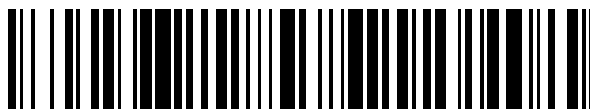


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 782 116**

51 Int. Cl.:

H05B 7/10 (2006.01)

F16B 17/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.03.2017** **E 17162945 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2020** **EP 3232735**

54 Título: **Brazo portador para el soporte de un electrodo de un horno de arco eléctrico y procedimiento para su fabricación**

30 Prioridad:

12.04.2016 DE 102016206028

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

10.09.2020

73 Titular/es:

SMS GROUP GMBH (100.0%)
Eduard-Schloemann-Str. 4
40237 Düsseldorf, DE

72 Inventor/es:

SCHÜRING, ANDREAS y
KRAUSA, STEFFEN

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 782 116 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

Brazo portador para el soporte de un electrodo de un horno de arco eléctrico y procedimiento para su fabricación

La presente invención hace referencia a un brazo portador para el soporte de un electrodo de un horno de arco eléctrico que comprende al menos un perfil de brazo portador que comprende al menos dos perfiles metálicos extruidos conectados entre sí.

La presente invención también hace referencia a un procedimiento para la fabricación de un brazo portador para el soporte un electrodo de un horno de arco eléctrico, en donde fabricando al menos dos perfiles metálicos mediante un proceso de prensado por extrusión y conectándolos entre sí se fabrica al menos un perfil de brazo portador.

Del estado del arte se conoce el fabricar un brazo portador a partir de múltiples perfiles metálicos extruidos, los cuales se conectan mutuamente por adherencia de materiales a través de un proceso de soldadura, especialmente, una soldadura por arco eléctrico. Un brazo portador de este tipo es conocido, por ejemplo, por la solicitud EP 0 594 272 A1. En las paredes extruidas de dicho brazo portador están introducidos conductos de refrigeración. De esta manera, un ligero flujo de medio refrigerante puede circular a través del brazo portador para su adecuado enfriamiento, sin incrementar notablemente el peso del brazo portador. El bajo peso del brazo portador es particularmente ventajoso con respecto a la dinámica de movimiento del brazo portador.

Mediante la soldadura convencional de los perfiles metálicos extruidos individuales para la conformación de un brazo portador, son necesarios dispositivos mecánicos costosos. Convencionalmente, en la construcción de un brazo portador soldado, también se debe considerar la influencia de la soldadura, en particular, su influencia negativa en la resistencia del material del brazo portador como, por ejemplo, una reducción en la resistencia del material en las zonas expuestas al calor durante la soldadura. La compensación constructiva de dicha influencia negativa conduce generalmente a un sobredimensionamiento del brazo portador y, por lo tanto, a un mayor peso del brazo portador.

Un objeto de la presente invención consiste en proporcionar un brazo portador mejorado y de peso reducido para el soporte de un electrodo de un horno de arco eléctrico.

Dicho objeto se resuelve mediante las reivindicaciones independientes. Las configuraciones ventajosas están indicadas particularmente en las reivindicaciones relacionadas, las cuales consideradas por sí mismas o en diversas combinaciones entre sí, pueden representar un aspecto de la presente invención.

Un brazo portador para el soporte de un electrodo de un horno de arco eléctrico comprende al menos un perfil de brazo portador que comprende al menos dos perfiles metálicos extruidos conectados entre sí; en donde los perfiles metálicos están conectados entre sí mediante al menos una conexión por complementariedad de forma.

Conforme a la presente invención, los perfiles metálicos extruidos se conectan entre sí por complementariedad de forma y no de la manera convencional por adherencia de materiales. De esta manera se suprime la soldadura convencional requerida de perfiles metálicos para la conformación de un perfil de brazo portador. Como resultado, en la presente invención o en la construcción del brazo portador conforme a la invención, no es necesario considerar la influencia negativa descrita anteriormente de la soldadura, es decir, la entrada de calor en los perfiles metálicos durante la soldadura y la reducción de la resistencia del material de los perfiles metálicos, vinculada con aquella. Por lo tanto, el brazo portador conforme a la invención se puede realizar notablemente más pequeño y con espesores de pared más reducidos, lo que va acompañado de una reducción significativa de peso. De esta manera, se reduce la inercia de masa del brazo portador conforme a la invención, lo que tiene un efecto positivo sobre la dinámica de movimiento del brazo portador o bien, sobre la precisión y velocidad de sus movimientos. Además, un dispositivo de movimiento para mover el brazo portador conforme a la invención se puede simplificar o fabricar de manera más económica. Al suprimir los procesos de soldadura para la conformación de un perfil de brazo portador conforme a la invención, el brazo portador se puede fabricar de manera relativamente rápida y económica.

La conexión por complementariedad de forma está diseñada de tal manera que los dos perfiles metálicos se pretensan uno con respecto al otro mediante la conexión por complementariedad de forma. De esta manera, aumenta la robustez del brazo portador.

Los perfiles metálicos se fabrican en un proceso de prensado por extrusión. Preferentemente, en al menos un perfil metálico están dispuestos conductos de refrigeración, que se extienden en la dirección longitudinal del perfil del brazo portador, a través de los cuales puede circular un medio refrigerante, en particular, un líquido refrigerante. De esta manera, este perfil metálico o el perfil de brazo portador pueden ser enfriados. Un perfil metálico puede estar fabricado de un metal con alta conductividad eléctrica, por ejemplo, de aluminio o de una aleación de aluminio.

El brazo portador también puede presentar dos o más perfiles de brazo portador conforme a la invención, que están conectados entre sí para la conformación del brazo portador. Alternativamente, el brazo portador puede estar

conformado por un único perfil de brazo portador. El perfil del brazo portador también puede presentar tres, cuatro o más perfiles metálicos extruidos conectados entre sí, los cuales están conectados entre sí, por ejemplo, de a pares a través de al menos una conexión por complementariedad de forma.

El diseño constructivo del brazo portador conforme a la invención también permite una mejor distribución de la corriente eléctrica que pasa a través de él. En el caso de brazos portadores convencionales con perfiles metálicos soldados y, por lo tanto, conectados entre sí con conductividad eléctrica, se generan zonas de mayor densidad de corriente eléctrica y zonas de menor densidad de corriente debido a la respectiva geometría del brazo portador. En las zonas de mayor densidad de corriente eléctrica, inevitablemente, el brazo portador se calienta, y ello a pesar del hecho de que esté disponible una sección transversal total suficiente para la transmisión de la corriente eléctrica. Esta distribución desigual de la corriente eléctrica sobre la sección transversal del brazo portador se produce sólo ligeramente o para nada en el brazo portador conforme a la invención, ya que, particularmente, en el caso de perfiles metálicos de aluminio, en la superficie de los perfiles metálicos, se conforma una capa de óxido, que presenta una mayor resistencia eléctrica, de modo que los perfiles metálicos conectados por complementariedad de forma entre sí están aislados eléctricamente uno con respecto al otro. Mediante una introducción apta de la corriente eléctrica en los perfiles metálicos individuales en un lado del perfil de brazo portador o del brazo portador opuesto al electrodo soportado, se consigue una distribución uniforme de la corriente eléctrica en toda la sección transversal del brazo portador o de perfil de brazo portador. Esto evita el sobrecalentamiento local del perfil de brazo de soporte.

Según una realización ventajosa, la conexión por complementariedad de forma está fabricada directamente por secciones de los perfiles metálicos adyacentes entre sí o mediante al menos un elemento de conexión adicional conectado por complementariedad de forma con dichas secciones. La primera alternativa, según la cual las geometrías requeridas para la conexión por complementariedad de forma ya están conformadas en los perfiles metálicos extruidos, presenta la ventaja de que no se requieren esfuerzos de construcción adicionales y no se requieren componentes adicionales, lo que simplifica el montaje y reduce los costes de fabricación.

De acuerdo con otra realización ventajosa, la conexión por complementariedad de forma comprende al menos un alojamiento de conexión diseñado abombado en la sección transversal, dispuesto en la sección de un perfil metálico, que se extiende en la dirección longitudinal del perfil de brazo portador, y al menos un resalte de conexión dispuesto en la sección del otro perfil metálico, que se extiende en la dirección longitudinal del perfil de brazo portador; en donde la sección transversal del resalte de conexión está realizada complementaria a la sección transversal del alojamiento. Por consiguiente, la conexión por complementariedad de forma se fabrica directamente a través de secciones adyacentes entre sí de los perfiles metálicos. Mediante la conformación del alojamiento de conexión con la sección transversal abombada y la correspondiente configuración abombada o complementaria del resalte de conexión, se puede evitar de manera fiable una separación de los perfiles metálicos conectados correspondientes entre sí por complementariedad de forma. Para la conexión por complementariedad de forma de los perfiles metálicos, el resalte de conexión se puede empujar dentro del alojamiento de conexión en la dirección longitudinal del perfil metálico. Alternativa o adicionalmente, el alojamiento de conexión se puede empujar sobre el resalte de conexión.

De acuerdo con otra realización alternativa ventajosa, la conexión por complementariedad de forma comprende al menos un alojamiento de conexión diseñado abombado en la sección transversal, dispuesto en la sección de un perfil metálico, que se extiende en la dirección longitudinal del perfil de brazo portador; al menos otro alojamiento de conexión diseñado abombado en la sección transversal, dispuesto en la sección del otro perfil metálico, que se extiende en la dirección longitudinal del perfil de brazo portador; y al menos un elemento de bloqueo positivo que engancha por complementariedad de forma en los dos alojamientos de conexión, que se extiende en la dirección longitudinal del perfil de brazo portador. En este sentido, entonces, la conexión por complementariedad de forma se fabrica mediante al menos un elemento de conexión adicional conectado por complementariedad de forma con dichas secciones, más específicamente a través del elemento de bloqueo positivo. Mediante la conformación de los alojamientos de conexión con secciones transversales abombadas y una correspondiente configuración abombada o complementaria de las secciones del elemento de bloqueo positivo que enganchan respectivamente en los alojamientos de conexión, se puede evitar de manera fiable una separación de los perfiles metálicos conectados correspondientes entre sí por complementariedad de forma. Para la conexión por complementariedad de forma de los perfiles metálicos, el elemento de bloqueo positivo se puede empujar dentro del alojamiento de conexión del perfil metálico en la dirección longitudinal del respectivo perfil metálico. Alternativa o adicionalmente, el alojamiento de conexión del respectivo perfil metálico se puede empujar sobre el elemento de bloqueo positivo. El elemento de bloqueo positivo puede estar fabricado de un metal o de una aleación de metal.

Según otra realización alternativa ventajosa, la conexión por complementariedad de forma comprende al menos un alojamiento de conexión diseñado abombado en la sección transversal, dispuesto en la sección de un perfil metálico, que se extiende en la dirección longitudinal del perfil de brazo portador; al menos otro alojamiento de conexión diseñado abombado en la sección transversal, dispuesto en la sección del otro perfil metálico, que se extiende en la dirección longitudinal del perfil de brazo portador; y al menos una unidad de conexión por complementariedad de forma que engancha por complementariedad de forma en los dos alojamientos de conexión, y que se extiende en la dirección longitudinal del perfil de brazo portador, la cual presenta al menos dos componentes de bloqueo positivo

que enganchan respectivamente en los dos alojamientos de conexión y al menos un elemento de arriostramiento dispuesto entre los dos componentes de bloqueo positivo, con el cual los dos componentes de bloqueo positivo se separan uno de otro por la aplicación de fuerza. En este sentido, entonces, la conexión por complementariedad de forma se fabrica mediante al menos un elemento de conexión adicional conectado por complementariedad de forma con dichas secciones, más específicamente a través de la unidad de complementariedad de forma o sus componentes de bloqueo positivo. Mediante la conformación de los alojamientos de conexión con secciones transversales abombadas y una correspondiente configuración abombada o complementaria de las secciones de los componentes de bloqueo positivo que enganchan respectivamente en los alojamientos de conexión, se puede evitar de manera fiable una separación de los perfiles metálicos conectados correspondientes entre sí por complementariedad de forma. Para la conexión por complementariedad de forma de los perfiles metálicos, la unidad de conexión por complementariedad de forma se puede empujar dentro del alojamiento de conexión del perfil metálico en la dirección longitudinal del respectivo perfil metálico. Alternativa o adicionalmente, el alojamiento de conexión del respectivo perfil metálico se puede empujar sobre la unidad de conexión por complementariedad de forma. El arriostramiento de los dos componentes de bloqueo positivo contra la pared del respectivo alojamiento de conexión se puede realizar después de que la unidad de conexión por complementariedad de forma se haya insertado en dicho alojamiento de conexión. Para ello, la conformación del elemento de bloqueo positivo puede ser controlable. El elemento de arriostramiento y/o los componentes de bloqueo positivo puede o pueden estar fabricados de un metal o de una aleación de metal.

Según otra realización ventajosa, dentro del resalte de conexión o del elemento de bloqueo positivo o del elemento de arriostramiento está dispuesta al menos una cavidad que se extiende en la dirección longitudinal del perfil del brazo portador, a la cual se le puede aplicar un medio que se encuentra bajo presión. De esta manera, el resalte de conexión o el elemento de bloqueo positivo o el elemento de arriostramiento se pueden ensanchar y pretensar con el alojamiento de conexión o los alojamientos de conexión. Esto va acompañado de un arriostramiento de la conexión por complementariedad de forma.

De manera ventajosa, el elemento de bloqueo positivo o el elemento de arriostramiento se deforma plásticamente mediante una aplicación en la cavidad del medio que se encuentra bajo presión. Esto permite la introducción del elemento de bloqueo positivo o del elemento de arriostramiento en el respectivo alojamiento de conexión en un estado con una superficie de sección transversal reducida, lo que simplifica la inserción del elemento de bloqueo positivo o la unidad de conexión por complementariedad de forma en el respectivo alojamiento de conexión. Posteriormente, a la cavidad del elemento de bloqueo positivo o del elemento de arriostramiento se le puede aplicar el medio que se encuentra bajo presión, en particular, un líquido, de modo que el elemento de bloqueo positivo o el elemento de arriostramiento se expanda deformándose plásticamente para después reposar plano contra la pared del respectivo alojamiento de conexión. Después de la deformación plástica del elemento de bloqueo positivo o del elemento de arriostramiento, la presión dentro de la cavidad se puede mantener o reducir.

Otra realización ventajosa prevé que el elemento de bloqueo positivo sea un perfil extruido o que los componentes de bloqueo positivo y/o los elementos de arriostramiento sean perfiles extruidos. De esta manera, dichos componentes también se pueden fabricar de manera económica.

De acuerdo con otra realización ventajosa, cada perfil metálico está diseñado con forma de L en sección transversal; en donde cuatro perfiles metálicos están conectados respectivamente en pares a través de al menos una conexión por complementariedad de forma, de tal modo que el perfil de brazo portador está diseñado como un perfil hueco con una sección transversal rectangular; en donde las conexiones por complementariedad de forma están dispuestas en las paredes laterales del perfil del brazo portador, las cuales se extiende en la dirección longitudinal del perfil del brazo portador. Al conectar los perfiles metálicos en la zona de las paredes laterales del perfil de brazo portador, se minimizan las fuerzas que se deben transmitir en los puntos de unión, lo que presenta un efecto positivo en la estabilidad de las conexiones por complementariedad de forma.

Otra realización ventajosa prevé que cada perfil metálico esté diseñado con forma de U en sección transversal; en donde dos perfiles metálicos estén conectados entre sí a través de al menos dos conexiones por complementariedad de forma de tal modo que el perfil de brazo portador está diseñado como un perfil hueco con una sección transversal rectangular o en forma de caja; en donde las conexiones por complementariedad de forma están dispuestas en las paredes laterales del perfil del brazo portador, las cuales se extiende en la dirección longitudinal del perfil del brazo portador y paralelas entre sí. Al conectar los perfiles metálicos en la zona de las paredes laterales del perfil de brazo portador, se minimizan las fuerzas que se deben transmitir en los puntos de unión, lo que presenta un efecto positivo en la estabilidad de las conexiones por complementariedad de forma. De manera alternativa, los perfiles metálicos pueden estar realizados semicirculares o planos en la sección transversal.

Según otra realización ventajosa, el brazo portador comprende al menos dos perfiles de brazo portador conectados entre sí por adherencia de materiales, los cuales se conectan por adherencia de materiales entre sí mediante soldadura por haz de electrones o soldadura por fricción-agitación. Estos procesos de soldadura se caracterizan particularmente por una entrada de calor muy reducida en los perfiles de brazo portador que se debe conectar. Como resultado, la resistencia del material de los perfiles metálicos se reduce sólo ligeramente o nada cuando los

perfiles de brazo portador se unen correspondientemente. A través de los mencionados procesos de soldadura también aumenta significativamente la seguridad contra desperfectos en un brazo portador diseñado correspondientemente, ya que las zonas de entrada de calor a causa de la soldadura cumplen una función subordinada o no cumplen función alguna.

5 Según un procedimiento conforme a la invención para la fabricación de un brazo portador para el soporte de un electrodo de un horno de arco eléctrico, fabricando al menos dos perfiles metálicos mediante un proceso de prensado por extrusión y conectándolos entre sí se fabrica al menos un perfil de brazo portador; en donde los perfiles metálicos se conectan entre sí por complementariedad de forma mediante al menos una conexión por complementariedad de forma.

10 Las ventajas mencionadas anteriormente en referencia al brazo portador están correspondientemente asociadas con el procedimiento. En particular, el brazo portador descrito anteriormente se puede fabricar según una de sus configuraciones o cualquier combinación de al menos dos de dichas configuraciones utilizando el procedimiento.

15 Según una realización ventajosa, los componentes de la conexión por complementariedad de forma que interactúan por complementariedad de forma se pretensan uno con respecto al otro. De esta manera, se aumenta la estabilidad y la robustez de la conexión por complementariedad de forma. Los componentes de la conexión por complementariedad de forma se pueden pretensar entre sí de acuerdo con las configuraciones mencionadas anteriormente en referencia al brazo portador.

20 Según otra realización ventajosa, se fabrican al menos dos perfiles de brazo portador y se conectan entre sí por adherencia de materiales mediante soldadura por haz de electrones o soldadura por fricción-agitación. Las ventajas mencionadas anteriormente con relación a la correspondiente configuración del brazo portador están vinculadas correspondientemente con esta configuración.

25 A continuación, la invención se explica a modo de ejemplo con referencia a las figuras incluidas en base a formas de ejecución preferidas; en donde las características explicadas a continuación pueden representar un aspecto de la presente invención tanto al ser consideradas respectivamente por sí mismas o también en diversas combinaciones entre sí. Las figuras muestran:

Figura 1: una representación esquemática de una sección transversal a través de un ejemplo de ejecución para un brazo portador conforme a la invención.

Figura 2: una representación esquemática de una sección transversal a través de otro ejemplo de ejecución para un brazo portador conforme a la invención.

30 Figura 3: una representación esquemática de una sección transversal a través de otro ejemplo de ejecución para un brazo portador conforme a la invención.

Figura 4: una representación esquemática de una sección transversal a través de otro ejemplo de ejecución para un brazo portador conforme a la invención.

35 Figura 5: una representación esquemática de una sección transversal a través de otro ejemplo de ejecución para un brazo portador conforme a la invención.

Figura 6: una representación esquemática en detalle de una sección transversal a través de otro ejemplo de ejecución para un brazo portador conforme a la invención.

Figura 7: una representación esquemática en detalle de una sección transversal a través de otro ejemplo de ejecución para un brazo portador conforme a la invención.

40 Figura 8: una representación esquemática en detalle de una sección transversal a través de otro ejemplo de ejecución para un brazo portador conforme a la invención.

Figura 9: una representación esquemática en detalle de una sección transversal a través de otro ejemplo de ejecución para un brazo portador conforme a la invención.

45 En las figuras, los componentes idénticos o que presentan la misma función están provistos respectivamente de los mismos símbolos de referencia.

La figura 1 muestra una representación esquemática de una sección transversal a través de un ejemplo de ejecución para un brazo portador 1 conforme a la invención para el soporte de un electrodo, no representado, de un horno de arco eléctrico, tampoco representado.

El brazo portador 1 comprende un perfil de brazo portador 2 que comprende cuatro perfiles metálicos extruidos 3 conectados entre sí. Cada perfil metálico 3 está realizado en forma de L en la sección transversal. Los perfiles metálicos 3 están conectados respectivamente en pares a través de al menos una conexión por complementariedad de forma 4 de tal modo que el perfil de brazo portador 2 está diseñado como un perfil hueco con una sección transversal rectangular. Los perfiles metálicos 3 están separados entre sí con respecto a los planos de conexión 5 y 6 que se encuentran perpendiculares entre sí. Las conexiones por complementariedad de forma 4 están dispuestas en las paredes laterales 7 a 10 del perfil del brazo portador 2 que se extienden en la dirección longitudinal del perfil del brazo portador 2, orientada perpendicularmente al plano del dibujo. En cada perfil metálico 3 están introducidos múltiples conductos de refrigeración 11 que se extienden en la dirección longitudinal del perfil de brazo portador 2. Los conductos de refrigeración 7 pueden introducirse en los perfiles metálicos 3 durante o con posterioridad a la fabricación del respectivo perfil metálico 3 utilizando un proceso de prensado por extrusión.

Cada conexión por complementariedad de forma 4 está fabricada a través de un elemento de conexión adicional conectado por complementariedad de forma con las secciones adyacentes entre sí de los respectivos perfiles metálicos 3. Particularmente, cada conexión por complementariedad de forma 4 comprende un alojamiento de conexión 13 diseñado abombado en la sección transversal, dispuesto en la sección de un perfil metálico 3, que se extiende en la dirección longitudinal del perfil de brazo portador 2; otro alojamiento de conexión 14 diseñado abombado en la sección transversal, dispuesto en la sección del otro perfil metálico 3, que se extiende en la dirección longitudinal del perfil de brazo portador 2; y un elemento de bloqueo positivo 12 que engancha por complementariedad de forma en los dos alojamientos de conexión 13 y 14, que se extiende en la dirección longitudinal del perfil de brazo portador 2, el cual representa el elemento de conexión.

En el interior de cada elemento de bloqueo positivo 12 está dispuesta una cavidad 15 que se extiende en la dirección longitudinal del perfil del brazo portador 2, a la cual se le puede aplicar un medio que se encuentra bajo presión. Cada elemento de bloqueo positivo 12 se puede deformar plásticamente cuando en la respectiva cavidad 15 se aplica el medio que se encuentra bajo presión. Cada elemento de bloqueo positivo 12 puede ser un perfil extruido.

El brazo portador 1 puede presentar al menos dos perfiles de brazo portador 2 conectados entre sí por adherencia de materiales, los cuales están conectados por adherencia de materiales entre sí mediante soldadura por haz de electrones o soldadura por fricción-agitación.

La figura 2 muestra una representación esquemática de una sección transversal a través de otro ejemplo de ejecución para un brazo portador 1 conforme a la invención para el soporte de un electrodo, no representado, de un horno de arco eléctrico, tampoco representado.

El brazo portador 1 comprende un perfil de brazo portador 2 que comprende dos perfiles metálicos extruidos 21 conectados entre sí. Cada perfil metálico 21 está realizado en forma de U en la sección transversal. Los dos perfiles metálicos 21 están conectados entre sí a través de dos conexiones por complementariedad de forma 4 de tal modo que el perfil de brazo portador 2 está diseñado como un perfil hueco con una sección transversal rectangular o con forma de caja. Los perfiles metálicos 21 están separados uno de otro con relación al plano de conexión 6. Las conexiones por complementariedad de forma 4 están dispuestas en las paredes laterales 8 y 10 del perfil del brazo portador 2 que se extienden en la dirección longitudinal del perfil del brazo portador 2, orientada perpendicularmente al plano del dibujo. En cada perfil metálico 21 están introducidos múltiples conductos de refrigeración 11 que se extienden en la dirección longitudinal del perfil de brazo portador 2. Los conductos de refrigeración 7 pueden introducirse en los perfiles metálicos 21 durante o con posterioridad a la fabricación del respectivo perfil metálico 21 utilizando un proceso de prensado por extrusión.

Cada conexión por complementariedad de forma 4 está fabricada a través de un elemento de conexión adicional conectado por complementariedad de forma con las secciones adyacentes entre sí de los respectivos perfiles metálicos 21. Particularmente, cada conexión por complementariedad de forma 4 comprende un alojamiento de conexión 13 diseñado abombado, particularmente, circular en la sección transversal, dispuesto en la sección de un perfil metálico 21, que se extiende en la dirección longitudinal del perfil de brazo portador 2; otro alojamiento de conexión 14 diseñado abombado, particularmente, circular en la sección transversal, dispuesto en la sección del otro perfil metálico 21, que se extiende en la dirección longitudinal del perfil de brazo portador 2; y un elemento de bloqueo positivo 22 que engancha por complementariedad de forma en los dos alojamientos de conexión 13 y 14, que se extiende en la dirección longitudinal del perfil de brazo portador 2, el cual representa el elemento de conexión.

En el interior de cada elemento de bloqueo positivo 22 están dispuestas dos cavidades 15 que se extienden en la dirección longitudinal del perfil del brazo portador 2, a las cuales se le puede aplicar un medio que se encuentra bajo presión. Cada elemento de bloqueo positivo 22 se puede deformar plásticamente cuando en la respectiva cavidad 15 se aplica el medio que se encuentra bajo presión. Cada elemento de bloqueo positivo 22 puede ser un perfil extruido.

El brazo portador 1 puede presentar al menos dos perfiles de brazo portador 2 conectados entre sí por adherencia de materiales, los cuales están conectados por adherencia de materiales entre sí mediante soldadura por haz de electrones o soldadura por fricción-agitación.

La figura 3 muestra una representación esquemática de una sección transversal a través de otro ejemplo de ejecución para un brazo portador 1 conforme a la invención para el soporte de un electrodo, no representado, de un horno de arco eléctrico, tampoco representado. Este brazo portador 1 difiere del ejemplo de ejecución mostrado en la figura 1 en que los alojamientos de conexión 13 y 14 y los elementos de bloqueo positivo 22 están diseñados en correspondencia con el ejemplo de ejecución mostrado en la figura 2. Para evitar la repetición, se hace referencia a la descripción anterior de las figuras 1 y 2.

La figura 4 muestra una representación esquemática de una sección transversal a través de otro ejemplo de ejecución para un brazo portador 1 conforme a la invención para el soporte de un electrodo, no representado, de un horno de arco eléctrico, tampoco representado. Este brazo portador 1 difiere de los ejemplos de ejecución mostrados en las figuras 1 a 3, particularmente, porque los perfiles metálicos 23 están realizados planos; en donde se presentan seis perfiles metálicos 23 que se conectan entre sí por complementariedad de forma en pares. Para evitar la repetición, también se hace referencia a la descripción anterior de las figuras 1 a 3.

La figura 5 muestra una representación esquemática de una sección transversal a través de otro ejemplo de ejecución para un brazo portador 1 conforme a la invención para el soporte de un electrodo, no representado, de un horno de arco eléctrico, tampoco representado. A diferencia de los ejemplos de ejecución mostrados en las figuras 1 a 4, los dos perfiles metálicos 24 están realizados semicirculares en la sección transversal. Para evitar la repetición, por lo demás, también se hace referencia a la descripción anterior de las figuras 1 a 3.

La figura 6 muestra una representación esquemática en detalle de una sección transversal a través de otro ejemplo de ejecución para un brazo portador 1 conforme a la invención. Se muestra una zona del brazo portador 1, en el cual están dispuestas dos secciones adyacentes de dos perfiles metálicos 3 del brazo portador. Los dos perfiles metálicos 3 están conectados por complementariedad de forma entre sí a través de una conexión por complementariedad de forma 4. Los demás perfiles metálicos del brazo portador 2 que no están representados también pueden estar conectados correspondientemente entre sí por complementariedad de forma.

La conexión por complementariedad de forma 4 está fabricada a través de al menos un elemento de conexión adicional conectado por complementariedad de forma con las secciones de los perfiles metálicos 3. Particularmente, la conexión por complementariedad de forma 4 comprende un alojamiento de conexión 13 diseñado abombado en la sección transversal, dispuesto en la sección de un perfil metálico 3, que se extiende en la dirección longitudinal del perfil de brazo portador 2; otro alojamiento de conexión 14 diseñado abombado en la sección transversal, dispuesto en la sección del otro perfil metálico 3, que se extiende en la dirección longitudinal del perfil de brazo portador 2; y un elemento de bloqueo positivo 12 que engancha por complementariedad de forma en los dos alojamientos de conexión 13 y 14, que se extiende en la dirección longitudinal del perfil de brazo portador 2, el cual representa el elemento de conexión.

En el interior del elemento de bloqueo positivo 12 está dispuesta una cavidad 15 que se extiende en la dirección longitudinal del perfil del brazo portador 2, a la cual se le puede aplicar un medio que se encuentra bajo presión. El elemento de bloqueo positivo 12 se puede deformar plásticamente cuando en la respectiva cavidad 15 se aplica el medio que se encuentra bajo presión. El elemento de bloqueo positivo 12 puede ser un perfil extruido.

El brazo portador 1 puede presentar al menos dos perfiles de brazo portador 2 conectados entre sí por adherencia de materiales, los cuales están conectados por adherencia de materiales entre sí mediante soldadura por haz de electrones o soldadura por fricción-agitación.

La figura 7 muestra una representación esquemática en detalle de una sección transversal a través de otro ejemplo de ejecución para un brazo portador 1 conforme a la invención. Se muestra una zona del brazo portador 1, en el cual están dispuestas dos secciones adyacentes de dos perfiles metálicos 3 del brazo portador. Los dos perfiles metálicos 3 están conectados por complementariedad de forma entre sí a través de una conexión por complementariedad de forma 4. Los demás perfiles metálicos del brazo portador 2 que no están representados también pueden estar conectados correspondientemente entre sí por complementariedad de forma.

La conexión por complementariedad de forma 4 está fabricada a través de un elemento de conexión adicional conectado por complementariedad de forma con las secciones de los perfiles metálicos 3. En particular, la conexión por complementariedad de forma 4 comprende al menos un alojamiento de conexión 13 diseñado abombado en la sección transversal, dispuesto en la sección de un perfil metálico 3, que se extiende en la dirección longitudinal del perfil de brazo portador 2; al menos otro alojamiento de conexión 14 diseñado abombado en la sección transversal, dispuesto en la sección del otro perfil metálico 3, que se extiende en la dirección longitudinal del perfil de brazo portador 2; y al menos una unidad de conexión por complementariedad de forma 16 que engancha por complementariedad de forma en los dos alojamientos de conexión 13 y 14, y que se extiende en la dirección longitudinal del perfil de brazo portador 2, la cual presenta al menos dos componentes de bloqueo positivo 17 y 18 que enganchan respectivamente en los dos alojamientos de conexión 13 y 14 y al menos un elemento de arriostamiento 19 dispuesto entre los dos componentes de bloqueo positivo 17 y 18, con el cual los dos componentes de bloqueo positivo 17 y 18 se separan uno de otro por la aplicación de fuerza.

En el interior del elemento de arriostamiento 19 está dispuesta una cavidad 15 que se extiende en la dirección longitudinal del perfil del brazo portador 2, a la cual se le puede aplicar un medio que se encuentra bajo presión. El elemento de arriostamiento 19 se puede deformar plásticamente cuando en la cavidad 15 se aplica el medio que se encuentra bajo presión. El elemento de arriostamiento 19 puede ser un perfil extruido. En el estado tensado que se muestra, la unidad de conexión por complementariedad de forma 16 engancha por complementariedad de forma en cada alojamiento de conexión 13 ó 14. Para ello, las secciones de la unidad de conexión por complementariedad de forma 16 que se enganchan en los respectivos alojamientos de conexión 13 ó 14 están diseñadas abombadas o complementarias con respecto a los alojamientos de conexión 13 y 14.

El brazo portador 1 puede presentar al menos dos perfiles de brazo portador 2 conectados entre sí por adherencia de materiales, los cuales están conectados por adherencia de materiales entre sí mediante soldadura por haz de electrones o soldadura por fricción-agitación.

La figura 8 muestra una representación esquemática en detalle de una sección transversal a través de otro ejemplo de ejecución para un brazo portador 1 conforme a la invención. Se muestra una zona del brazo portador 1, en el cual están dispuestas dos secciones adyacentes de dos perfiles metálicos 3 del brazo portador. Los dos perfiles metálicos 3 están conectados por complementariedad de forma entre sí a través de una conexión por complementariedad de forma 4. Los demás perfiles metálicos del brazo portador 2 que no están representados también pueden estar conectados correspondientemente entre sí por complementariedad de forma.

La conexión por complementariedad de forma 4 está fabricada directamente a través de secciones adyacentes entre sí de los perfiles metálicos 3. En particular, la conexión por complementariedad de forma 4 comprende un alojamiento de conexión 13 diseñado abombado en la sección transversal, dispuesto en la sección de un perfil metálico 3, que se extiende en la dirección longitudinal del perfil de brazo portador 2, y un resalte de conexión 20 dispuesto en la sección del otro perfil metálico 3, que se extiende en la dirección longitudinal del perfil de brazo portador 2; en donde la sección transversal del resalte de conexión 20 está realizada complementaria a la sección transversal del alojamiento de conexión 13.

En el interior del resalte de conexión 20 está dispuesta una cavidad 15 que se extiende en la dirección longitudinal del perfil del brazo portador 2, a la cual se le puede aplicar un medio que se encuentra bajo presión. El resalte de conexión 20 se puede deformar plásticamente cuando en la cavidad 15 se aplica el medio que se encuentra bajo presión.

El brazo portador 1 puede presentar al menos dos perfiles de brazo portador 2 conectados entre sí por adherencia de materiales, los cuales están conectados por adherencia de materiales entre sí mediante soldadura por haz de electrones o soldadura por fricción-agitación.

La figura 9 muestra una representación esquemática en detalle de una sección transversal a través de otro ejemplo de ejecución para un brazo portador 1 conforme a la invención. Se muestra una zona del brazo portador 1, en el cual están dispuestas dos secciones adyacentes de dos perfiles metálicos 3 del brazo portador. Los dos perfiles metálicos 3 están conectados por complementariedad de forma entre sí a través de una conexión por complementariedad de forma 4. Los demás perfiles metálicos del brazo portador 2 que no están representados también pueden estar conectados correspondientemente entre sí por complementariedad de forma.

La conexión por complementariedad de forma 4 está fabricada a través de un elemento de conexión adicional conectado por complementariedad de forma con las secciones de los perfiles metálicos 3. Particularmente, la conexión por complementariedad de forma 4 comprende un alojamiento de conexión 13 diseñado abombado en la sección transversal, dispuesto en la sección de un perfil metálico 3, que se extiende en la dirección longitudinal del perfil de brazo portador 2; otro alojamiento de conexión 14 diseñado abombado en la sección transversal, dispuesto en la sección del otro perfil metálico 3, que se extiende en la dirección longitudinal del perfil de brazo portador 2; y un elemento de bloqueo positivo 12 que engancha por complementariedad de forma en los dos alojamientos de

conexión 13 y14, que se extiende en la dirección longitudinal del perfil de brazo portador 2, el cual representa el elemento de conexión.

- 5 En el interior del elemento de bloqueo positivo 12 están dispuestas dos cavidades 15 que se extienden en la dirección longitudinal del perfil del brazo portador 2, a las cuales se le puede aplicar un medio que se encuentra bajo presión. El elemento de bloqueo positivo 12 se puede deformar plásticamente cuando en las cavidades 15 se aplica el medio que se encuentra bajo presión. El elemento de bloqueo positivo 12 puede ser un perfil extruido.

El brazo portador 1 puede presentar al menos dos perfiles de brazo portador 2 conectados entre sí por adherencia de materiales, los cuales están conectados por adherencia de materiales entre sí mediante soldadura por haz de electrones o soldadura por fricción-agitación.

- 10 Lista de símbolos de referencia
- 1 Brazo de portador
 - 2 Perfil de brazo portador
 - 3 Perfil metálico
 - 4 Conexión por complementariedad de forma
- 15 5 Plano de conexión
- 6 Plano de conexión
 - 7 Pared lateral
 - 8 Pared lateral
 - 9 Pared lateral
- 20 10 Pared lateral
- 11 Conducto de refrigeración
 - 12 Elemento de bloqueo positivo
 - 13 Alojamiento de conexión
 - 14 Alojamiento de conexión
- 25 15 Cavity
- 16 Unidad de complementariedad de forma
 - 17 Componente de bloqueo positivo
 - 18 Componente de bloqueo positivo
 - 19 Elemento de arriostramiento
- 30 20 Resalte de conexión
- 21 Perfil metálico
 - 22 Elemento de bloqueo positivo
 - 23 Perfil metálico

REIVINDICACIONES

- 5 1. Brazo portador (1) para el soporte de un electrodo de un horno de arco eléctrico que presenta al menos un perfil de brazo portador (2) que comprende al menos dos perfiles metálicos extruidos (3, 21, 23) conectados entre sí, caracterizado porque los perfiles metálicos (3, 21, 23) están conectados entre sí mediante al menos una conexión por complementariedad de forma (4).
2. Brazo portador (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque la conexión por complementariedad de forma (4) está fabricada directamente a través de secciones de los perfiles metálicos (3, 21, 23) adyacentes entre sí o mediante al menos un elemento de conexión adicional (12, 17, 18, 22) conectado por complementariedad de forma con dichas secciones.
- 10 3. Brazo portador (1) según la reivindicación 2, caracterizado porque la conexión por complementariedad de forma (4) presenta al menos un alojamiento de conexión (13) diseñado abombado en la sección transversal, dispuesto en la sección de un perfil metálico (3, 21, 23), que se extiende en la dirección longitudinal del perfil de brazo portador (2), y al menos un resalte de conexión (20) dispuesto en la sección del otro perfil metálico (3, 21, 23), que se extiende en la dirección longitudinal del perfil de brazo portador (2); en donde la sección transversal del resalte de conexión (20) está realizada complementaria a la sección transversal del alojamiento de conexión (13).
- 15 4. Brazo portador (1) según la reivindicación 2, caracterizado porque la conexión por complementariedad de forma (4) presenta al menos un alojamiento de conexión (13) diseñado abombado en la sección transversal, dispuesto en la sección de un perfil metálico (3, 21, 23), que se extiende en la dirección longitudinal del perfil de brazo portador (2); al menos otro alojamiento de conexión (14) diseñado abombado en la sección transversal, dispuesto en la sección del otro perfil metálico (3, 21, 23), que se extiende en la dirección longitudinal del perfil de brazo portador (2); y al menos un elemento de bloqueo positivo (12, 22) que engancha por complementariedad de forma en los dos alojamientos de conexión (13, 14), que se extiende en la dirección longitudinal del perfil de brazo portador (2).
- 20 5. Brazo portador (1) según la reivindicación 2, caracterizado porque la conexión por complementariedad de forma (4) presenta al menos un alojamiento de conexión (13) diseñado abombado en la sección transversal, dispuesto en la sección de un perfil metálico (3, 21, 23), que se extiende en la dirección longitudinal del perfil de brazo portador (2); al menos otro alojamiento de conexión (14) diseñado abombado en la sección transversal, dispuesto en la sección del otro perfil metálico (3, 21, 23), que se extiende en la dirección longitudinal del perfil de brazo portador (2); y al menos una unidad de conexión por complementariedad de forma (16) que engancha por complementariedad de forma en los dos alojamientos de conexión (13, 14), y que se extiende en la dirección longitudinal del perfil de brazo portador (2), la cual presenta al menos dos componentes de bloqueo positivo (17, 18) que enganchan respectivamente en los dos alojamientos de conexión (13, 14) y al menos un elemento de arriostamiento (19) dispuesto entre los dos componentes de bloqueo positivo (17, 18), con el cual los dos componentes de bloqueo positivo (17, 18) se separan uno de otro por la aplicación de fuerza.
- 25 6. Brazo portador (1) según una de las reivindicaciones 3 a 5, caracterizado porque dentro del resalte de conexión (20) o del elemento de bloqueo positivo (12, 22) o del elemento de arriostamiento (19) está dispuesta al menos una cavidad (15) que se extiende en la dirección longitudinal del perfil del brazo portador (2), a la cual se le puede aplicar un medio que se encuentra bajo presión.
- 30 7. Brazo portador (1) según la reivindicación 6, caracterizado porque el elemento de bloqueo positivo (12, 22) o el elemento de arriostamiento (19) se deforma plásticamente mediante una aplicación en la cavidad (15) del medio que se encuentra bajo presión.
- 35 8. Brazo portador (1) según una de las reivindicaciones 4 a 7, caracterizado porque el elemento de bloqueo positivo (12, 22) es un perfil extruido o porque los componentes de bloqueo positivo (17, 18) y/o el elemento de arriostamiento (19) son perfiles extruidos.
- 40 9. Brazo portador (1) según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque cada perfil metálico (3) está diseñado con forma de L en sección transversal; en donde cuatro perfiles metálicos (3) están conectados respectivamente en pares a través de al menos una conexión por complementariedad de forma (4) de tal modo que el perfil de brazo portador (2) está diseñado como un perfil hueco con una sección transversal rectangular; en donde las conexiones por complementariedad de forma (4) están dispuestas en las paredes laterales (7, 8, 9, 10) del perfil del brazo portador (2), las cuales se extiende en la dirección longitudinal del perfil del brazo portador (2).
- 45 10. Brazo portador (1) según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque cada perfil metálico (21) está diseñado con forma de U en sección transversal; en donde dos perfiles metálicos (21) están conectados entre sí a través de al menos dos conexiones por complementariedad de forma (4) de tal modo que el perfil de brazo portador (2) está diseñado como un perfil hueco con una sección transversal rectangular; en donde las conexiones por

complementariedad de forma (4) están dispuestas en las paredes laterales (7, 9, 8, 10) del perfil del brazo portador (2), las cuales se extiende en la dirección longitudinal del perfil del brazo portador (2) y paralelas entre sí.

5 11. Brazo portador (1) según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por al menos dos perfiles de brazo portador (2) conectados entre sí por adherencia de materiales, los cuales están conectados por adherencia de materiales entre sí mediante soldadura por haz de electrones o soldadura por fricción-agitación.

10 12. Procedimiento para la fabricación de un brazo portador (1) para el soporte un electrodo de un horno de arco eléctrico, en donde fabricando al menos dos perfiles metálicos (3, 21, 23) mediante un proceso de prensado por extrusión y conectándolos entre sí se fabrica al menos un perfil de brazo portador (2), caracterizado porque los perfiles metálicos (3, 21, 23) se conectan entre sí por complementariedad de forma mediante al menos una conexión por complementariedad de forma (4).

13. Procedimiento según la reivindicación 12, caracterizado porque los componentes de la conexión por complementariedad de forma (4) que interactúan por complementariedad de forma se pretensan uno con respecto al otro.

15 14. Procedimiento según la reivindicación 12 ó 13, caracterizado porque se fabrican al menos dos perfiles de brazo portador (2) y se conectan entre sí por adherencia de materiales mediante soldadura por haz de luz o soldadura por fricción-agitación.

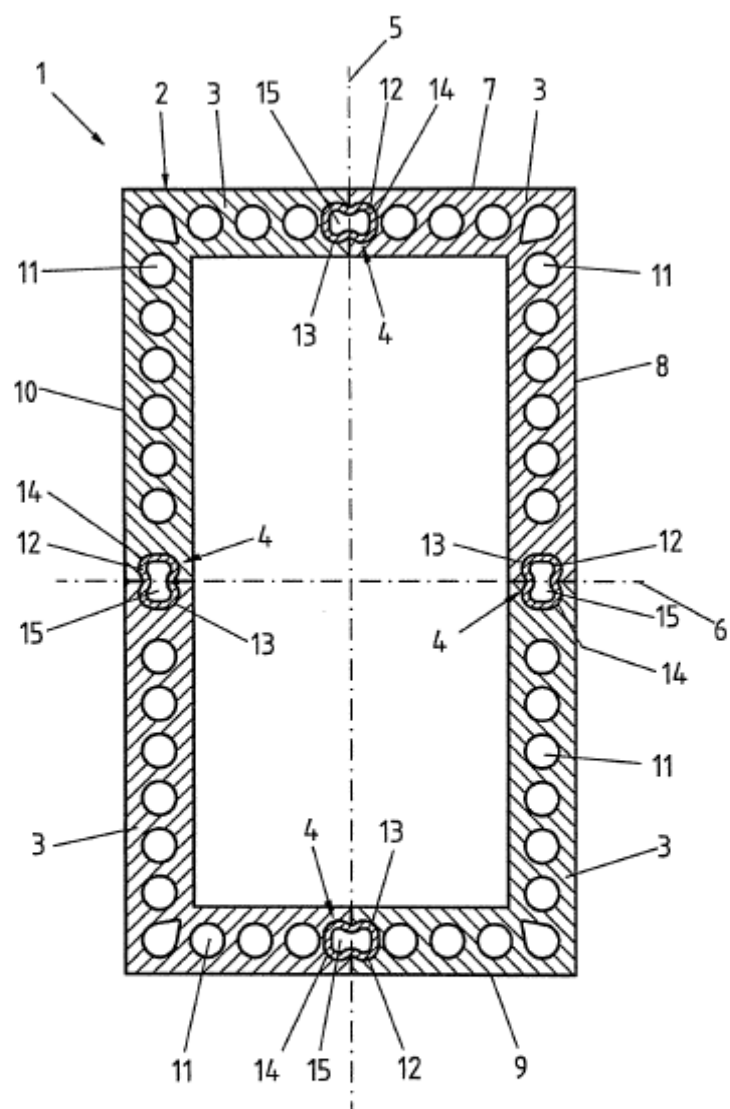


FIG.1

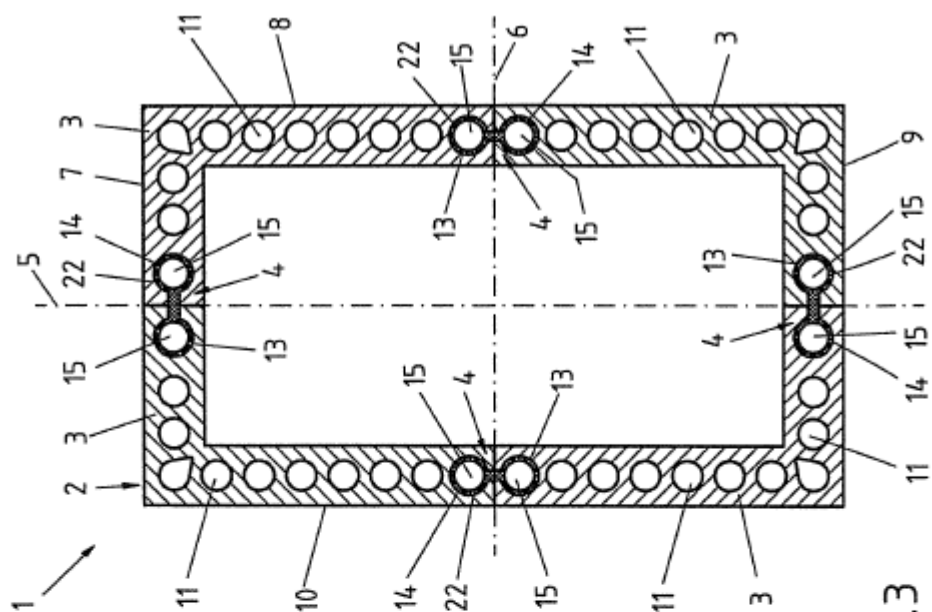


FIG. 3

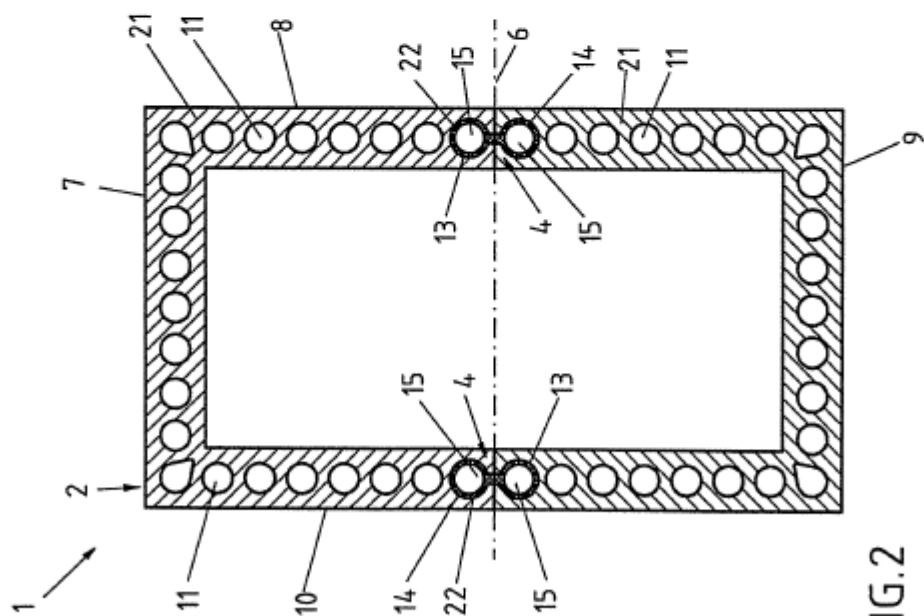
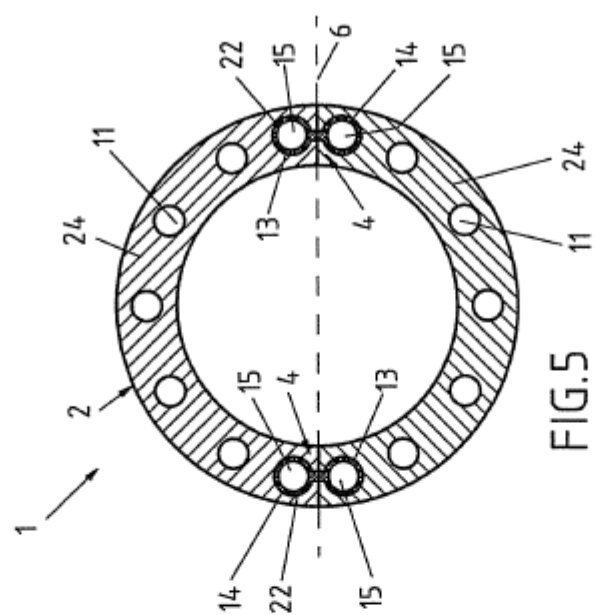
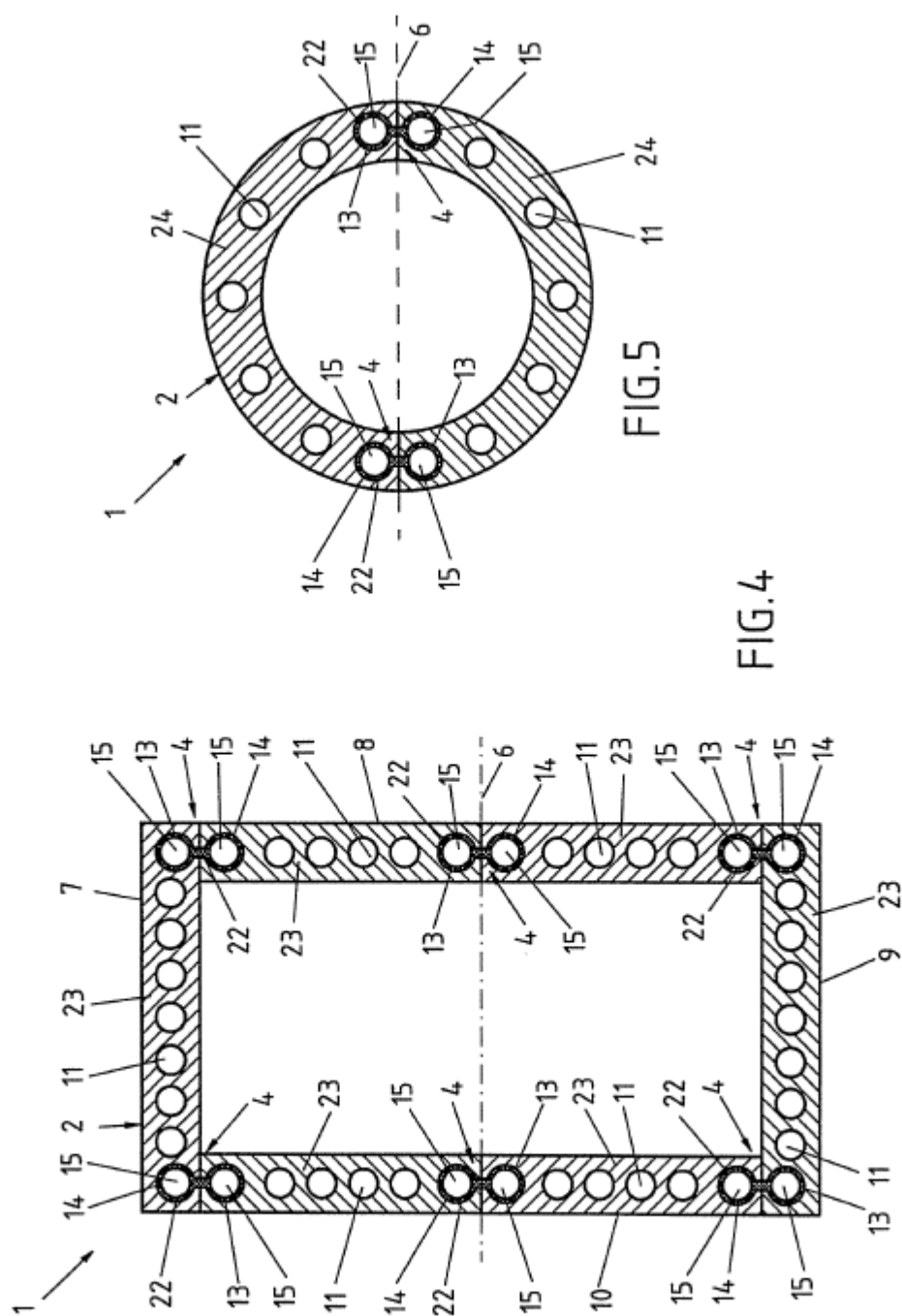


FIG. 2



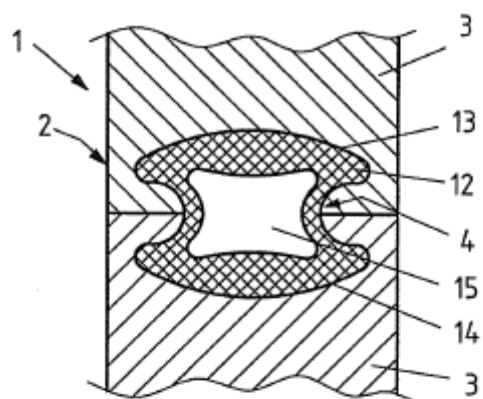


FIG. 6

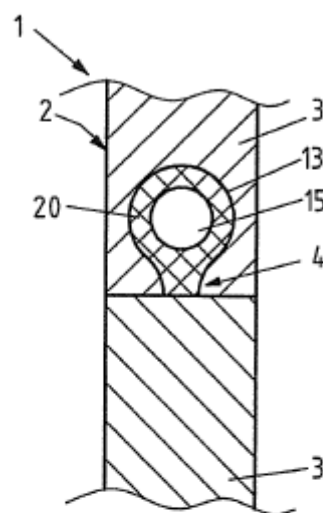


FIG. 8

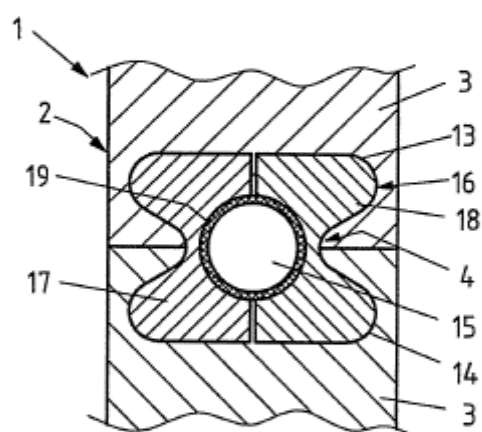


FIG. 7

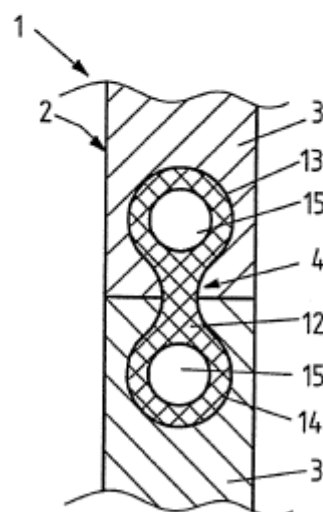


FIG. 9