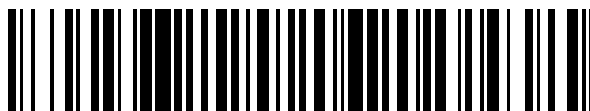


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 726 182**

51 Int. Cl.:

B22C 3/00 (2006.01)

B22D 25/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.09.2014** E 14400044 (5)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2019** EP 2871008

54 Título: **Procedimiento e instalación para la fabricación de producto semiacabado de cobre, así como procedimiento y dispositivo para aplicar un encolante**

30 Prioridad:

23.09.2013 DE 102013015640

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

02.10.2019

73 Titular/es:

**SMS GROUP GMBH (100.0%)
Eduard-Schloemann-Straße 4
40237 Düsseldorf, DE**

72 Inventor/es:

**WINTERFELDT, THOMAS;
SCHWARZE, MICHAEL y
JUNGEN, HARDY**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 726 182 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

Procedimiento e instalación para la fabricación de producto semiacabado de cobre, así como procedimiento y dispositivo para aplicar un encolante

5 La invención se refiere a un procedimiento y a una instalación para la fabricación de producto semiacabado de cobre.

En procedimientos e instalaciones para la fabricación de producto semiacabado de cobre se conoce la fusión inicialmente de cobre y la colada en una pasada inicial dentro de varias lingoteras para formar ánodos de cobre, la formación de cátodos de cobre a continuación mediante electrolisis empleando al menos uno de los ánodos de cobre y el procesamiento avanzado de estos cátodos de cobre después para formar un producto semiacabado de cobre. Para ello están previstos además también procedimientos y dispositivos para aplicar un encolante sobre una lingotera o sobre las lingoteras. En los revestimientos se trata de sustancias de cobertura, que se aplican sobre las lingoteras, para alisar la superficie de lingotera porosa generalmente antes del proceso de colada. La enseñanza técnica conocida por el documento EP 1 103 325 A1 o US2010/0057254A1 se ocupa en este sentido de la limpieza de ánodos de cobre colados de restos que se adhieren de una incrustación de encolante.

En particular la utilización de la electrolisis requiere mucho consumo de energía y tiene por consiguiente una influencia decisiva en el rendimiento, es decir, en la relación de la cantidad de producto semiacabado de cobre acabado con respecto a la cantidad de energía necesaria para ello.

Es objetivo de la presente invención aumentar el rendimiento en la obtención de cobre.

Como solución se proponen un procedimiento y una instalación para la fabricación de producto semiacabado de cobre con las características de las reivindicaciones independientes. Diseños ventajosos de la invención se encuentran en las reivindicaciones dependientes, en la siguiente descripción y en el dibujo correspondiente.

En este sentido la invención parte de la idea fundamental de que no todo el cobre tiene que obtenerse mediante electrolisis en su forma pura, sino que es posible en caso de parámetros marginales adecuados, procesar posteriormente una parte del cobre directamente tras el refinado, dado el caso añadiendo cobre obtenido mediante electrolisis.

Un procedimiento para la fabricación de producto semiacabado de cobre, en el que inicialmente se funde cobre y se cuela en una pasada inicial dentro de varias lingoteras para formar ánodos de cobre, a continuación se forman cátodos de cobre mediante electrolisis empleando al menos uno de los ánodos de cobre y estos cátodos de cobre se procesan de manera avanzada después para formar un producto semiacabado de cobre, puede destacarse porque sobre al menos una de las lingoteras se aplica un recubrimiento de larga duración como encolante.

Un encolante configurado como recubrimiento de larga duración conlleva la ventaja de que este, en comparación con los revestimientos conocidos, pueden mantenerse esencialmente durante más tiempo con un funcionamiento fiable. Un recubrimiento de larga duración ha de entenderse en este sentido como un recubrimiento, con el que es posible un moldeo originario al menos de dos veces o una fundición de cobre en las lingoteras, sin que por ello se llegue a daños o alteraciones esenciales del recubrimiento de larga duración. Mediante la utilización de un recubrimiento de larga duración de este tipo de nuevo puede reducirse esencialmente una entrada de material, que se forma, dado el caso, de material de encolante en los ánodos de cobre coladas con respecto a los revestimientos conocidos.

Debido a la reducción esencial posible mediante el recubrimiento de larga duración de la entrada de material de material en el ánodo de cobre respectivo o debido a la reducción esencial posible mediante el uso del recubrimiento de larga duración de la contaminación de los ánodos de cobre mediante material de encolante, el ánodo de cobre fundido en cada caso o la pieza de trabajo colada en la lingotera respectiva en comparación con procedimientos conocidos puede facilitarse con una contaminación o impureza esencialmente menor mediante material de encolante.

La contaminación o impureza esencialmente más reducida permitida mediante el recubrimiento de larga duración con el material de encolante posibilita- en caso de parámetros marginales adecuados- también ventajosamente un procesamiento avanzado directo al menos de una parte del cobre refinado o de los ánodos de cobre o piezas de trabajo coladas en las lingoteras- dado el caso, añadiendo cobre obtenido mediante electrolisis - con un grado de pureza aceptable o deseado del producto semiacabado de cobre respectivo, y concretamente sin intercalar una electrolisis.

En particular, también, empleando una lingotera con el recubrimiento de larga duración descrito puede llevarse a cabo una electrolisis con el ánodo de cobre colado en la lingotera, que está asociado ventajosamente con un lodo o lodo electrolítico esencialmente menos contaminado con respecto a los procedimientos conocidos, y concretamente en particular como consecuencia de la contaminación reducida del ánodo de cobre descrita anteriormente con material de encolante.

65

En total, debido a lo expuesto anteriormente, mediante la aplicación del recubrimiento de larga duración como encolante sobre al menos una de las lingoteras puede reducirse esencialmente en última instancia el rendimiento en la fabricación de producto semiacabado de cobre - es decir, la relación de la cantidad del producto semiacabado de cobre fabricado con respecto a la cantidad de energía aplicada para ello.

5 En el anterior procedimiento el cobre fundido se cuela preferentemente en una pasada inicial dentro de varias lingoteras para formar ánodos de cobre. La pasada inicial puede efectuarse en este sentido en particular de manera casi continua o también en ciclos de duración relativamente corta, en particular la pasada inicial puede realizarse o efectuarse por ejemplo solo durante dos a seis horas, pudiendo necesitarse por cada lingotera por ejemplo
10 aproximadamente de 30 segundos a tres minutos, por regla general alrededor de 1,5 minutos.

Este procesamiento avanzado de los cátodos de cobre para formar producto semiacabado de cobre puede comprender, por ejemplo, un moldeo primario en un horno, en el que se introducen los cátodos de cobre, pudiendo formarse tras la conformación primaria mediante extracción del horno y laminado subsiguiente, por ejemplo un
15 producto semiacabado de cobre en forma de un alambre.

Un procedimiento para la fabricación de producto semiacabado de cobre, en el que inicialmente se funde cobre y se cuela en una pasada inicial dentro de varias lingoteras para formar ánodos de cobre, a continuación se forman cátodos de cobre mediante electrolisis empleando al menos uno de los ánodos de cobre y estos cátodos de cobre se procesan
20 de manera avanzada después para formar un producto semiacabado de cobre, puede destacarse porque sobre al menos una de las lingoteras se aplica un encolante exento de azufre.

Mediante la previsión de un encolante exento de azufre puede evitarse ventajosamente de manera eficaz una contaminación de los ánodos de cobre colados en las lingoteras o una contaminación de piezas de trabajo coladas en
25 las lingoteras con azufre o reducirse a un mínimo, de modo que también, mediante la previsión del encolante exento de azufre o mediante la aplicación de un encolante exento de azufre sobre la lingotera respectiva, el rendimiento anterior - en particular mediante el procesamiento avanzado del cobre refinado directo posible con el encolante exento de azufre, puede aumentarse esencialmente sin electrolisis. Además un aumento esencial del rendimiento anterior es también posible al posibilitar la aplicación de un encolante exento de azufre sobre la lingotera respectiva una
30 electrolisis, que está asociada con un lodo electrolítico esencialmente menos contaminado, acompañada de una reducción esencial correspondiente del gasto de energía necesario para la electrolisis.

En una forma de realización preferida las lingoteras durante una pasada inicial se alimentan de manera temporizada a un dispositivo de colada y al menos una parte del encolante se aplica fuera del sistema de temporización.
35

La aplicación al menos de una parte del encolante fuera del sistema de temporización conlleva la ventaja, de que a diferencia- de los procedimientos de fabricación para la aplicación se dispone de más tiempo, de modo que la aplicación de la capa puede realizarse de manera controlada, acompañada de la configuración ventajosa de una capa muy uniforme, que en particular en el caso de una gestión de procedimiento adecuada también puede garantizarse
40 periodos en servicio correspondientes para su uso como recubrimiento de larga duración.

En particular puede aplicarse ventajosamente al menos una capa de fondo del encolante fuera del sistema de temporización, aplicándose preferentemente también una capa de trabajo aplicada sobre la capa de fondo, fuera del sistema de temporización.
45

Al aplicarse la capa de fondo y dado el caso también la capa de trabajo fuera del sistema de temporización, la aplicación de la capa puede realizarse de manera muy controlada, de modo que la capa de fondo o la capa de trabajo puede configurarse ventajosamente de manera muy uniforme. Un recubrimiento que comprende una capa de fondo y una capa de trabajo presenta, en comparación con los recubrimientos conocidos una resistencia a la fatiga o seguridad
50 de funcionamiento muy altas, en particular de tal modo que sin fenómenos de corrosión esenciales puede soportar al menos un moldeo originario de dos veces o colada del cobre en la lingotera respectiva o puede utilizarse como recubrimiento de larga duración.

Como alternativa a la aplicación de la capa de trabajo sobre la capa de fondo fuera del sistema de temporización esta puede aplicarse sin embargo también dentro de los ciclos- es decir en el ciclo, en el que las lingoteras se alimentan al dispositivo de colada - sobre la lingotera respectiva. Este modo de proceder es en particular ventajoso cuando en el caso de lingoteras individuales, en las que se realiza mucha remoción material de encolante, un recubrimiento posterior mediante la aplicación de una capa de trabajo, en particular también sobre superficies parciales o zonas parciales de la capa de fondo puede contribuir a la mejora de la calidad de los ánodos de cobre colados.
60

Un procedimiento para la fabricación de producto semiacabado de cobre, en el que inicialmente se funde cobre y se cuela en una pasada inicial dentro de varias lingoteras para formar ánodos de cobre, a continuación se forman cátodos de cobre mediante electrolisis empleando al menos uno de los ánodos de cobre y estos cátodos de cobre se procesan de manera avanzada después para formar un producto semiacabado de cobre, destaca porque una parte de las piezas de trabajo coladas en las lingoteras se procesa de manera avanzada directamente para formar producto semiacabado de cobre.
65

Al procesarse de manera avanzada una parte de las piezas de trabajo coladas en las lingoteras directamente para formar producto semiacabado de cobre -es decir al efectuarse un procesamiento avanzado evitando la electrolisis - puede realizarse un ahorro de energía esencial en la fabricación del producto semiacabado de cobre, dado que para estas piezas de trabajo se prescinde de la electrolisis de gran consumo de energía. Este modo de proceder es en particular ventajoso cuando las piezas de trabajo coladas en las lingoteras por ejemplo como consecuencia de un proceso de colado desigual o como consecuencia de una extracción desigual desde la lingotera - por ejemplo mediante una varilla de palanca- resultan dañadas y no pueden manipularse adecuadamente para la electrolisis subsiguiente. En este sentido estas piezas de trabajo aunque no son adecuadas para la electrolisis, sin embargo presentan dado el caso la calidad de material necesaria para el producto semiacabado de cobre respectivo, de modo que puede prescindirse ventajosamente del tratamiento electrolítico. Al evitarse la electrolisis de gran consumo de energía puede mejorarse esencialmente por tanto, visto en general, el rendimiento definido anteriormente con detalle en la fabricación del producto semiacabado de cobre.

Ventajosamente al menos una parte de las piezas de trabajo que van a procesarse de manera avanzada directamente desde los ánodos de cobre para formar producto semiacabado de cobre se procesa de manera avanzada con los cátodos de cobre conjuntamente para formar producto semiacabado de cobre. De este modo el grado de impurezas, que se introducen por regla general en particular desde los ánodos de cobre en el producto semiacabado de cobre, puede ajustarse de manera correspondiente.

En el caso de las piezas de trabajo que van a procesarse de manera avanzada directamente para formar producto semiacabado de cobre puede tratarse en particular, tal como ya se ha expuesto anteriormente, de piezas de trabajo que por ejemplo como consecuencia de un proceso de colada desigual o de una extracción desigual desde la lingotera respectiva presentan una capacidad de manipulación inadecuada y por tanto no son adecuadas para la electrolisis. Mediante el tratamiento común de los cátodos de cobre con las piezas de trabajo que van a procesarse de manera avanzada directamente para formar producto semiacabado de cobre puede realizarse un aumento o mejora esenciales del rendimiento definido anteriormente al combinarse estas piezas de trabajo evitando la electrolisis de gran consumo de energía con cátodos de cobre facilitados mediante la electrolisis, para fabricar el producto semiacabado de cobre. En particular mediante combinación adecuada de las piezas de trabajo con los cátodos de cobre, o mediante adaptación adecuada de la relación del número de las piezas de trabajo previstas directamente para el procesamiento avanzado con respecto al número de los cátodos de cobre, el grado de calidad del producto semiacabado de cobre que va a fabricarse puede adaptarse ventajosamente a relaciones deseadas o predeterminadas.

El procesamiento común de las piezas de trabajo que van a procesarse de manera avanzada con los cátodos de cobre puede realizarse por ejemplo mediante mezcla de los mismos en un horno y nuevo moldeado originario subsiguiente.

En los anteriores procedimientos, en los que está previsto aplicar sobre al menos una lingotera o varias de las lingoteras un recubrimiento de larga duración como encolante, aplicar un encolante exento de azufre sobre la al menos una lingotera o una procesar de manera avanzada parte de las piezas de trabajo coladas en las lingoteras directamente para formar producto semiacabado de cobre, se parte de la idea fundamental de que no todo el cobre tiene que obtenerse mediante electrolisis en su forma pura, sino que es posible en caso de parámetros marginales adecuados, procesar de manera avanzada una parte del cobre directamente tras el refinado, dado el caso añadiendo cobre obtenido mediante electrolisis.

Un procedimiento para aplicar un encolante sobre una lingotera puede destacarse porque el encolante se aplica en varias capas, en particular en dos capas, tal como ya se ha expuesto a modo de ejemplo mediante la aplicación de una capa de fondo y de una capa de trabajo. Mediante una aplicación en varias capas del encolante puede formarse un recubrimiento en forma de un recubrimiento de larga duración, que frente a los recubrimientos de encolante conocidos puede mantenerse con una resistencia a la fatiga esencialmente mayor o con un funcionamiento fiable esencialmente durante más tiempo. En particular un recubrimiento de larga duración de este tipo puede soportar al menos un moldeado originario o colado de dos veces de metal fundido o cobre fundido en la lingotera respectiva sin abrasiones o uniones reseñables de material de encolante en el producto de colada correspondiente, acompañado también de un aumento o mejora del rendimiento ventajoso y en parte ya explicado anteriormente.

Un procedimiento para aplicar un encolante sobre una lingotera puede destacarse porque el encolante se rocía secuencialmente, lo que en particular también puede ser ventajoso al facilitarse un encolante aplicado en varias capas, dado el caso también únicamente para la aplicación de una de las capas. Mediante el rociado secuencial puede realizarse ventajosamente un recubrimiento con un tamaño de por ventajosamente reducido y una superficie muy lisa, acompañado de un aumento esencial de la resistencia a la fatiga de la capa, que- tal como ya se ha expuesto anteriormente.- también va acompañado de una mejora esencial del rendimiento.

De manera especialmente ventajosa, mediante el control de la velocidad de movimiento en la aplicación secuencial se controla el grosor de capa del encolante. De esta manera una capa de encolante o recubrimiento de encolante puede crearse con un grosor de capa constante o con un grosor de capa esencialmente constante o con un grosor de capa adaptado a un desgaste del encolante, lo que a su vez está asociado a un aumento ventajoso de la resistencia a la fatiga o resistencia a largo plazo del recubrimiento aplicado.

5 También un procedimiento para aplicar un encolante sobre una lingotera, que destaca porque la lingotera durante la aplicación se atempera, conlleva la ventaja de que como consecuencia del atemperado durante la aplicación puede mejorarse esencialmente la resistencia a la fatiga o resistencia a largo plazo de la capa de encolante con respecto a las capas de encolante conocidas. Esto a su vez está asociado con un aumento esencial del rendimiento en un procedimiento para la fabricación de producto semiacabado de cobre mediante el uso de una o varias lingoteras, tal como ya se ha expuesto anteriormente. El poder mejorarse esencialmente mediante el atemperado durante la aplicación la resistencia a la fatiga o resistencia a largo plazo, es en particular una consecuencia del hecho de que el encolante mediante el atemperado pueda aplicarse de manera muy uniforme y en un estado termodinámico constante sobre la lingotera respectiva.

15 En este contexto ha de recalcarse que el concepto del "atemperado" presente no está orientado a un mero calentamiento, tal como está condicionado también durante una pasada inicial mediante la introducción del cobre en las lingoteras, sino que está orientado a un mantenimiento encauzado de determinadas temperaturas o de un perfil de temperatura determinado, en particular dado el caso también en caso de una bajada de temperatura.

20 Preferentemente la lingotera durante la aplicación se atempera por debajo de 200°C, preferentemente a por debajo de 180 °C. Se ha demostrado que en un atemperado de la lingotera durante la aplicación por debajo de estos límites de temperatura puede crearse una alta resistencia a la fatiga para el recubrimiento capa- o de encolante facilitado mediante la aplicación. En particular una temperatura de la lingotera a 110 °C o a aproximadamente 110 °C ha resultado ser especialmente ventajoso para alcanzar una resistencia a la fatiga o resistencia a largo plazo muy altas de la capa de encolante.

25 Ventajosamente la lingotera se atempera durante la aplicación a entre 100 °C y 125 °C, preferentemente a entre 105 °C y 115 °C. Una limitación a estos intervalos de temperatura conlleva la ventaja de que en estos intervalos de temperatura la evaporación que se forma en la aplicación de los revestimientos no perjudica innecesariamente la configuración de la capa y en particular se configura una capa estable y sólida. En particular cuando la lingotera durante la aplicación se atempera a entre 105 °C y 115 °C, los procesos que van acompañados con la evaporación que se forma apenas están presentes o no lo están en absoluto. En el caso de una limitación a los intervalos de temperatura anteriores la formación de vapor de agua está presente preferentemente en una medida en la que no pueden producirse efectos perjudiciales en la lingotera o en la capa de encolante mediante formaciones de cráter, es decir mediante la evaporación del agua presente en el material de encolante.

35 De manera especialmente preferente el encolante se aplica como capa de fondo y como capa de trabajo. De este modo puede formarse -compárese también las realizaciones anteriores - un recubrimiento resistente a la fatiga o de funcionamiento fiable, en particular en forma de un recubrimiento de larga duración.

40 Preferentemente la capa de fondo en un atemperado de la lingotera se aplica a entre 100 °C y 125 °C, preferentemente a entre 105 °C y 115 °C, y la capa de trabajo en un atemperado de la lingotera a por debajo de 200°C, preferentemente a por debajo de 180 °C.

45 Tal como ya se ha expuesto anteriormente. mediante la aplicación de la capa de fondo en un atemperado de la lingotera a entre 100 °C y 125 °C, preferentemente a entre 105 °C y 115 °C puede reducirse a un mínimo o descartarse casi por completo una unión o impureza de la lingotera que acompaña a la evaporación de material de encolante mediante el almacenamiento de material de encolante en el material de lingotera. Además se ha mostrado que también una aplicación de la capa de trabajo en un atemperado de la lingotera a por debajo de 200°C, preferentemente a por debajo de 180 °C va a acompañada de una resistencia a la fatiga o seguridad de funcionamiento muy altas de la capa de trabajo, que al menos posibilita una conformación originaria o de dos veces o colada en la lingotera, sin que se produzca a este respecto una variación de forma esencial de la capa de trabajo o una remoción de material en la capa de trabajo, que pudiera repercutir desventajosamente en la resistencia a la fatiga o resistencia a largo plazo de la capa de trabajo. En particular la capa de trabajo durante la colada de cobre fundido está sometido a cargas muy altas, dado que el cobre entra en contacto directo con la capa de trabajo, de modo que por lo tanto es de gran ventaja una resistencia a la fatiga muy alta de esta capa.

55 De manera especialmente preferente el grosor de capa del encolante se controla mediante control del flujo volumétrico y/o de la presión del encolante. De esta manera puede realizarse ventajosamente una capa de encolante con un grosor constante o adaptado al desgaste respectivo, acompañada de la creación de una capa con una superficie lisa y un tamaño de poro reducido.

60 Una instalación para la fabricación de producto semiacabado de cobre con un horno de refinado (i), con lingoteras dispuestas aguas abajo del horno de refinado, que pueden llenarse desde el horno de refinado (ii), con un baño electrolítico (iii), con un transporte de ánodos para transportar ánodos colados en las lingoteras al baño electrolítico (iv), con un equipo de procesamiento avanzado (v) dispuesto aguas arriba del baño electrolítico y con un transporte de cátodos para el transporte de cátodos desde el baño electrolítico hacia el equipo de procesamiento avanzado (vi)
65 destaca porque entre las lingoteras y el equipo de procesamiento avanzado está previsto un transporte de

circunvalación, con el que piezas de trabajo moldeadas originariamente en las lingoteras pueden transportarse hacia el equipo de procesamiento avanzado evitando el baño electrolítico.

5 Una instalación de este tipo es adecuada en particular para llevar a cabo el procedimiento anterior, en el que una parte de las piezas de trabajo coladas en las lingoteras se procesa de manera avanzada para formar el producto semiacabado de cobre, en particular acompañado con una mejora esencial del rendimiento en la fabricación del producto semiacabado de cobre.

10 Para tratar las piezas de trabajo fundidas en las lingoteras directamente- es decir evitando la electrolisis - para formar producto semiacabado de cobre está previsto el transporte de circunvalación. Mediante el transporte de circunvalación pueden transportarse al equipo de procesamiento avanzado piezas de trabajo moldeadas originariamente o moldeadas en las lingoteras evitando el baño electrolítico.

15 En el caso de las piezas de trabajo moldeadas originariamente puede tratarse en particular de piezas de trabajo, que deberían estar previstas originalmente como ánodos, aunque, como consecuencia de procesos de colada por ejemplo irregulares o como consecuencia de un deterioro de otro tipo, por ejemplo en el intento de una extracción de una lingotera, están deformadas excesivamente con respecto a una forma de ánodo predeterminada, de modo que no pueden utilizarse para la electrolisis. En particular puede tratarse en este sentido de piezas de trabajo, en las que no están presentes en absoluto asas de ánodo o no en una forma deseada, de modo que no es posible una manipulación eficaz de los ánodos a través de las asas de ánodo que actúan como ganchos. Estas piezas de trabajo pueden transportarse entonces ventajosamente al equipo de procesamiento avanzado empleando el transporte de circunvalación evitando el baño electrolítico.

25 En el equipo de procesamiento avanzado puede realizarse el procesamiento avanzado de las piezas de trabajo moldeadas originariamente en las lingoteras para formar el producto semiacabado de cobre. En particular las piezas de trabajo moldeadas originariamente en las lingoteras, que se transportan al equipo de procesamiento avanzado evitando el baño electrolítico, junto con los cátodos de cobre, que se han formado en el baño electrolítico mediante electrolisis de los ánodos de cobre, se procesan de manera avanzada conjuntamente para formar producto semiacabado de cobre.

30 El equipo de procesamiento avanzado puede comprender, por ejemplo, un horno, en el que pueden introducirse las piezas de trabajo y/o los cátodos de cobre para realizar una fluidificación mediante calentamiento. Además el equipo de procesamiento avanzado puede comprender por ejemplo una prensa y/o un equipo de colada y/o un tren de laminación. En el caso de un tren de laminación puede tratarse por ejemplo de un tren de laminación, que está instalado para formar un producto semiacabado de cobre en forma de un material con forma de barra o de un material de alambre.

35 La circunvalación posible mediante el transporte de circunvalación puede ser en particular una circunvalación mediante conexión o intercalación de un depósito intermedio y/o de un dispositivo de limpieza, de tal modo que las piezas de trabajo moldeadas originariamente o los ánodos en la circunvalación o los cátodos se almacenan temporalmente y/o se limpian, antes de que lleguen al equipo de procesamiento avanzado.

45 Las lingoteras dispuestas aguas abajo del horno de refinado, tal como ya se ha indicado anteriormente, pueden llenarse desde el horno de refinado, pudiendo efectuarse el llenado de manera sencilla y práctica por ejemplo intercalando varias cubetas.

50 En el caso del baño electrolítico puede tratarse de un baño electrolítico configurado discrecionalmente, que está instalado para obtener mediante el empleo de los ánodos colados en las lingoteras un metal puro o casi puro mediante la separación en un cátodo, pudiendo tratarse en el caso del metal en particular de cobre.

55 El transporte de ánodos para el transporte de ánodos colados en las lingoteras hacia el baño electrolítico puede comprender un equipo de transporte discrecional, que está instalado para esta funcionalidad, es decir para el transporte de ánodos colados en las lingoteras al baño electrolítico. En particular para ello puede estar previsto un robot industrial, que esté equipado por ejemplo con ventosas, para extraer los ánodos de las lingoteras y transportarlos al baño electrolítico o para introducir los ánodos colados en las lingoteras en el baño electrolítico.

60 También el transporte de cátodos puede comprender un dispositivo de transporte discrecional, que está instalado para la funcionalidad prevista, es decir, para el transporte de cátodos desde el baño electrolítico al equipo de procesamiento avanzado.

65 Además también el transporte de circunvalación puede comprender un dispositivo de transporte discrecional, que está instalado para transportar piezas de trabajo moldeadas originariamente en las lingoteras hacia el equipo de procesamiento avanzado evitando el baño electrolítico. En particular el transporte de circunvalación puede comprender también un robot industrial, que está provisto o equipado con ventosas, para sujetar las piezas de trabajo moldeadas o moldeadas originariamente en las lingoteras mediante fuerza de aspiración y transportar mediante activación correspondiente del robot industrial hacia el equipo de procesamiento avanzado evitando el baño electrolítico.

5 En una forma de realización práctica de la instalación de fabricación el transporte de ánodos y el transporte de circunvalación presentan un equipo transportador común, que selectivamente - preferentemente según parámetros que pueden predeterminarse - transporta piezas de trabajo desde las lingoteras como ánodos en la dirección del transporte de ánodos adicional hacia el baño electrolítico por un lado, por otro lado piezas de trabajo desde las lingoteras en la dirección del transporte de circunvalación adicional.

10 Mediante la previsión del equipo transportador común el transporte de ánodos y el transporte de circunvalación puede realizarse de manera sencilla y práctica. Para ello el equipo transportador está instalado para transportar selectivamente piezas de trabajo desde las lingoteras como ánodos en la dirección transporte de ánodos adicional hacia el baño electrolítico o transportar piezas de trabajo desde las lingoteras en la dirección del transporte de circunvalación adicional, de modo que mediante un único equipo transportador común pueden realizarse tramos de transporte comunes del transporte de ánodos y del transporte de circunvalación de manera sencilla y práctica.

15 En el caso del equipo transportador puede tratarse de un equipo transportador discrecional, que está instalado para llevar a cabo la funcionalidad descrita. En este sentido puede tratarse en particular de un robot industrial, que esté provisto por ejemplo con ventosas, para extraer o separar por ejemplo los ánodos coladas en las lingoteras de las lingoteras y a continuación transportarlos en la dirección del transporte de ánodos adicional hacia el baño electrolítico. En particular este o un robot industrial adicional - que por ejemplo pueda estar provisto con ventosas puede estar
20 previsto para, extraer o separar piezas de trabajo fundidas desde las lingoteras y transportarlas en la dirección del transporte de circunvalación adicional.

25 Preferentemente las lingoteras están dispuestas en un soporte de lingotera común. Mediante la disposición de las lingoteras en un soporte de lingotera común puede facilitarse una disposición muy compacta, con la que de manera sencilla y práctica sea posible un llenado de las lingoteras a través del horno de refinado o desde el horno de refinado.

30 En particular el soporte de lingotera puede girar ventajosamente alrededor de un eje preferentemente vertical, de modo que mediante giro del soporte de lingotera cada lingotera puede introducirse en una posición de llenado prevista para llenar la lingotera con material fundido del horno de refinado. De esta manera puede llenarse una multitud de lingoteras mediante el giro del soporte de lingotera de manera sencilla y práctica y con un proceso seguro con metal líquido o en particular con cobre líquido.

35 En una forma de realización práctica de la instalación de fabricación está previsto un dispositivo de aplicación para aplicar un encolante, cuya zona de trabajo está dispuesta en la zona del soporte de lingotera.

40 Mediante un dispositivo de aplicación para aplicar una encolante, cuya zona de trabajo está dispuesta en la zona del soporte de lingotera, puede aplicarse de manera sencilla y práctica sobre cada una de las lingoteras una capa de encolante o recubrimiento de encolante, estando asociada la provisión de las lingoteras con la capa de encolante o recubrimiento de encolante con los efectos ventajosos ya expuestos anteriormente. En particular puede realizarse una aplicación de funcionamiento fiable del encolante sobre la lingotera respectiva al estar dispuesta la zona de trabajo del dispositivo de aplicación en la zona del soporte de lingotera.

45 En este sentido es posible en particular por ejemplo aplicar o regenerar una capa de trabajo durante el funcionamiento continuo, dado el caso también bajo un enfriamiento especial, mientras que una capa de fondo y dado el caso también una primera capa de trabajo pueden aplicarse durante procesos de mantenimiento o en particular entre dos pasadas iniciales.

50 Un dispositivo para aplicar un encolante sobre una lingotera puede destacarse porque el dispositivo de aplicación presenta un brazo, que comprende un equipo de soporte y puede moverse secuencialmente a través de la lingotera.

55 Mediante un dispositivo de aplicación con un brazo de este tipo- es decir un brazo, que está instalado para moverse secuencialmente a través de la lingotera - puede configurarse sobre una lingotera un recubrimiento muy liso con encolante o material de encolante, que además presenta un tamaño de poro muy reducido. Un recubrimiento de encolante de este tipo o capa de encolante presenta como consecuencia del tamaño de poro muy reducido y en particular como consecuencia de su configuración lisa una resistencia a la fatiga o resistencia a largo plazo muy altas, de modo que este en particular puede resistir procesos de colada múltiples de material de metal calentado líquido sin deterioros o fenómenos de desgaste esenciales. El equipo de aplicación puede comprender por ejemplo una tobera o un pincel, para poder crear ventajosamente mediante aplicación del encolante en particular un recubrimiento de encolante o capa de encolante con un tamaño de poro muy reducido.

60 En particular el brazo puede comprender dos accionamientos independientes linealmente. Mediante la previsión de dos accionamientos independientes linealmente el brazo puede moverse ventajosamente a través de los dos accionamientos en dos dimensiones a través de la lingotera, para dotar de manera sencilla y práctica a la lingotera respectiva con una capa de encolante. Sobre todo mediante esta movilidad facilitada del brazo también de manera
65 sencilla y práctica puede configurarse una capa o recubrimiento con una distribución de grosor prevista sobre una

superficie de lingotera respectiva. Según el caso de aplicación una distribución de grosor predeterminada de la capa de encolante puede contribuir esencialmente a la calidad del producto de colada, es decir por ejemplo un ánodo.

5 Se entiende que al uno de los componentes de movimiento, en particular un movimiento paralelo a la dirección de movimiento prevista de la lingotera, dado el caso también ambos componentes de movimiento pueden realizarse también mediante un movimiento correspondiente de la lingotera. Asimismo se entiende que, dado el caso, para ello también puede utilizarse un robot industrial o similar.

10 En una forma de realización práctica adicional del dispositivo de aplicación está previsto un atemperado de lingotera preferentemente un calentamiento de lingotera, así como un termómetro de lingotera.

15 Mediante la previsión del atemperado de lingotera o calentamiento de lingotera. en particular asociado con un termómetro de lingotera la aplicación del encolante puede asociarse con un control de la temperatura de la lingotera muy exacto. De esta manera en particular las temperaturas de lingotera necesarias para la configuración de un recubrimiento muy resistente a la fatiga o duradero pueden determinarse mediante control y/o regulación.

20 Todos los procedimientos, instalaciones y dispositivos se basan en la idea fundamental común de que no todo el cobre debe obtenerse mediante electrolisis en una forma muy pura, sino que es posible, en caso de parámetros marginales adecuados, procesar posteriormente una parte del cobre directamente tras el refinado, dado el caso añadiendo cobre obtenido mediante electrolisis.

Se entiende que las características de las soluciones descritas anteriormente o en las reivindicaciones también pueden combinarse, dado el caso, para poder implementar las ventajas de manera correspondiente de modo acumulativo.

25 Otras ventajas, metas y propiedades de la presente invención se explican mediante la siguiente descripción de ejemplos de realización, que están representados en particular también en el dibujo adjunto. En los dibujos muestran:

figura 1 una vista en planta esquemática de una parte de una instalación para la fabricación de producto semiacabado de cobre;

30 figura 2 el dispositivo de aplicación según la figura 1 en vista en planta;

figura 3 el dispositivo de aplicación según las figuras 1 y 2 en vista frontal;

figura 4 el dispositivo de aplicación según las figuras 1 y 3 en vista lateral; y

figura 5 una vista esquemática de la parte restante de la instalación para la fabricación de producto semiacabado de cobre representado en la figura 1.

35 La instalación 26 representada en las figuras 1 y 5 esquemáticamente para la fabricación de producto semiacabado de cobre 10 (compárese para ello en particular también la figura 5) comprende un horno de refinado 28, lingoteras 12 dispuestas aguas abajo del horno de refinado 28, que pueden llenarse desde el horno de refinado 28 intercalando una cubeta de colada 22 y una cubeta de porciones 24, y un baño electrolítico 30. En el caso de la cubeta de colada 22 y de la cubeta de porciones 24 se trata de cubetas de un dispositivo de colada 20 para la colada de metal fundido en las lingoteras 12 o para el llenado de las lingoteras 12 con metal fundido.

45 La instalación de fabricación 26 comprende además un transporte de ánodos 31 para transportar ánodos 14 coladas en las lingoteras 12 al baño electrolítico 30, un equipo de procesamiento avanzado 32 dispuesto aguas abajo del baño electrolítico 30 (compárese la figura 5) y un transporte de cátodos 34 (compárese la figura 1) para el transporte de cátodos 16 desde el baño electrolítico 30 al equipo de procesamiento avanzado 32.

50 Además, entre las lingoteras 12 y el equipo de procesamiento avanzado 32 está previsto un transporte de circunvalación 36, con el que piezas de trabajo 15 moldeadas originariamente en las lingoteras 12 pueden transportarse hacia el equipo de procesamiento avanzado 32 evitando el baño electrolítico 30 (compárese la figura 5).

55 El transporte de ánodos 31 y el transporte de circunvalación 36 presentan un equipo transportador 38 común, que selectivamente transporta piezas de trabajo 14, 15 desde las lingoteras 12 como ánodos 14 en la dirección del transporte 31 de ánodos adicional hacia el baño electrolítico 30 por un lado, por otro lado piezas de trabajo 14, 15 desde las lingoteras 12 en la dirección del transporte de circunvalación 36 adicional.

Las lingoteras 12 están dispuestas en un soporte de lingotera común 54, que puede girarse alrededor de un eje vertical 84.

60 La instalación de fabricación 26 presenta además un dispositivo de aplicación 40 (compárese la figura 1) para aplicar un encolante 18 (compárese la figura 4) sobre una lingotera 12, cuya zona de trabajo está dispuesta en la zona del soporte de lingotera 54 (compárese la figura 1).

65 El dispositivo de aplicación 40 presenta un brazo 42 (compárese la figura 4), que comprende un equipo de aplicación 44 con una tobera 86 y puede moverse secuencialmente a través de la lingotera 12 respectiva. El brazo 42 comprende dos accionamientos 50, 52 linealmente independientes, para facilitar una movilidad bidimensional del brazo 42 a través de la lingotera 12 respectiva (compárese también la figura 2, allí también unida con las dos flechas dobles).

5 El accionamiento 52 está instalado para facilitar una movilidad en línea recta del brazo 42 en una dirección en ángulo recto respecto a la extensión longitudinal del brazo 42 o en ángulo recto respecto a la extensión longitudinal del dispositivo de aplicación 40 mediante el empleo de un carro 60, que está colocado de manera que puede moverse longitudinalmente en la dirección de movimiento sobre un zócalo 58.

10 El accionamiento 50 está instalado para facilitar una movilidad en línea recta del brazo 42 en paralelo a la dirección longitudinal del brazo 42 o en paralelo a la extensión longitudinal del dispositivo de aplicación 40, comprendiendo el accionamiento 50 para ello un actuador lineal 88 (compárese la figura 2), que está conectado con el carro 60.

15 El dispositivo de aplicación 40 está provisto además con un atemperado de lingotera en forma de un calentamiento de lingotera 46, así como con un termómetro de lingotera 48 (compárese las figuras 3 y 4).

20 El equipo de procesamiento avanzado 32 dispuesto aguas abajo del baño electrolítico 30 (compárese la figura 5) comprende un dispositivo de carga 62 y un horno 64. A través del dispositivo de carga 62 pueden introducirse cátodos de cobre 16, que se han formado mediante el empleo de ánodos de cobre 14 en el baño electrolítico 30 mediante electrolisis, en el horno 64. Además a través del dispositivo de carga 62 en el horno 64 también pueden introducirse ánodos de cobre 14 o piezas de trabajo 15, en cuyo caso puede tratarse en particular de piezas de trabajo fundidas en las lingoteras 12, que, por ejemplo, como consecuencia de una extracción desigual desde las lingoteras 12 o como consecuencia de un proceso de colada desigual no son adecuadas para el transporte hacia el baño electrolítico 30, porque por ejemplo las asas de ánodo 100 previstas para el transporte no se han configurado en la forma necesaria. El metal fundido facilitado mediante calentamiento en el horno 64 se alimenta para el procesamiento avanzado a un horno de colada y de conservación de calor 66.

25 A través del horno de colada y de conservación de calor 66 el metal fundido se alimenta a dispositivos subsiguientes del equipo de procesamiento avanzado 32, y en concreto individualmente a una canal de colada 68, un fundidor 70, un tratamiento de barras 78 con una guía 72 y un mecanismo de separación 74, un tren de laminación 76, un tramo de enfriamiento 80 y una mazarota en espiral 82, para acumular el producto semiacabado de cobre 10 en forma de un alambre.

30 En un procedimiento para la fabricación de producto semiacabado de cobre 10 empleando la instalación de fabricación 26 se funde inicialmente cobre en el horno de refinado 28 y en una pasada inicial dentro de varias de las lingoteras 12 se cuelean para formar ánodos de cobre. Para la realización de la pasada inicial las lingoteras 12 se llenan desde el horno de refinado 28, y concretamente al intercalar la cubeta de colada 22 y la cubeta de porciones 24. Las lingoteras 12 se llenan de manera consecutiva en el tiempo, llevándose las lingoteras 12 para ello en cada caso mediante giro del soporte de lingotera 54 alrededor del eje vertical 84 a la posición de llenado definida mediante el horno de refinado 28.

35 A través de un canal de admisión 29 unido con el horno de refinado 28 la cubeta de colada 22 y la cubeta de porciones 24 pueden llenarse con cobre fundido del horno de refinado para transferirlo a la lingotera 12 respectiva. Después de la colada de los ánodos de cobre 14 se forman cátodos de cobre 16 mediante electrolisis empleando al menos uno de los ánodos de cobre 14 en el baño electrolítico 30 y estos cátodos de cobre 16 se procesan de manera avanzada para formar el producto semiacabado de cobre 10 en forma de un alambre mediante el equipo de procesamiento avanzado 32 (compárese la figura 5).

40 El procedimiento anterior destaca ahora porque una parte de las piezas de trabajo 14, 15 fundidas en las lingoteras 12, que se extraen tras la colada en las lingoteras 12 y tras alcanzar una cierta estabilidad de forma se extraen de las lingoteras 12 mediante el dispositivo de extracción 56, directamente se procesa de manera avanzada para formar el producto semiacabado de cobre 10, procesándose de manera avanzada al menos una parte de las piezas de trabajo 15 que van a procesarse de manera avanzada directamente para formar producto semiacabado de cobre 10 con los cátodos de cobre 16 conjuntamente para formar producto semiacabado de cobre 10 (compárese también la figura 5).

45 En el caso de las piezas de trabajo que se procesan de manera avanzada directamente - es decir, evitando una electrolisis en el baño electrolítico 30 - para formar el producto semiacabado de cobre 10, se trata - tal como ya se ha expuesto anteriormente - en particular de piezas de trabajo 15, que como, consecuencia de un proceso de llenado desigual o como consecuencia de una extracción desigual desde las lingoteras y una deformación que lo acompaña, no son adecuadas para la introducción en el baño electrolítico 30 mediante el transporte de ánodos 31. Asimismo naturalmente pueden procesarse de manera avanzada directamente como ánodos piezas de trabajo adecuadas de manera correspondiente.

50 Para tratar las piezas de trabajo 15 evitando la electrolisis directamente para formar el producto semiacabado de cobre 10, las piezas de trabajo 15 se trasladan mediante un equipo de traslado 96 del equipo transportador 38 a un primer depósito intermedio 94. Partiendo de esta posición en el primer depósito intermedio 94 las piezas de trabajo 15 a través de un elemento de agarre 90 se llevan en la dirección del transporte de ánodos adicional 31 y además en la dirección del transporte de circunvalación 36 adicional evitando el baño electrolítico 30 a un segundo depósito intermedio 98. Un elemento de agarre adicional 92, que también está previsto para la realización del transporte de

circunvalación 36, extrae las piezas de trabajo 15 al segundo depósito intermedio 98 con el fin de realizar el transporte al equipo de procesamiento avanzado 32 (compárese la figura 5).

5 Naturalmente el procesamiento avanzado en el dispositivo de procesamiento avanzado 32 evitando la electrolisis en el baño electrolítico 30 no solo está limitada a las piezas de trabajo 15, que no son adecuadas- como ya se ha expuesto anteriormente para el transporte o para la introducción en el baño electrolítico 30. También ánodos de cobre 14 colados o productos de colada facilitados en general mediante colada en las lingoteras 12 respectivas pueden tratarse procesarse de manera avanzada mediante el transporte de circunvalación 30 evitando la electrolisis directamente en el equipo de procesamiento avanzado 32 para formar el producto semiacabado de cobre 10.

10 Siempre y cuando deba efectuarse una electrolisis, el primer elemento de agarre 90 sirve para trasladar el ánodo de cobre 14 respectivo desde el primer depósito intermedio 94 al baño electrolítico 30. El segundo elemento de agarre 92 sirve siempre y cuando no esté prevista una circunvalación - también para la extracción del cátodo de cobre 16 facilitado mediante la electrolisis en el baño electrolítico 30 desde el baño electrolítico 30 y para el transporte subsiguiente del cátodo de cobre 16 hacia el equipo de procesamiento avanzado 32 (compárese la figura 5).

15 En el equipo de procesamiento avanzado 32 se procesan de manera avanzada entonces una parte de las piezas de trabajo 15 que van a procesarse de manera avanzada directamente para formar el producto semiacabado de cobre 10 con cátodos de cobre 16 conjuntamente para formar el producto semiacabado de cobre 10, y concretamente de tal modo que las piezas de trabajo 14 y los cátodos de cobre 16 mediante el dispositivo de carga 62 se introducen en el horno 64 y allí se calientan para formar un material de semiproducto fundido. -El material de semiproducto fundido se alimenta al horno de colada y de conservación de calor 66 y desde allí a través del canal de colada 68, del fundidor 70 se alimenta al tratamiento de barras 78, desde donde se realiza un procesamiento avanzado en el tren de laminación 76. El material de semiproducto 10 tratado para formar un alambre se acumula después de recorrer un tramo de enfriamiento 80 en una mazarota en espiral 82.

20 Durante una pasada inicial las lingoteras 12 se alimentan al dispositivo de colada 20 mediante el giro del soporte de lingotera 54 de manera temporizada. Fuera de estos ciclos - es decir, en particular por ejemplo en pausas operativas, en las que no se realiza llenado alguno de las lingoteras 12 con cobre fundido, se aplica sobre cada una de las lingoteras 12 un recubrimiento de larga duración como encolante, estando configurado el recubrimiento de larga duración de dos capas y comprendiendo una capa de fondo y una capa de trabajo.

La capa de trabajo se aplica después de la aplicación de la capa de fondo sobre la misma.

35 La aplicación se realiza mediante el uso del dispositivo de aplicación 40, moviéndose para ello el brazo 42 con el equipo de aplicación 44 secuencialmente a través de la lingotera 12 respectiva, para rociar el encolante 18 secuencialmente a través de la tobera 86 sobre la lingotera respectiva 12. En este sentido, entre otros, mediante control de la velocidad de movimiento en la aplicación secuencial se controla el grosor de capa del encolante. Como complemento el control del grosor de capa del encolante se mejora o se perfecciona al efectuarse también un control del flujo volumétrico y de la presión del encolante 18, que sale a través de la tobera 86 (compárese la figura 4) del equipo de aplicación 44.

40 Durante la aplicación del encolante sobre las lingoteras 12 para formar el recubrimiento de larga duración las lingoteras 12 respectivas se temperan. El atemperado de las lingoteras 12 se realiza empleando el atemperado de lingotera del dispositivo de aplicación 40 en forma del calentamiento de lingotera 46. Por ello es posible un control de temperatura muy exacto, en particular porque el atemperado de lingotera presenta un equipo de regulación no ilustrado al detalle para la regulación de la temperatura que puede medirse mediante el termómetro de lingotera 48.

45 Para conseguir un recubrimiento de larga duración resistente a la fatiga o de funcionamiento seguro cada una de las lingoteras 12 se atempera de modo que la capa de fondo se aplica en un atemperado de las lingoteras 12 a entre 105 °C y 115 °C, y que la capa de trabajo en un atemperado de las lingoteras 12 se aplica a por debajo de 180 °C.

Lista de referencias:

10 producto semiacabado de cobre	54 soporte de lingotera
12 lingotera	56 dispositivo de extracción
14 ánodo de cobre	58 zócalo
15 pieza de trabajo	60 carro
16 cátodo de cobre	62 dispositivo de carga
18 encolante	64 horno
20 dispositivo de colada	66 horno de colada y de conservación de calor
22 cubeta de colada	68 canal de colada
24 cubeta de porciones	70 fundidor
26 instalación de fabricación	72 guía
28 horno de refinado	74 mecanismo de separación
29 canal de admisión	76 tren de laminación

ES 2 726 182 T3

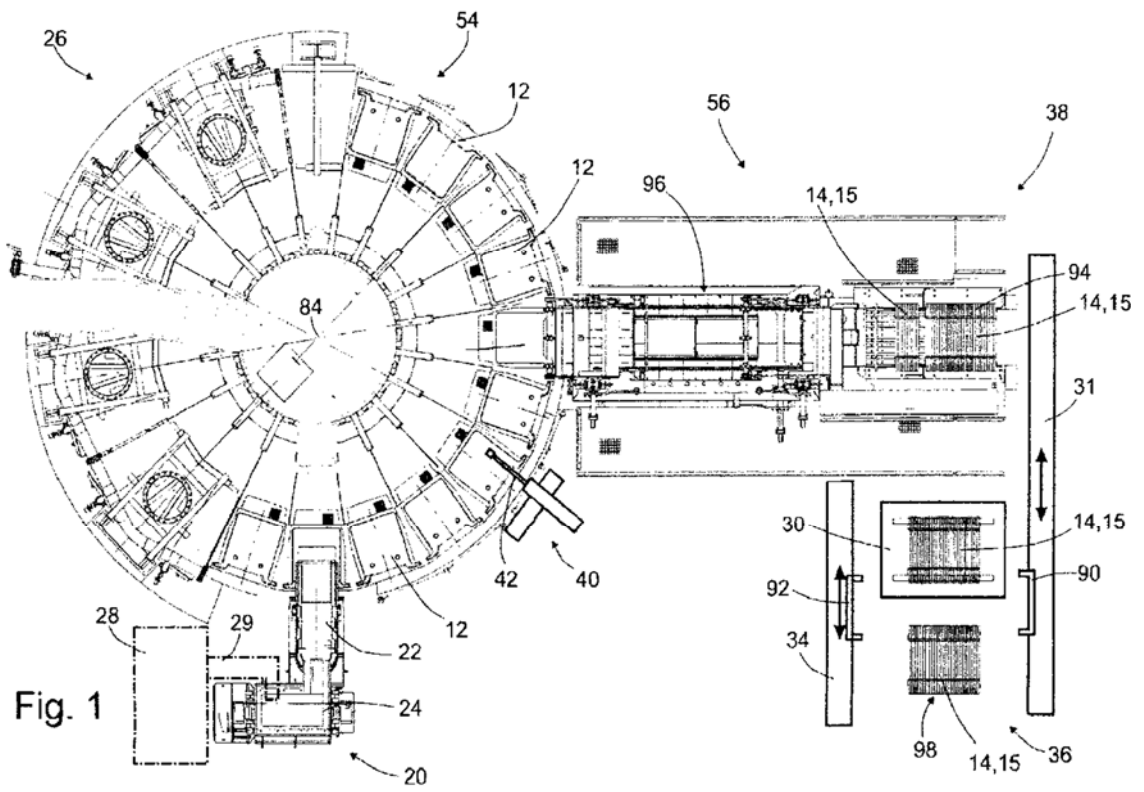
30	baño electrolítico	78	tratamiento de barras
31	transporte de ánodos	80	tramo de enfriamiento
32	equipo de procesamiento avanzado	82	mazarota en espiral
34	transporte de cátodos	84	eje vertical
36	transporte de circunvalación	86	boquilla
38	equipo transportador	88	actuador lineal
40	dispositivo de aplicación	90	elemento de agarre
42	brazo	92	elemento de agarre
44	equipo de aplicación	94	primer depósito intermedio
46	calentamiento de lingotera	96	equipo de traslado
48	termómetro de lingotera	98	segundo depósito intermedio
50	accionamiento	100	asa de ánodo
52	accionamiento		

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para la fabricación de producto semiacabado de cobre (10), en el que inicialmente se funde cobre y en una pasada inicial se cuela dentro de varias lingoteras (12) para formar ánodos de cobre (14), a continuación mediante electrolisis empleando al menos uno de los ánodos de cobre (14) se forman cátodos de cobre (16) y estos cátodos de cobre (16) se procesan de manera avanzada después para formar un producto semiacabado de cobre (10), caracterizado por que una parte de las piezas de trabajo (14, 15) coladas en las lingoteras (12) se procesa de manera avanzada para formar el producto semiacabado de cobre (10).
- 10 2. Procedimiento de fabricación según la reivindicación 1, caracterizado por que al menos una parte de las piezas de trabajo (14, 15) que van a procesarse de manera avanzada directamente para formar producto semiacabado de cobre (10) se procesa de manera avanzada con los cátodos de cobre (16) conjuntamente para formar producto semiacabado de cobre (10).
- 15 3. Procedimiento de fabricación según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que sobre al menos una de las lingoteras (12) se aplica un recubrimiento de larga duración como encolante (18) y/o un encolante (18) exento de azufre.
- 20 4. Procedimiento de fabricación según la reivindicación 3, caracterizado por que las lingoteras (12) durante una pasada inicial se alimentan de manera temporizada a un dispositivo de colada (20) y al menos una parte del encolante (18) se aplica fuera del sistema de temporización.
- 25 5. Procedimiento de fabricación según la reivindicación 3 o 4, caracterizado por que al menos una capa de fondo del encolante (18), preferentemente también una capa de trabajo aplicada sobre la capa de fondo se aplica fuera del sistema de temporización.
- 30 6. Procedimiento de fabricación según una de las reivindicaciones 3 bis 5, caracterizado por que el encolante (18) se aplica en varias capas, por que el encolante (18) se rocía secuencialmente y/o por que al menos una de las lingoteras (12) se atempera durante la aplicación.
- 35 7. Procedimiento de fabricación según la reivindicación 6, caracterizado por que mediante control de la velocidad de movimiento en la aplicación secuencial se controla el grosor de capa del encolante.
8. Procedimiento de fabricación según la reivindicación 6 o 7, caracterizado por que la lingotera (12) durante la aplicación se atempera a por debajo de 200 °C, preferentemente a por debajo de 180 °C, en particular a entre 100 °C y 125 °C, preferentemente a entre 105 °C y 115 °C.
- 40 9. Procedimiento de fabricación según una de las reivindicaciones 6 a 8, caracterizado por que el encolante (18) se aplica como capa de fondo y como capa de trabajo, aplicándose preferentemente la capa de fondo en un atemperado de la lingotera (12) a entre 100 °C y 125 °C, preferentemente a entre 105 °C y 115 °C, y la capa de trabajo se aplica en un atemperado de la lingotera a por debajo de 200 °C, preferentemente a por debajo de 180 °C.
- 45 10. Procedimiento de fabricación según una de las reivindicaciones 6 a 9, caracterizado por que mediante el control del flujo volumétrico y/o de la presión del encolante (18) se controla el grosor de capa del encolante (18).
- 50 11. Instalación (26) para la fabricación de producto semiacabado de cobre (10)
- i. con un horno de refinado (28),
 - ii. con lingoteras (12) dispuestas aguas abajo del horno de refinado (28), que pueden llenarse desde el horno de refinado (28),
 - iii. con un baño electrolítico (30),
 - iv. con un transporte de ánodos (31) para transportar ánodos (14) colados en las lingoteras (12) al baño electrolítico (30) y
 - v. con un equipo de procesamiento avanzado (32) dispuesto aguas abajo del baño electrolítico (30), que procesa de manera avanzada piezas de trabajo moldeadas originariamente en las lingoteras (12) para formar producto semiacabado de cobre (10) y
 - vi. con un transporte de cátodos (34) para el transporte de cátodos (16) desde el baño electrolítico (30) al equipo de procesamiento avanzado (32),
- 60 caracterizada por que entre las lingoteras (12) y el equipo de procesamiento avanzado (32) está previsto un transporte de circunvalación (36), con el que piezas de trabajo (14,15) moldeadas originariamente en las lingoteras (12) pueden transportarse hacia el equipo de procesamiento avanzado (32) evitando el baño electrolítico.
- 65 12. Instalación de fabricación (26) según la reivindicación 11, caracterizada por que el transporte de ánodos (31) y el transporte de circunvalación (36) presentan un equipo transportador (38) común, que selectivamente transporta piezas de trabajo (14, 15) desde las lingoteras (12) como ánodos (14) en la dirección del transporte de ánodos adicional hacia

el baño electrolítico y piezas de trabajo (14, 15) desde las lingoteras (12) en la dirección del transporte de circunvalación adicional.

- 5 13. Instalación de fabricación (26) según la reivindicación 11 o 12, caracterizada por que las lingoteras (12) están dispuestas en un soporte de lingotera (54) común, estando dispuesta preferentemente una zona de trabajo de un dispositivo de aplicación (40) para aplicar un encolante (18) en la zona del soporte de lingotera (54).
- 10 14. Instalación de fabricación (26) según la reivindicación 11 o 12, caracterizada por un dispositivo (40) para aplicar un encolante (18) sobre una lingotera (12), presentando el dispositivo de aplicación (40) un brazo (42), que comprende un equipo de aplicación (44) y puede moverse secuencialmente a través de la lingotera (12).
- 15 15. Instalación de fabricación (26) según la reivindicación 14, caracterizada por que el brazo (42) comprende dos accionamientos (50, 52) linealmente independientes.
- 15 16. Instalación de fabricación (26) según la reivindicación 14 o 15, caracterizado por un atemperado de lingotera, preferentemente mediante un calentamiento de lingotera (46), así como mediante un termómetro de lingotera (48).



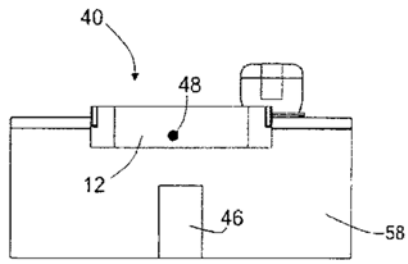


Fig. 3

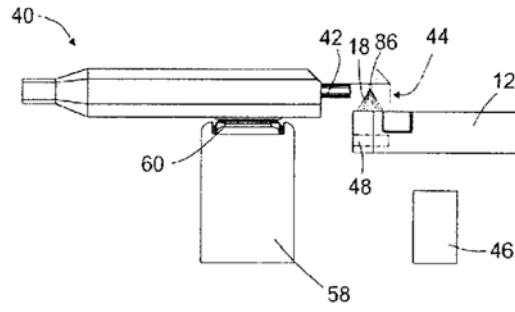


Fig. 4

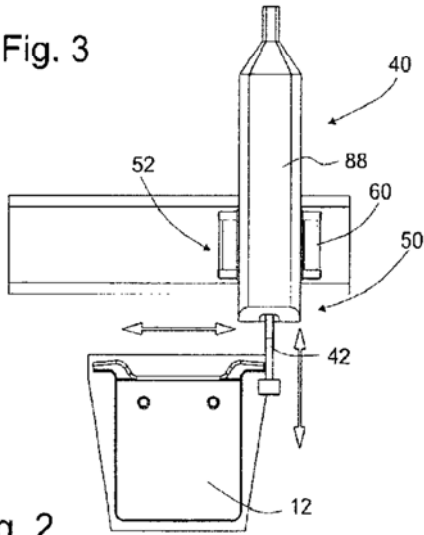


Fig. 2

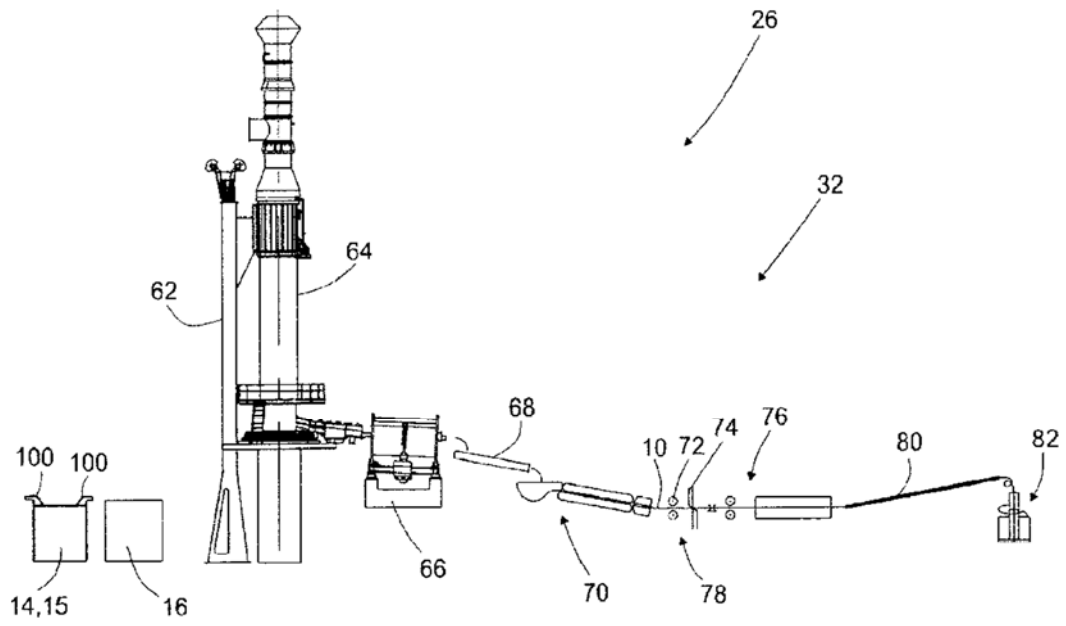


Fig. 5