(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 760 949**

(51) Int. CI.:

B21C 37/15 (2006.01)
B21J 15/12 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.12.2016 E 16201891 (5)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.09.2019 EP 3181250**

(54) Título: **Procedimiento para fabricar piezas de trabajo metálicas huecas**

(30) Prioridad:

15.12.2015 AT 510672015

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.05.2020

(73) Titular/es:

GFM GMBH (100.0%)
Ennser Straße 14
4403 Steyr , AT

(72) Inventor/es:

KOPPENSTEINER, ROBERT

(74) Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

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

Procedimiento para fabricar piezas de trabajo metálicas huecas

La invención se refiere a un procedimiento para fabricar piezas de trabajo metálicas huecas a partir de un tubo de envuelta, con una superficie interior perfilada y un recubrimiento que sigue a la superficie interior perfilada a partir de una capa de material, que forma una compuesto con el material del tubo de envuelta, en donde el tubo de envuelta se forja a través de un mandril.

Para poder equipar la envuelta de una caja para un motor de taladro con un recubrimiento con grosor homogéneo para la superficie interior helicoidal, para alojar un rotor helicoidal, es conocido (véase el documento WO 99/31398 A2, que forma la base para el preámbulo de la reivindicación 1) partir de un tubo de envuelta, que se fabrica con un molde que prefija la superficie interior helicoidal para el recubrimiento mediante laminación o forjado a través de un mandril conformado de forma correspondiente, de tal manera que el recubrimiento solo tiene que aplicarse en un grosor premoldeado sobre la superficie interior helicoidal del tubo de envuelta prefabricado, para obtener la caja para el motor de taladro. Sin embargo, existe el inconveniente de que a causa de la aplicación posterior del recubrimiento compuesto por un material elastomérico, termoplástico, cerámico o metálico sobre la superficie interior helicoidal del tubo de envuelta de acero, en función del procedimiento de aplicación elegido respectivamente teniendo en cuenta el material del recubrimiento, como precipitación galvánica o electrolítica, fusión, combustión, inyección de plasma o termofijación, la adhesión del recubrimiento al tubo de envuelta perfilado con frecuencia no puede satisfacer unos requisitos exigentes. Además de esto para el perfilado del recubrimiento es necesario contar con una elevada tolerancia de fabricación, lo que puede tenerse en cuenta en recubrimientos de un material elastomérico, pero en el caso de recubrimientos metálicos conduce a una reelaboración, si se han impuesto unos requisitos exigentes a las tolerancias de fabricación.

Para fabricar un tubo compuesto metálico con al menos dos capas, bajo unas tolerancias de fabricación reducidas, se conoce además (documento RU 2171164 C1) introducir en un tubo de envuelta, que forma una capa exterior, una capa interior a partir de una tira de chapa helicoidal con al menos una capa exterior para formar un cuerpo tubular, y unir el tubo de envuelta a la capa interior tubular mediante un forjado en frío a través de un mandril para formar un cuerpo compuesto, con la ventaja de que mediante el moldeado en frío no solo puede aumentarse la resistencia de la compuesto sino que también puede mantenerse reducida la tolerancia de fabricación. A causa de la superficie interior cilíndrica del tubo compuesto puede asegurarse además un grosor de la capa interior metálica, homogéneo a lo largo del tubo, como es por ejemplo importante para cajas cilíndricas. Este procedimiento no es sin embargo apropiado para la fabricación de piezas de trabajo huecas con una superficie interior perfilada.

La invención se ha impuesto de esta forma la tarea de conformar un procedimiento para fabricar piezas de trabajo metálicas huecas con un perfilado de la superficie interior, de tal manera que además de unas condiciones de fabricación sencillas pueda asegurarse una elevada exactitud dimensional.

Partiendo de un procedimiento del tipo ilustrado al comienzo, la invención resuelve la tarea impuesta por medio de que en el tubo de envuelta, premoldeado en aproximación a la superficie interior perfilada, se introduzca la capa de material del recubrimiento, antes de que el tubo de envuelta premoldeado con la capa de material del recubrimiento se forje a través del mandril que determina la superficie interior perfilada de la pieza de trabajo.

Debido a que como consecuencia de esta medida se prepara un tubo de envuelta con un molde perfilado aproximado a la superficie interior perfilada de la pieza de trabajo, en el que se introduce una capa de material que produce el posterior recubrimiento, mediante un forjado en frío conjunto a continuación del tubo de envuelta premoldeado y de la capa de material introducida en el tubo de envuelta, a través de un mandril perfilado de forma correspondiente a la superficie interior perfilada de la pieza de trabajo, no solo puede lograrse una unión interior metalúrgicamente ventajosa entre el tubo de envuelta y el recubrimiento, sino también una elevada precisión de molde para la superficie interior perfilada de la pieza de trabajo hueca, sin tener que asumir una reelaboración de esta superficie interior. En cuanto al perfilado solo es necesario presuponer de esta forma el posible forjado a través de un mandril.

Para que pueda conseguirse una compuesto interior entre el tubo de envuelta y la capa de material del recubrimiento, incluso en el caso de unas composiciones de material por lo demás desfavorables, el tubo de envuelta y la capa de material del recubrimiento pueden unirse primero mediante una conformación en caliente a través de un mandril para formar un cuerpo compuesto, antes de que se moldee el cuerpo compuesto mediante un forjado en frío, a través del mandril que determina la superficie interior perfilada, para formar la pieza de trabajo. Mediante la conformación en caliente del cuerpo de envuelta junto con la capa de material del recubrimiento introducida en el tubo de envuelta se consigue, por un lado, una acción de compuesto metalúrgicamente ventajosa entre los materiales metálicos del tubo de envuelta y el recubrimiento y, por otro lado, un paso adicional del premoldeo en aproximación a la superficie interior perfilada de la pieza de trabajo a fabricar. Esto significa que mediante la conformación en frío se suprimen mayores dislocaciones locales de la capa de material frente a la superficie interior perfilada del tubo de envuelta y, mediante la conformación en frío, solo es necesario asegurar la superficie interior perfilada precisa de la pieza de trabajo.

La capa de material del recubrimiento puede introducirse de diferente forma en el tubo de envuelta premoldeado, ya que se trata solo de una distribución fundamentalmente homogénea de la capa de material del recubrimiento sobre la superficie interior preperfilada del tubo de envuelta. La capa de material del recubrimiento puede aplicarse por ello por

ejemplo mediante una pulverización, inyección o fusión, etc. sobre una superficie interior preperfilada del tubo de envuelta. Sin embargo también es posible implantar esta capa de material en forma de una espiral de alambre pretensada elásticamente en el tubo de envuelta para, después de la implantación de la espiral de alambre, conseguir un asiento de las espiras de alambre sobre la superficie interior perfilada del tubo de envuelta bajo la pretensión elástica. Evidentemente se obtienen unas condiciones de fabricación sencillas si la capa de material del recubrimiento en forma de un tubo de recubrimiento premoldeado se introduce en el tubo de envuelta premoldeado, ya que este caso el recubrimiento puede prefabricarse como tubo de recubrimiento por fuera del tubo de envuelta y, después de la introducción del tubo de recubrimiento en el tubo de envuelta, solamente es necesario forjar el tubo de envuelta con el tubo de recubrimiento a través de un mandril, con una elevada precisión dimensional, para formar un cuerpo compuesto.

Basándose en el dibujo se describe con más detalle el procedimiento conforme a la invención.

Aquí muestran

la fig. 1 una pieza de trabajo hueca conforme a la invención, de forma fragmentaria en un corte longitudinal,

la fig. la pieza de trabajo según la fig. 1 en un corte según la línea II-II de la fig. 1,

la fig. 3 un tubo de envuelta premoldeado para fabricar una pieza de trabajo según la fig. 1, en un corte longitudinal,

la fig. 4 un corte según la línea IV-IV de la fig. 3,

la fig. 5 un tubo de recubrimiento premoldeado para un tubo de envuelta conforme a las figs. 3 y 4, en un corte longitudinal,

la fig. 6 un corte según la línea VI-VI de la fig. 5,

la fig. 7 el tubo de envuelta según la fig. 3 con el tubo de recubrimiento conforme a al fig. 5, en un corte longitudinal,

la fig. 8 un corte según la línea VIII-VIII de la fig. 7.

La pieza de trabajo conforme a la representación esquemática según las figs. 1 y 2, por ejemplo una caja, presenta una envuelta 1 con una superficie interior perfilada 2 así como un recubrimiento 3, que sigue la superficie interior perfilada 2 de la envuelta 1 y por lo tanto forma una superficie interior 4 de la pieza de trabajo, correspondiente a la superficie interior perfilada 2 de la envuelta 1. Para fabricar una pieza de trabajo de este tipo puede partirse, conforme a la fig. 4, de un tubo de envuelta 5 metálico indicado a trazos y puntos que, en aproximación a la superficie interior perfilada 2 de la envuelta 1, se ha premoldeado por ejemplo mediante un forjado en caliente y según esto presenta una superficie interior preperfilada 6, aproximada a la superficie interior perfilada 2 de la envuelta 1. La capa de material prevista para el recubrimiento se prefabrica en forma de un tubo de recubrimiento 7 que, conforme a la figs. 5 y 6, posee también una forma previa aproximada a la superficie interior perfilada 2 de la envuelta 1. El tubo de recubrimiento 7 premoldeado y el tubo de envuelta 5 premoldeado pueden enchufarse de este modo uno en el otro de forma correspondiente a las figs. 7 y 8 para, a continuación, transformarse conjuntamente mediante un forjado en frío a través de un mandril en el cuerpo compuesto de la pieza de trabajo, de forma correspondiente a las figs. 1 y 2.

Debido a que existe el riesgo de que el tubo de recubrimiento 7, durante el forjado en frío común junto al tubo de envuelta 5, sufra una dislocación local con relación al tubo de envuelta 5, es ventajoso en ciertas circunstancias aumentar las relaciones de fricción entre el tubo de envuelta 5 y el tubo de recubrimiento 7 introducido. Otra posibilidad consiste en prever, antes de la conformación en frío, una conformación en caliente para la unión interior del tubo de envuelta 5 y del tubo de recubrimiento 7 para formar un cuerpo compuesto, para prevenir una dislocación local de este tipo de la capa de material del recubrimiento con relación al tubo de envuelta.

Si bien la introducción de la capa de material del recubrimiento 3 produce, mediante un tubo de recubrimiento 7, unas condiciones de fabricación especialmente sencillas, la invención no está ligada a una introducción de este tipo de la capa de material en el tubo de envuelta 5 premoldeado, ya que se trata solamente de prever una capa de material correspondiente del recubrimiento 3 dentro del tubo de envuelta 5 para el forjado conjunto del tubo de envuelta 5 y del recubrimiento 3, lo que puede conseguirse por ejemplo mediante una inyección o una fusión de una capa de material correspondiente sobre la superficie interior preperfilada 6 del tubo de envuelta 5. La introducción de una capa de material correspondiente del recubrimiento 3 puede realizarse de esta manera de cualquier forma, que permita un forjado común a continuación del tubo de envuelta 5 y del material introducido del recubrimiento 3 a través de un mandril perfilado.

Si para el forjado común del tubo de envuelta 5 y de la capa de material introducida del recubrimiento 3 debe contarse con un flujo irregular del material en la zona de la capa de material del recubrimiento 3, para mantener un grosor homogéneo del recubrimiento 3 de la pieza de trabajo acabada puede tenerse en cuenta este flujo de material irregular en la zona del recubrimiento 3, mediante la introducción de la capa de material con unas diferencias de grosor correspondientes, de tal manera que, después del forjado en frío necesario para el acabado de la pieza de trabajo, se consigue un recubrimiento 3 con un grosor uniforme.

REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento para fabricar piezas de trabajo metálicas huecas con una superficie interior perfilada (4) a partir de un tubo de envuelta (5), con una superficie interior perfilada (2) y un recubrimiento (3) que sigue a la superficie interior perfilada (2) a partir de una capa de material, que forma un compuesto con el material del tubo de envuelta (5), en donde el tubo de envuelta (5) se forja a través de un mandril, **caracterizado porque** el tubo de envuelta (5) presenta una superficie interior preperfilada (6) aproximada a la superficie interior perfilada (2) del tubo de envuelta (5), y en un paso adicional se introduce la capa de material del recubrimiento (3) en el tubo de envuelta (5) premoldeado aproximado a la superficie interior perfilada (2) del tubo de envuelta (5), antes de que el tubo de envuelta (5) premoldeado con la capa de material del recubrimiento (3) se forje a través del mandril que determina la superficie interior (4) perfilada de la pieza de trabajo.

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el tubo de envuelta (5) y la capa de material del recubrimiento (3) pueden unirse primero mediante una conformación en caliente a través de un mandril para formar un cuerpo compuesto, antes de que se moldee el cuerpo compuesto mediante un forjado en frío, a través del mandril que determina la superficie interior (4) perfilada, para formar la pieza de trabajo.

3.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado porque** la capa de material del recubrimiento (3) en forma de un tubo de recubrimiento premoldeado (7) se introduce en el tubo de envuelta (5) premoldeado.

FIG.2

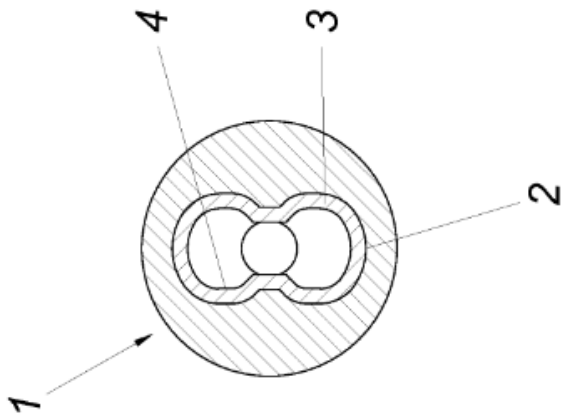

FIG.1

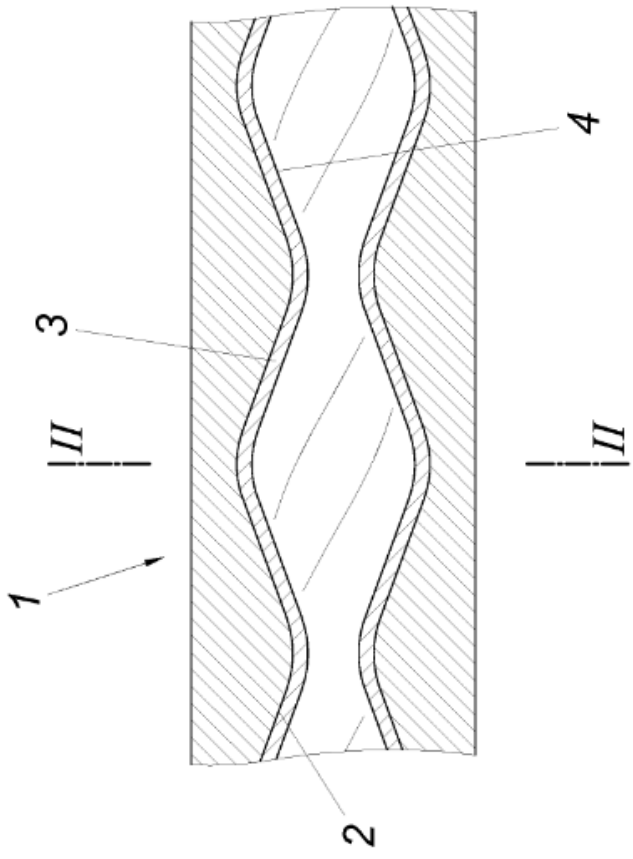

FIG.4

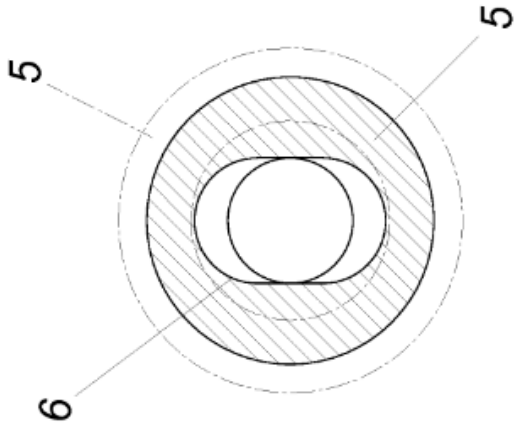

FIG.3

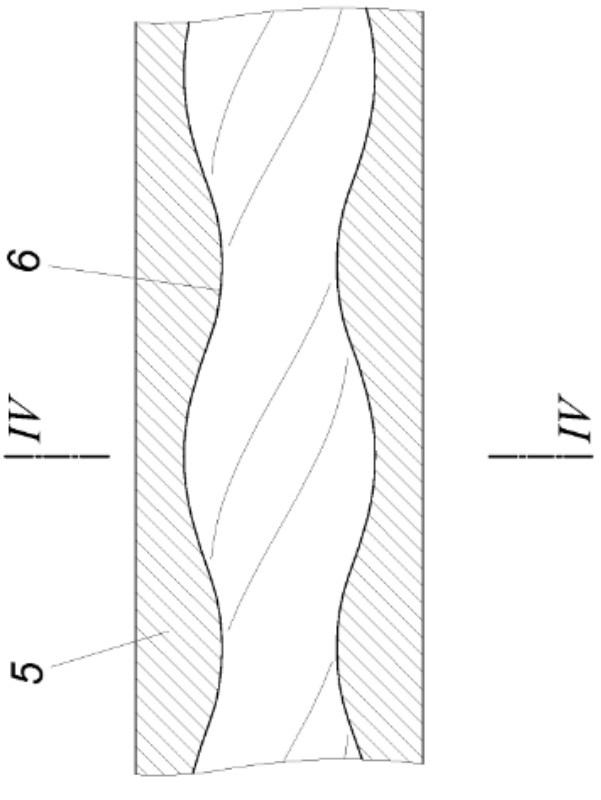

FIG.6

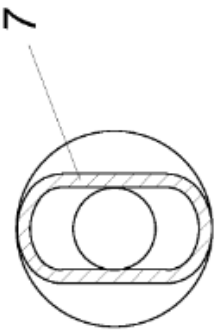

FIG.5

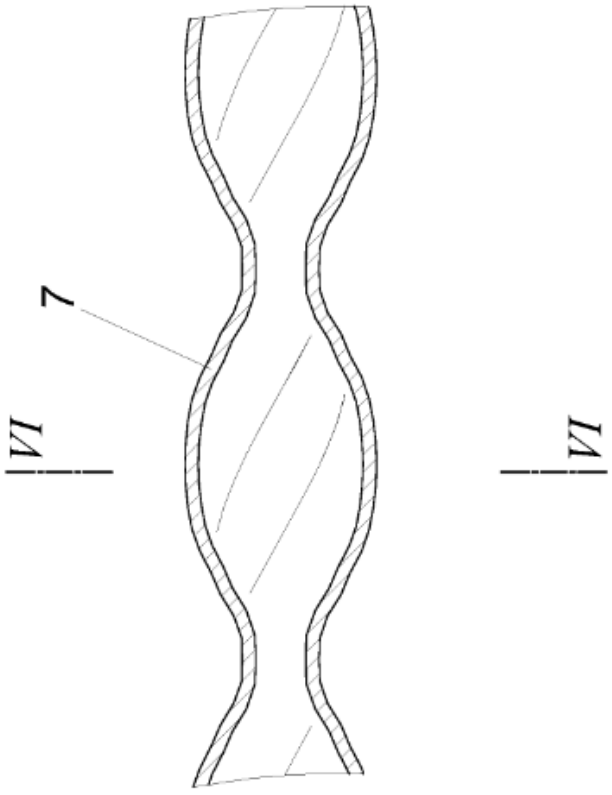

FIG.8

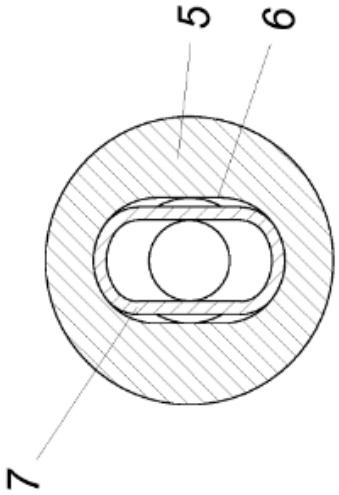
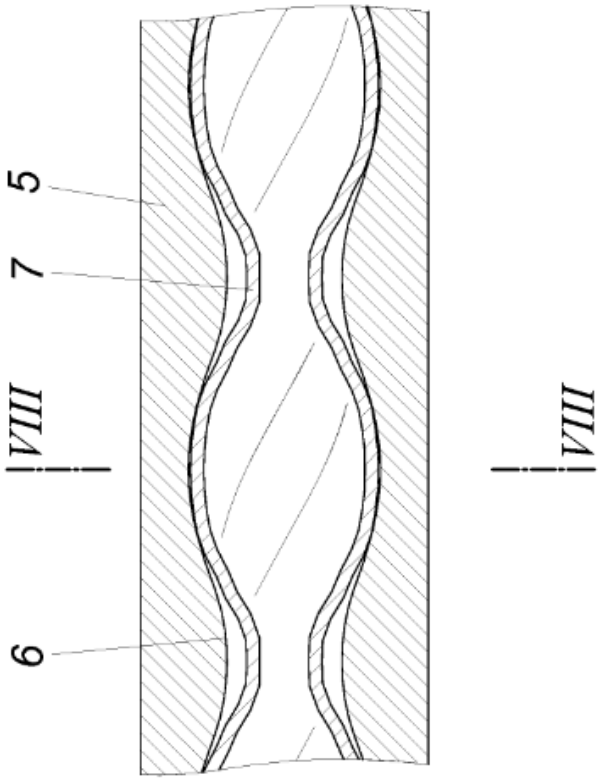
FIG.7