de alambre 13 o 13' enroscada. El manguito 14 presenta un espacio anular 15 abierto hacia el extremo del tubo flexible, en el que están fijados el extremo del tubo flexible 1 u 8 y el extremo axial exterior de la espiral de alambre 13 o 13' mediante una masa adhesiva 16 introducida en el espacio anular 15. El espacio anular está delimitado por el exterior por una pared de manguito cilíndrica hueca 17, que rodea el tubo flexible 1 u 8 e interiormente por una pared anular 18 del manguito 14, que entra en contacto aproximadamente con las paredes de base 2 o 2' de la banda perfilada de material plástico que forma el tubo flexible. En el lado anterior del manguito 14 hay una escotadura anular 19, mediante la cual se forma desde la pared del manguito 17 un labio anular elástico 20, que se proporciona para la conexión del aparato o de acoplamiento. En la escotadura anular 19 hay una pluralidad, en el ejemplo mostrado doce, nervios de refuerzo 21, que entran en contacto con la pared anular 18. El manguito 14 está formado convenientemente por inyección a partir de un material plástico termoplástico adecuado.

Los ejemplos de realización representados en las Figs. 6 a 10 muestran respectivamente una protección contra doblamiento en conexión con un manguito 14' enroscado sobre el tubo flexible 1 y sobre la espiral de alambre enroscada. En este caso el manguito 14' está provisto interiormente de nervios roscados 22, con los cuales el manguito 14' está enroscado sobre el extremo del tubo flexible 1. En este caso los nervios roscados 22 se engranan en el canal en forma de ranura 7 y se presionan en este caso por fricción contra las espiras finales de la espiral de alambre 13, con lo que las correspondientes espiras finales de la espiral de alambre 13 se presionan contra la base de la ranura del canal en forma de ranura 7 en los ejemplos de realización según las Figs. 6 a 9, y de esta manera se fijan al tubo flexible. De esta manera se fija la espiral de alambre 13 junto con el tubo flexible 1 en el manguito de manera segura.

En el ejemplo de realización según la Fig. 10 se utiliza una espiral de alambre 23 de acero para resortes, que en su extremo exterior se enrolla con sus espiras enanchándose radialmente de manera cónica, de manera que hacia el extremo de la espiral de alambre 23 aumenta el diámetro de las espiras constantemente. Como da a entender la Fig. 10, en el caso de esta espiral de alambre 23 el diámetro del alambre es menor que en los otros ejemplos de realización, de manera que las últimas espiras aumentadas en su diámetro, quedan apretadas fuertemente al enroscar el manguito 14' sobre el tubo flexible 1, entre los nervios 5, la superficie de pared interior 24 de la pared de manguito 17 y los nervios roscados 22, con lo que el manguito 14' queda fijado en el extremo del tubo flexible fijándose al mismo tiempo la espiral de alambre 23.

En el ejemplo de realización representado en las Figs. 6 y 7, como protección adicional se dobla en el extremo exterior de la espiral de alambre 13 el extremo del alambre 25 aproximadamente de manera axial hacia el exterior y se engrana en un agujero 26 axial correspondiente del manguito 14'. Además de ello, se proporciona en este caso en el lado anterior del manguito 14' una escotadura anular 27, en la que se introduce por presión o se pega un anillo de sujeción 28, que aloja el extremo de alambre 25 doblado axialmente en un agujero 29, cuando éste está orientado de manera alineada con el agujero axial 26 del manguito 14'.

El ejemplo de realización que se corresponde con las Figs. 8 y 9 muestra un extremo de alambre 30 doblado aproximadamente de manera radial hacia el exterior en el extremo exterior de la espiral de alambre 13, que se engrana para una protección adicional en un agujero radial 31 del manguito 14'.

Según el ejemplo de realización mostrado en la Fig. 11, el extremo axial exterior de la espiral de alambre 13 está fijado al tubo flexible 1 mediante un manguito 32 inyectado perimetralmente en el tubo flexible 1. El manguito 32 está formado por inyección a partir de un material plástico adecuado, para lo cual son especialmente adecuados materiales plásticos ETP (elastómeros termoplásticos). En este caso se embuten de manera fija en el canal en forma de ranura 7 las espiras finales de la espiral de alambre 13 comprendidas por éste y son rodeadas por el material plástico.

El ejemplo de realización mostrado en las Figs. 12 y 13, se diferencia del ejemplo de realización según las Figs. 8 y 9, porque en el extremo exterior de la espiral de alambre 13, el extremo del alambre 33 está doblado aproximadamente de manera radial hacia el interior. Cuando la espiral de alambre 13 está enroscada, el extremo de alambre 33 se encuentra en contacto con el extremo del tubo flexible como tope que delimita el recorrido de enroscado, como queda claro a partir de los dibujos. De esta manera se impide que la espiral de alambre 13 pueda seguir enroscándose sobre el tubo flexible 1, cuando el manguito 14' se encuentra sobre el tubo flexible 1.

En la Fig. 14 se muestra una conexión de aparato del extremo de tubo flexible representado en las Figs. 8 y 9. La espiral de alambre 13 está fijada en el manguito 14' enroscada de la manera que ya se ha descrito, de manera que

está asegurada contra una salida. El tubo flexible 1, la espiral de alambre 13 y el manguito 14' están alojados juntos de manera giratoria en un manguito de conexión de aparato 34. Un llamado anillo de clic 35 impide que el tubo flexible 1 junto con el manguito 14' enroscado y la espiral de alambre 13, puedan extraerse del manguito de conexión de aparato 34, dado que el anillo de clic 35 sirve en este caso como tope axial para el manguito 14'.

5 Se propone una protección contra doblamiento para tubos flexibles con estructura exterior ondulada, particularmente para tubos flexibles de aspiradora. Este tipo de tubos flexibles presentan al menos un canal dispuesto exteriormente, que transcurre helicoidalmente y en forma de ranura. La protección contra doblamiento se forma mediante una
10 espiral de alambre de acero para resortes, que se enrosca desde un extremo del tubo flexible en el canal en forma de ranura, y se fija al extremo del tubo flexible. Esta protección contra doblamiento, que se coloca por toda la longitud del tubo flexible o solo parcialmente en las zonas del tubo flexible que peligran debido a procesos de doblamiento, no influye negativamente en su flexibilidad de doblado.

Lista de referencias

15	1	tubo flexible de una entrada
	2, 2'	pared de base
	3, 3'	nervadura
	4, 4'	perfil en forma de U
20	5, 5'	nervios
	6, 6'	ranuras
	7, 7'	canal en forma de ranura
	8	tubo flexible de dos entradas
	9	perfil en forma de U
25	10	nervios
	11	ranuras
	12	canal en forma de ranura
	13, 13'	espiral de alambre
	14, 14'	manguito
30	15	espacio anular
	16	masa adhesiva
	17	pared del manguito
	18	pared anular
	19	escotadura anular
35	20	labio anular
	21	nervios de refuerzo
	22	nervios roscados
	23	espiral de alambre
	24	superficie de pared interior
40	25	extremo de alambre doblado axialmente
	26	agujero axial
	27	escotadura anular
	28	anillo de sujeción
	29	agujero
45	30	extremo de alambre doblado radialmente hacia el exterior
	31	agujero radial
	32	manguito
	33	extremo de alambre doblado radialmente hacia el interior
	34	manguito de conexión de aparato
50	35	anillo de clic

REIVINDICACIONES

1. Tubo flexible (1), particularmente tubo flexible de aspiradora con una protección contra doblamiento, donde el tubo flexible (1) está enrollado a partir de bandas perfiladas de material plástico formando al menos un canal (7) exterior
5 que transcurre helicoidalmente y con forma de ranura, y donde la protección contra doblamiento está formada por una espiral de alambre (13) de acero para resortes que se extiende por al menos una zona parcial de la longitud del tubo flexible (1), que se encuentra en el canal en forma de ranura (7), **caracterizado por que** la espiral de alambre (13) está enroscada en el canal en forma de ranura (7) desde el extremo del tubo flexible (1), donde el extremo axial exterior de la espiral de alambre (13) y el extremo del tubo flexible (1) están fijados en un manguito (14') encajado o
10 enroscado sobre el tubo flexible (1), donde en el extremo exterior de la espiral de alambre (13), el extremo del alambre (30; 25) está doblado aproximadamente radial o axialmente hacia el exterior y se engrana en un correspondiente agujero (31; 26) radial o axial del manguito (14'), o donde en el extremo exterior de la espiral de alambre (13), el extremo del alambre (33) está doblado aproximadamente de manera radial hacia el interior y entra en contacto como tope delimitador del recorrido de enroscado del extremo del tubo flexible cuando la espiral de
15 alambre (13) está enroscada.
2. Tubo flexible (1) con protección contra doblamiento según la reivindicación (1), **caracterizado por que** el manguito (14') está provisto en su interior con nervios roscados (22), con los cuales el manguito (14') está enroscado sobre el extremo del tubo flexible (1), donde los nervios roscados (22) se engranan en el canal en forma de ranura
20 (7) y están presionados por fricción contra las espiras finales de la espiral de alambre (13) y de esta manera las fijan al tubo flexible.

FIG.1

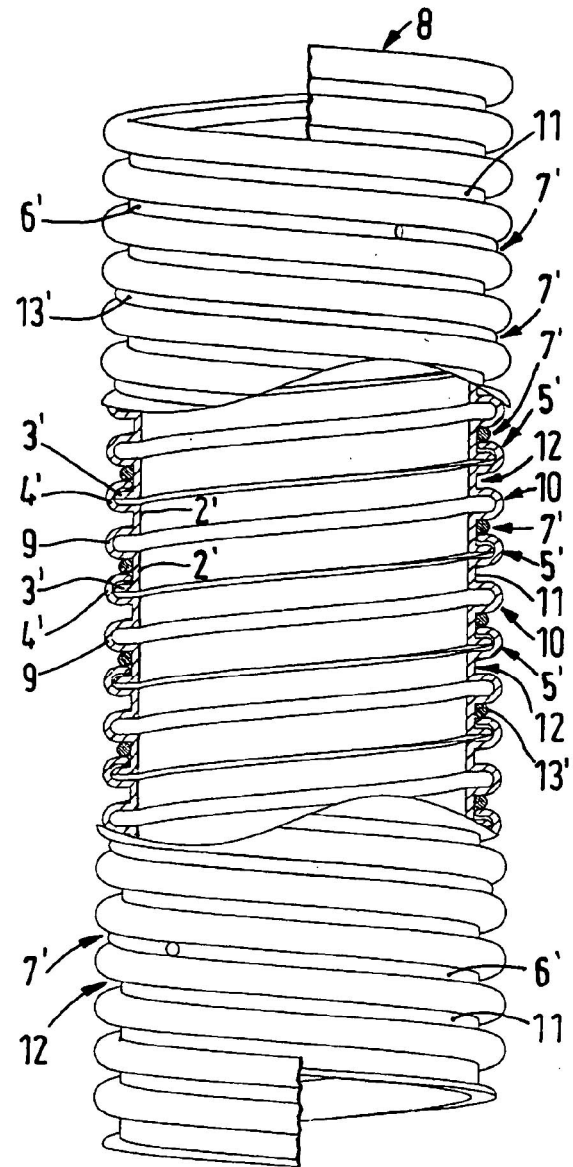
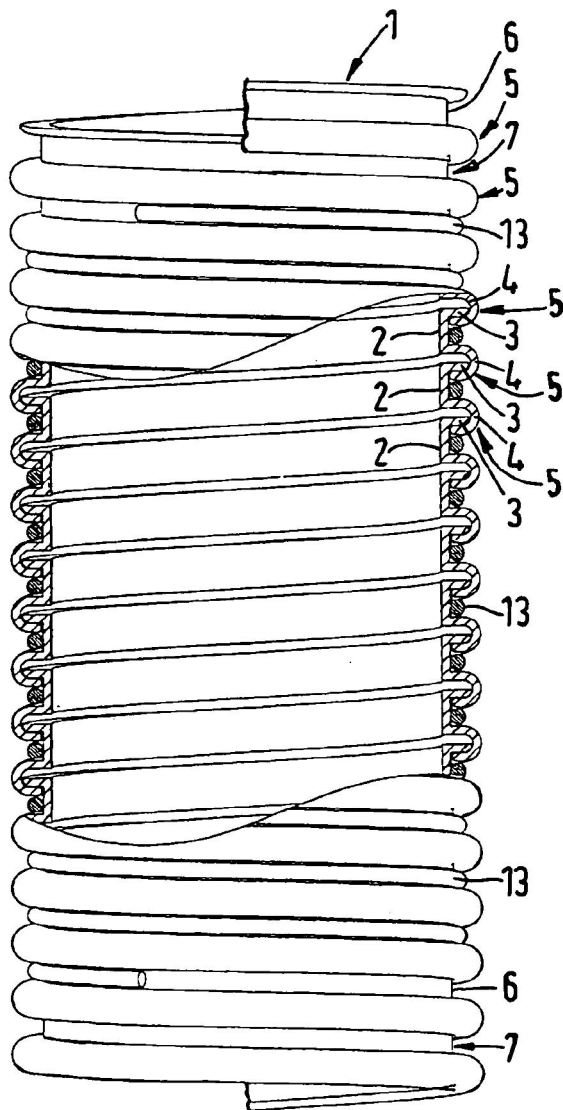


FIG.2

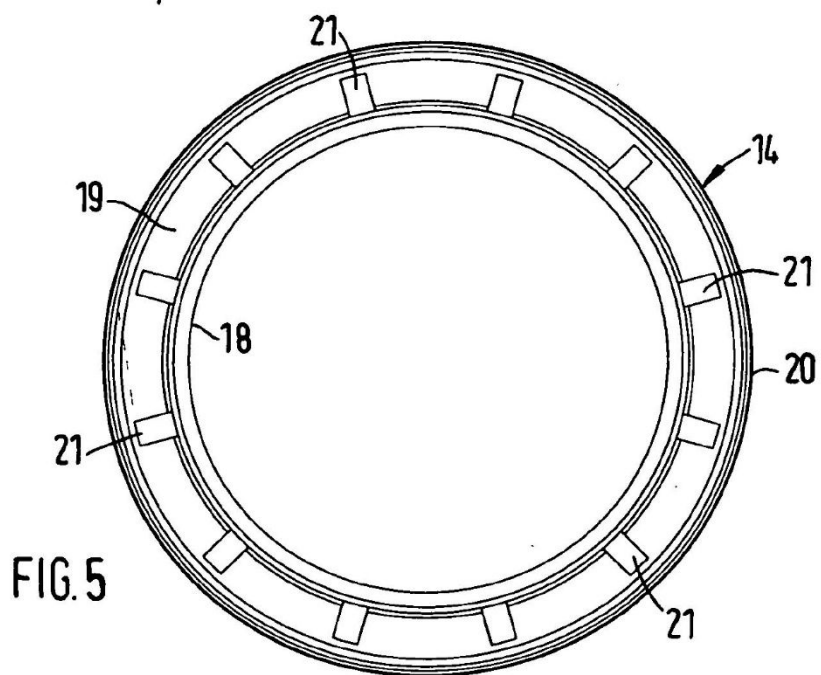
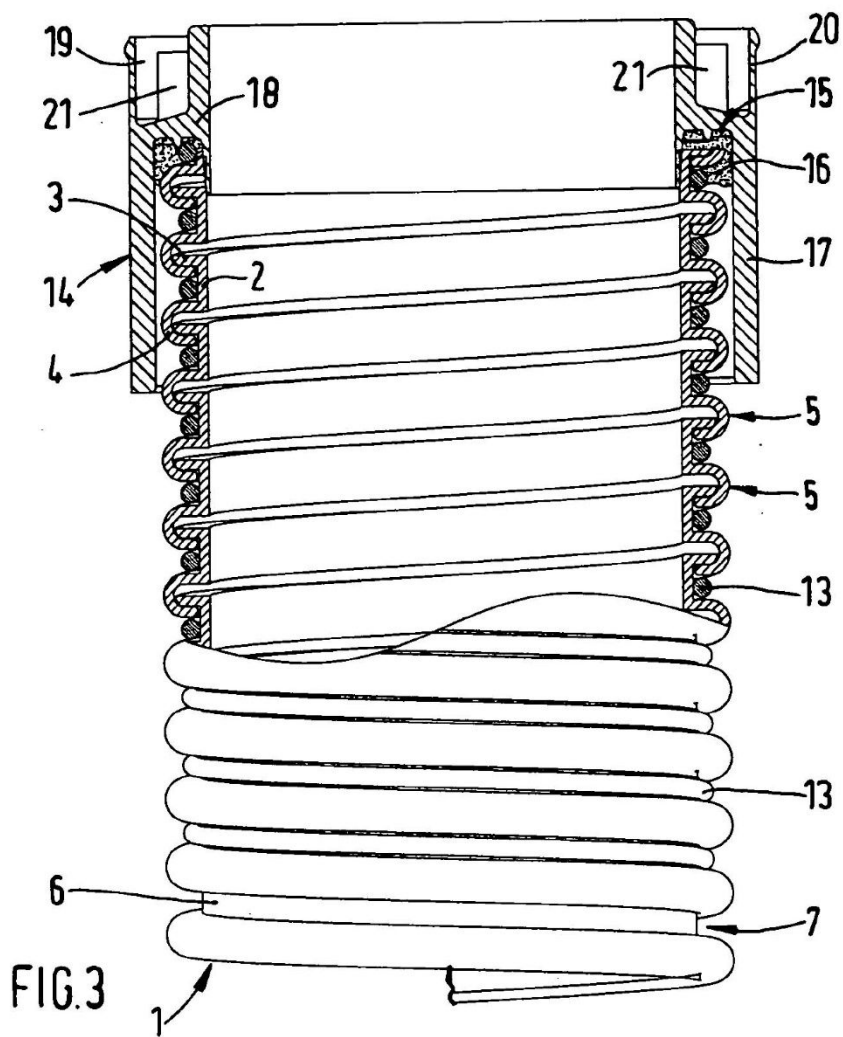
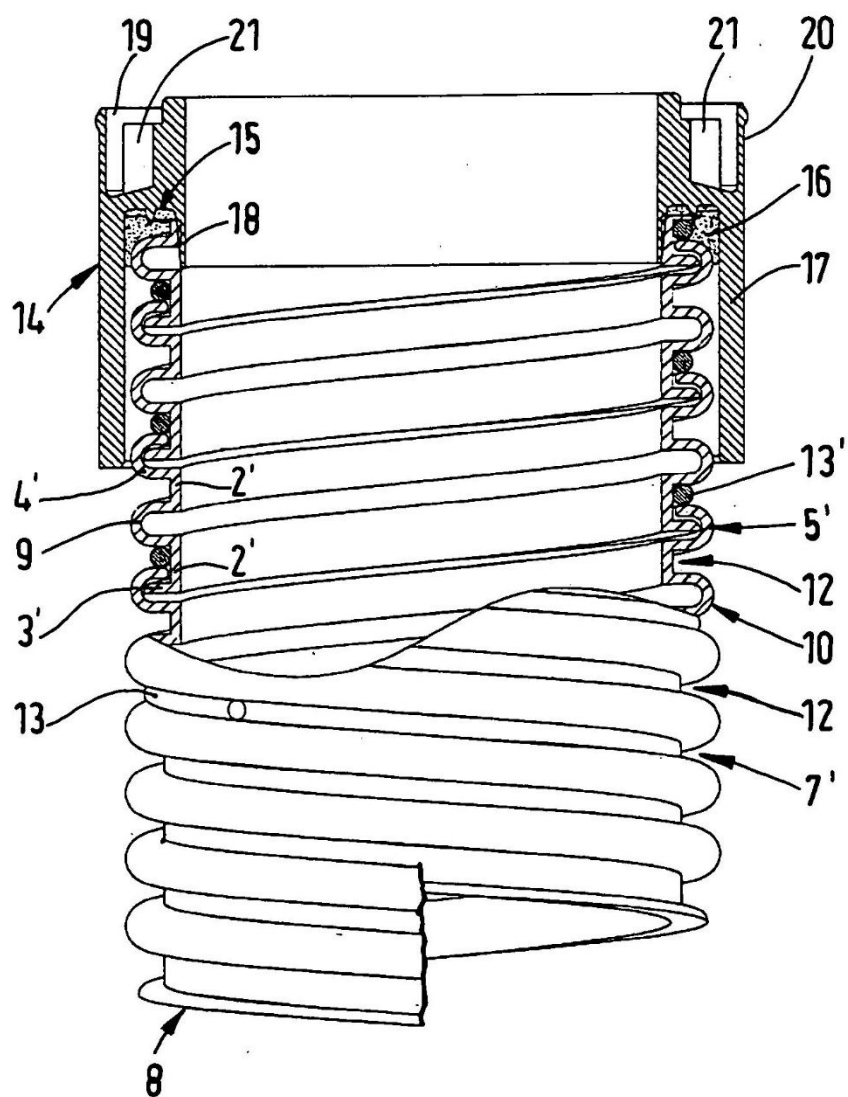
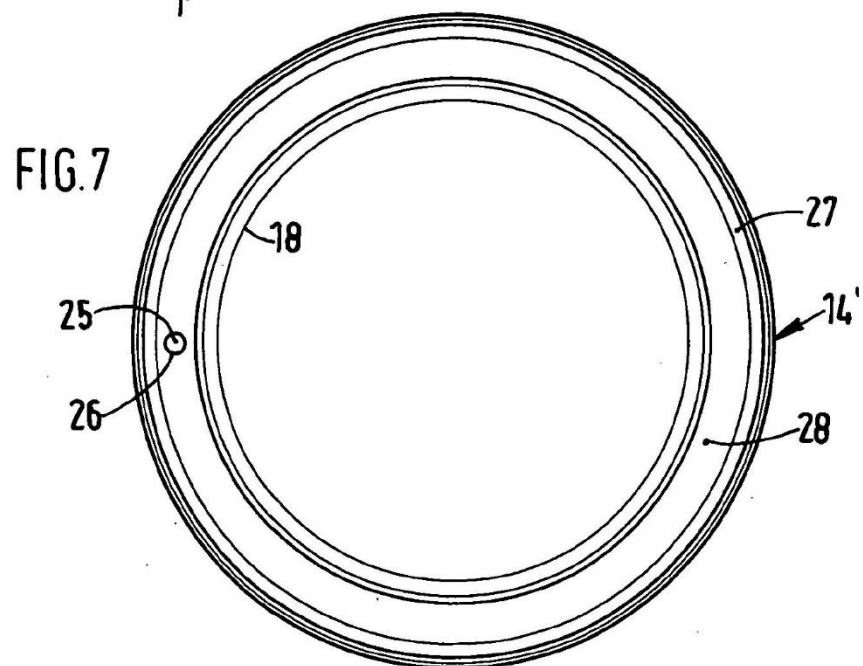
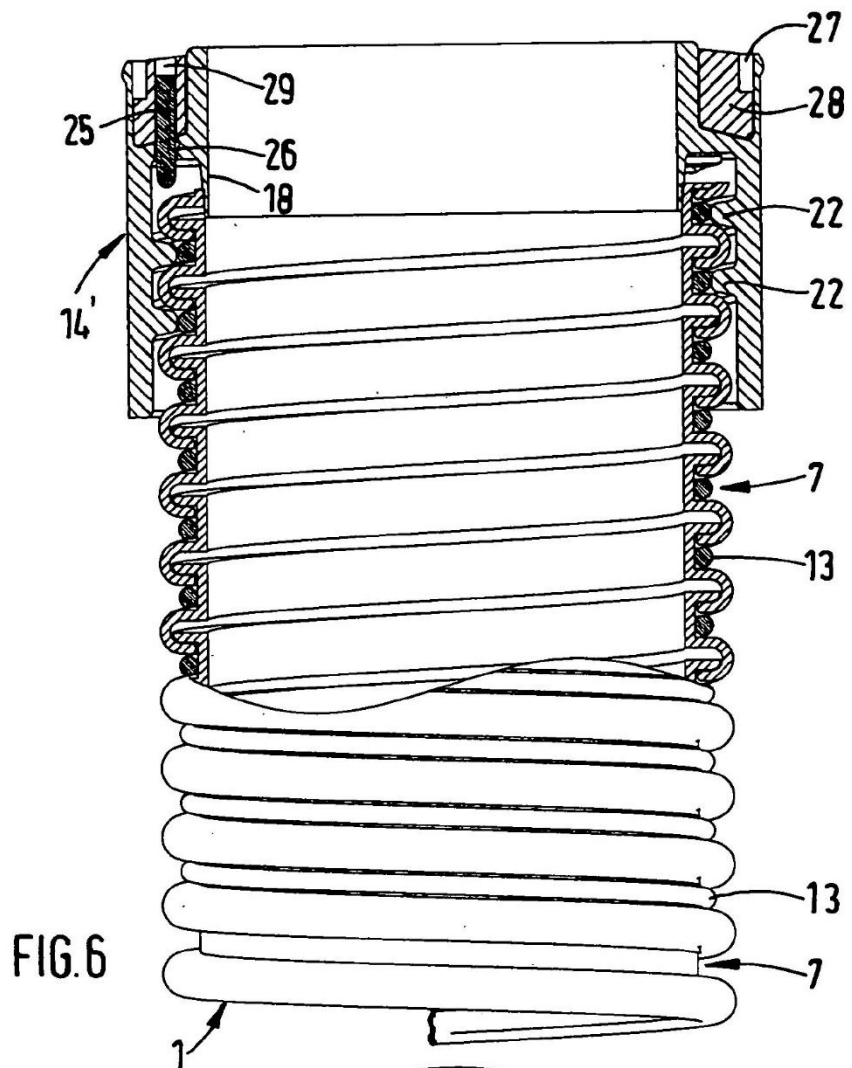


FIG. 4





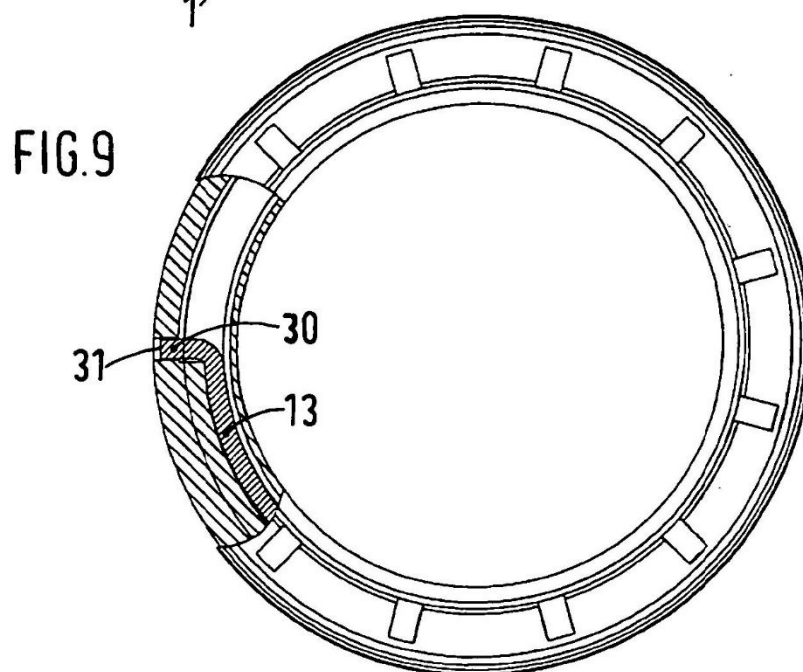
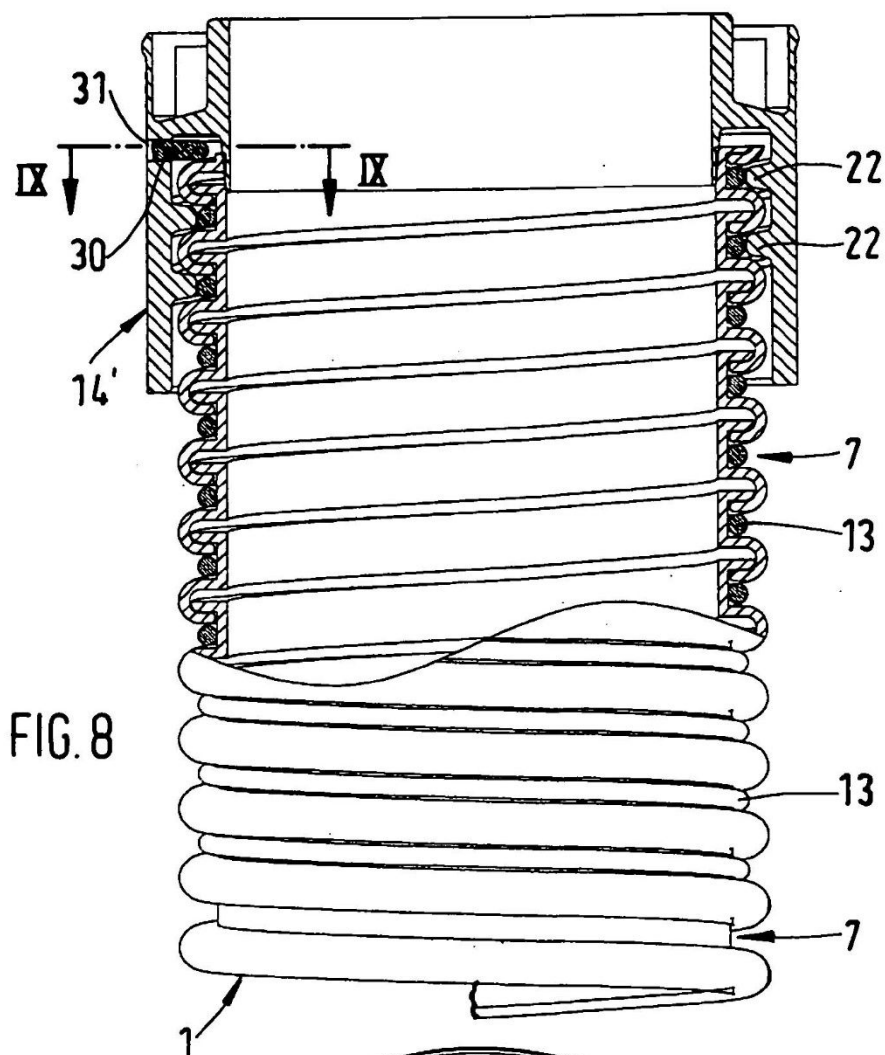


FIG.10

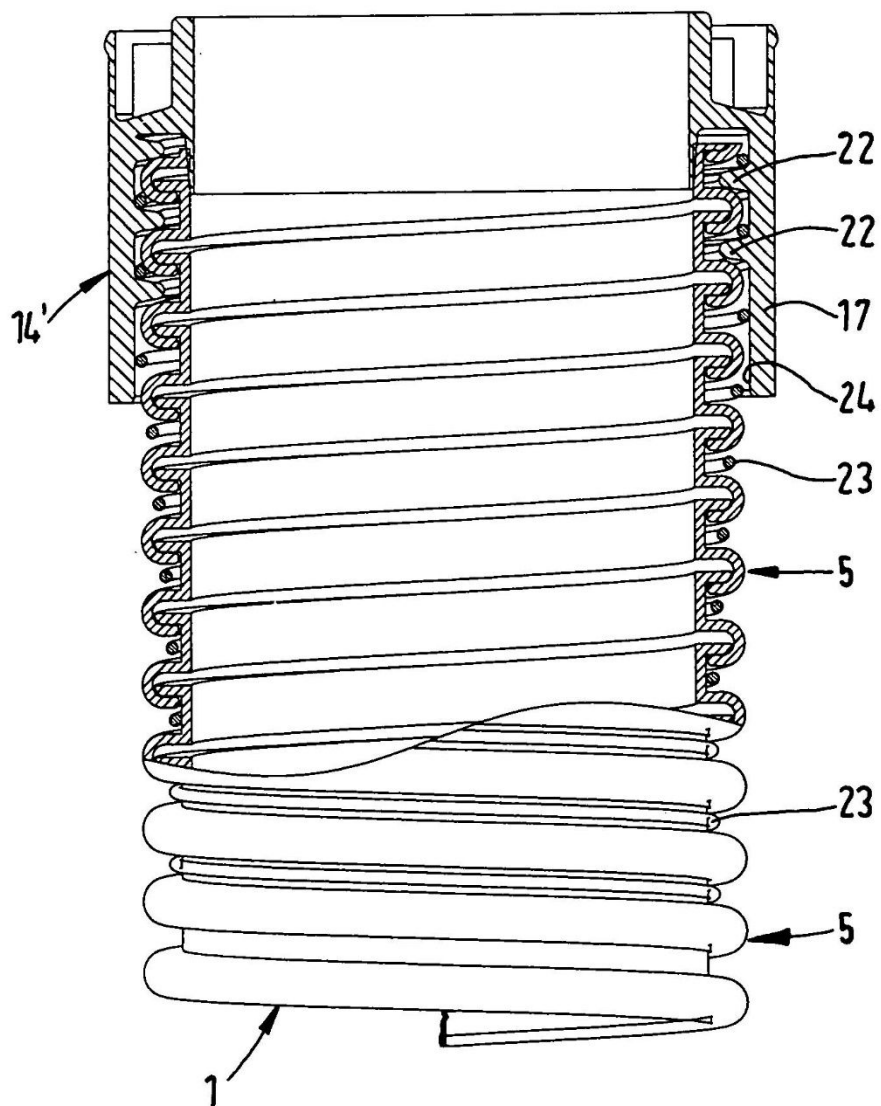
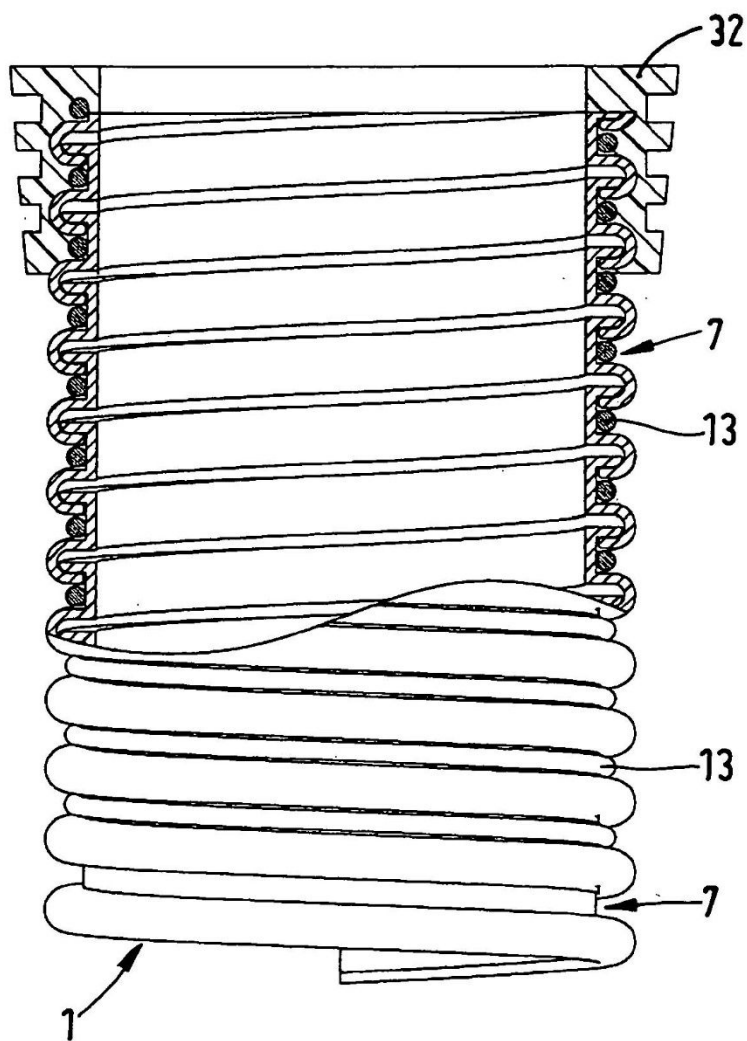
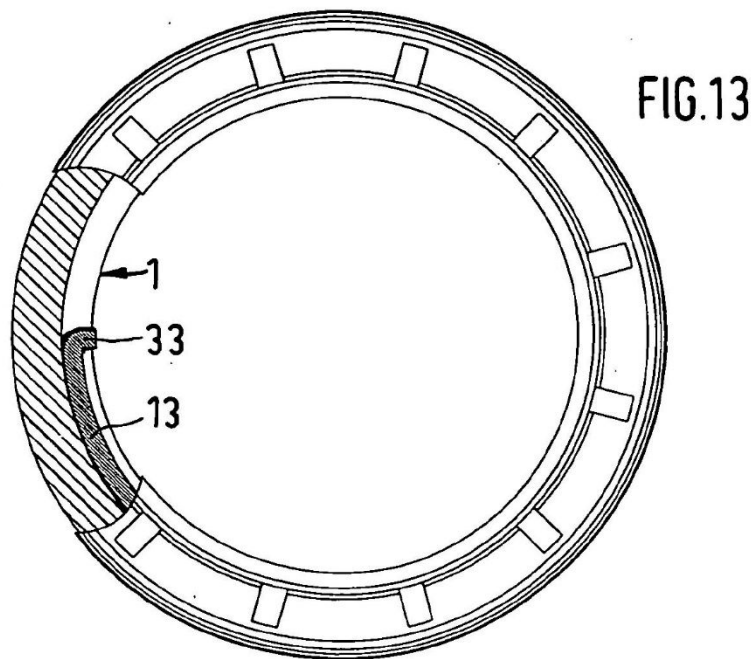
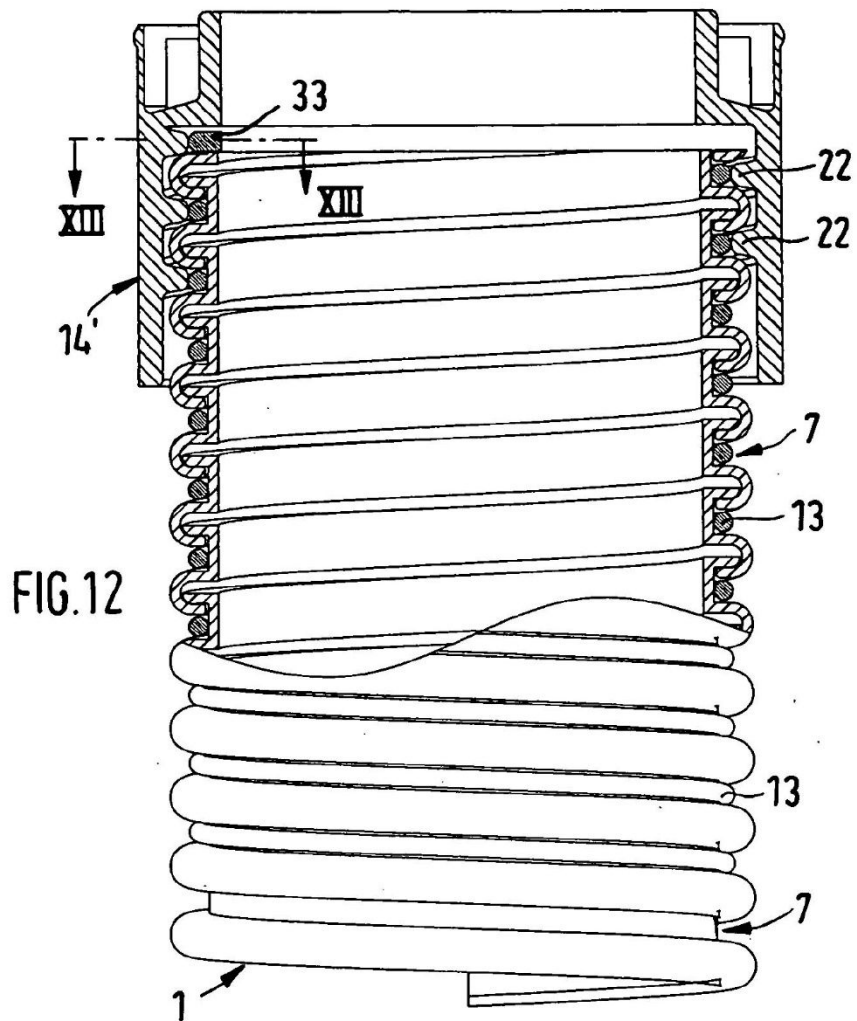


FIG.11





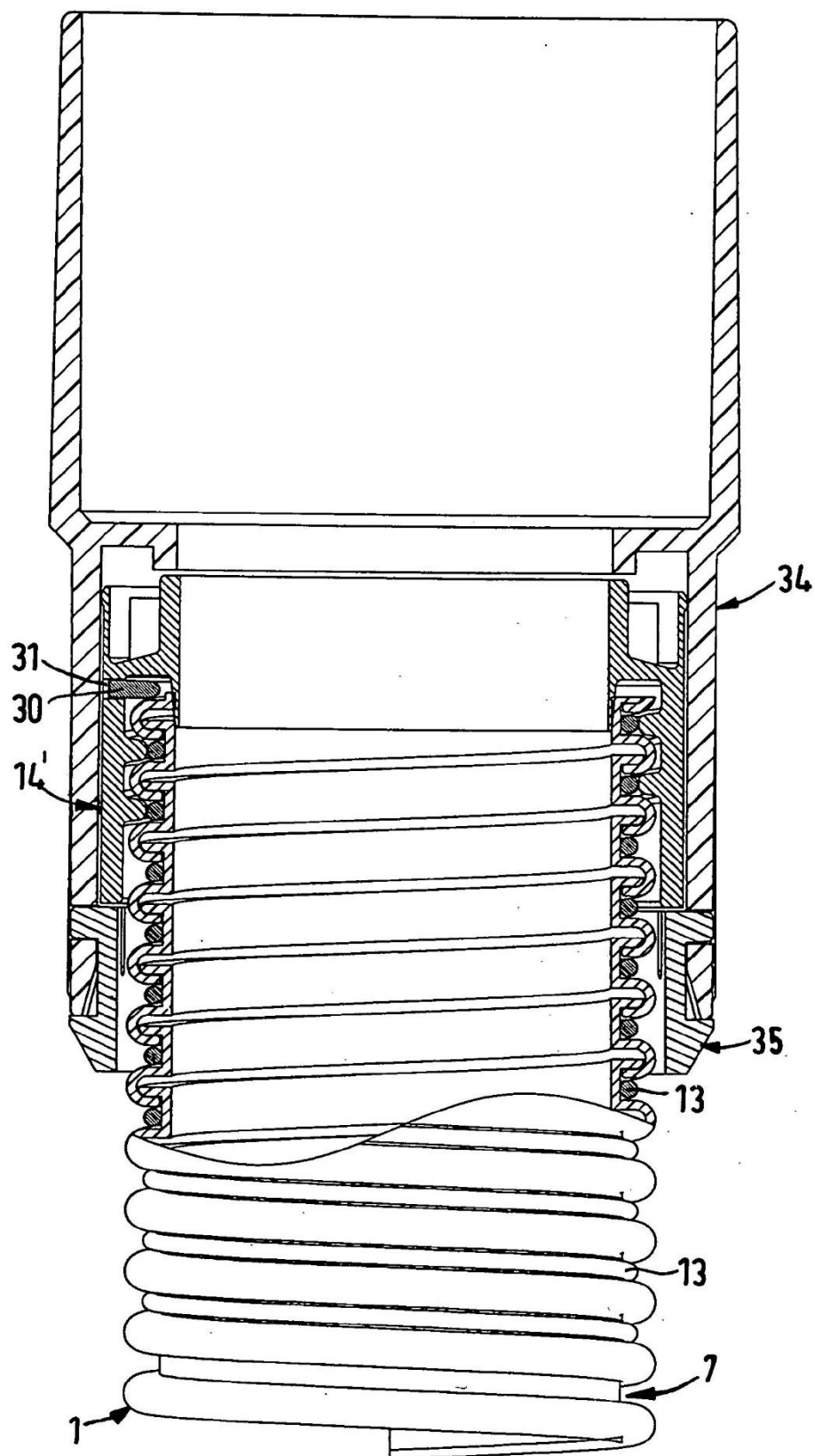


FIG. 14