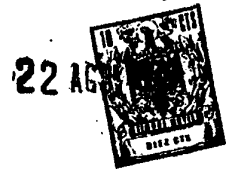


"Laminage de
S/Ref.: cuivre".

N/Ref.: O.G. 19.854/ms.



PATENTE DE INVENCION

382968

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE B 22
SUBCLASE D

MEMORIA DESCRIPTIVA

Sobre:

"METODO DE FORMACION EN CALIENTE Y CONTINUA DE BARRA DE
COBRE QUE SALE DE UN DISPOSITIVO DE COLADA CONTINUA".

Solicitante: La Sociedad Anónima belga: METALLURGIE
HOBOKEN - OVERPELT, con domicilio en 8,
Montagne du Parc, BRUSELAS (Bélgica).

Inventor: Mr. Jean Leroy.

22 1974



382968

La presente invención se relaciona en general con la formación en caliente de metal, especialmente cobre, y más particularmente con un procedimiento para la formación en caliente del metal que, por una parte, mediante el control de las tensiones y la ausencia de torsiones, elimina las fisuras tanto internas como externas, las discontinuidades y heterogeneidades cristalinas y todos los defectos denominados de aspecto en el hilo de maquinaria, con vistas a conferirle la máxima aptitud para el estirado, y por otra parte, mediante el riguroso control y racional selección de la temperatura en las diferentes etapas del laminado, asegura al hilo de maquinaria las propiedades físicas elegidas según su destino final.

Son bien conocidos varios procedimientos de formación en caliente, en los que se lamina, forja o trabaja de otra manera un metal mantenido a temperaturas de formación en caliente. En los procedimientos continuos se aplica generalmente un laminado bajo tensión, sometiendo la barra a torsiones con temperaturas progresivamente decrecientes en el curso de la operación.

Las variaciones en la continuidad y calidad superficial del hilo de maquinaria son imputables especialmente a las tensiones y torsiones de la barra objeto de laminación, que pueden provocar en ciertas condiciones defectos gravemente perjudiciales a la estirabilidad.

Las características físicas finales del hilo se deben igualmente a la selección de una temperatura adecuada al fin de la laminación, asegurando durante la mayor parte de esta operación una temperatura suficientemente elevada para obtener un buen afino en caliente.



En la forma de realización de nuestro procedimiento, la pieza en bruto rectangular refrigerada por sus cuatro caras, por ejemplo tal como sale de una máquina de fundición rectilínea como se describe en nuestra patente del Gran Ducado de Luxemburgo del 16 de Noviembre de 1.967, y que posee una sección de colada suficiente para obtener un afino meticuloso del hilo de maquinaria, se transporta en línea recta y sostenida en toda la longitud del recorrido hacia el dispositivo de formación en caliente.

La pieza en bruto no resulta así afectada por el enderezamiento a elevada temperatura, que constituía una causa de formación de fisuras en la generatriz más corta de dicha pieza, como ocurre en los sistemas de colada de barras en forma continua que utilizan ruedas de colada. En efecto, evitando toda tensión, plegado, enderezamiento o torsión de la barra colada, se disminuyen las posibilidades de agrietamiento e incluso de formación de fisuras internas y externas.

La presente invención, particularmente adecuada para formar en caliente una barra colada (horizontal) en forma continua, tiende a repartir racionalmente las tensiones en la pieza en bruto objeto de laminación de manera que se eviten las fisuras internas y externas. El reparto de las tensiones se realiza de tal manera que se imponga una tensión prácticamente nula sobre dicha pieza en los primeros pasos (denominados pasos de esbozamiento), en los que la resistencia mecánica de aquélla, caliente, es escasa; que se imponga seguidamente, en las jaulas (pasos) intermedias una tensión

382968



- predeterminada, suficientemente débil para evitar todo agrietamiento o deformación por tensión de la citada pieza, pero suficientemente elevada para enderezar perfectamente aquella pieza, de modo que se reduzca o evite el
5. contacto con las guías; y que finalmente se imponga, en los últimos pasos (denominados pasos de acabado) una tensión prácticamente nula. La invención consiste en un método de formación en caliente y continuo de una barra de cobre que sale de un dispositivo de colada continua, ca-
10. racterizado porque en el recorrido de la barra desde dicho dispositivo de colada hasta su evacuación en la forma de-
finitiva, se disponen medios para suprimir o disminuir tensiones en diversos puntos de dicho recorrido y supri-
mir las torsiones en la longitud de la barra, disponiéndose igualmente medios para controlar la refrigeración
15. de la citada barra en dicho recorrido.

Otro aspecto característico de la presente invención consiste en que, al salir del dispositivo de colada, la barra es sostenida por rodillos prendedores cuya velocidad lineal es ligeramente inferior ($+/-1\%$) a

20. la velocidad de colada. Estos rodillos prendedores sostienen la barra colada y retienen por medio de la misma, solidificada, el flujo de cobre líquido a la máquina de colada.

Otro aspecto característico consiste en que uno de los rodillos prendedores puede girar libremente e influir directamente sobre la velocidad del dispositivo esbozador de formación en caliente.

25.

Otro aspecto característico consiste en que

30. la barra colada o en curso de esbozamiento se sostiene



22 AGO. 1970

continuamente mientras que un suficiente afino no le haya conferido todavía la resistencia a la tracción deseada para soportar sin daños su propio peso. La flexibilidad necesaria para asegurar un esbozamiento sin tensión por lo menos en los primeros pasos de aquél, se realizan mediante unos dispositivos, incorporados en el transportador que precede a las jaulas (pasos) esbozadoras, comprenden dos partes móviles que se articulan alrededor de su extremo exterior. Estas dos partes móviles del transportador, normalmente en línea y equipadas de rodillos, están sostenidas en sus extremos móviles interiores por un sistema elevador que ejerce hacia arriba una fuerza ligeramente superior a la acción conjunta del peso de las dos partes móviles y del correspondiente a la pieza en bruto a sustentar. El menor alargamiento de esta pieza provoca un desplazamiento hacia arriba del sistema elevador que, por medio de un aparejo conocido, provoca inmediatamente una aceleración proporcional de la siguiente jaula esbozadora. Este sistema de soporte de la barra y de regulación de la tensión es muy sensible (desplazamiento vertical inferior a 15 cm) y permite una regulación muy rigurosa de la velocidad de dichas jaulas, evitando toda tensión perjudicial para la calidad del hilo de maquinaria.

Otro aspecto de la invención es el de que el afino en caliente durante el esbozado de la pieza, en jaulas alternativamente verticales y horizontales, se realiza mediante una sucesión de 3 pasos cuadrado-plano-ovalado-cuadrado sobre ángulo o redondo, precedidos o no de pasos cerrados, lo cual elimina toda torsión de la barra, asegurando el más minucioso afino.

382968

22 MAR 1970



(Se denominan "pasos cerrados" a unos de forma rectangular o cuadrada, una de cuyas líneas medias es perpendicular al eje de los cilindros, siendo paralela la otra).

5. Otro aspecto característico consiste en que el afino durante las fases intermedias y de acabado se asegura, en jaulas alternativamente verticales y horizontales o inclinadas alternativamente en 45° a uno y otro lado de la vertical, mediante unos pasos de laminación alternativamente ovalados y redondos (o falsamente redondos) u ovalados-ovalados, lo que elimina toda torsión de la pieza en bruto y los inconvenientes resultantes de tal torsión.

10. Otro aspecto característico de la invención es el de que antes de introducirse en el dispositivo de formación en caliente, la barra colada de sección rectangular es sometida a un achaflanamiento de sus cuatro aristas con ayuda de fresas giratorias seguidas de un sistema de acepillamiento, lo cual permite evitar las rebabas que se producen cuando se achaflana con ayuda de una herramienta cortante fija y suprimir la tensión que habría de aplicarse para hacerla pasar a través de estas herramientas fijas. Estas rebabas sobre la barra colada deben evitarse porque finalmente se manifiestan por repliegues y otros defectos superficiales en el hilo de maquinaria.

15. Otro aspecto característico de la invención consiste en disponer, entre la salida de la máquina de fundición y la entrada en el primer paso del dispositivo de formación en caliente, unos medios para permitir

20.

25.

30.



- la ~~uniformidad~~ uniformidad de la temperatura en la sección y a lo largo de la barra. A tal fin, se disponen medios de refrigeración y eventualmente de calentamiento para acelerar esta uniformidad y obtener en la entrada de la laminadora la deseada temperatura de 800 a 850°C para el cobre. El hecho de realizarse en línea recta el transporte de la citada pieza en bruto, sostenida en toda su longitud entre la salida del dispositivo de colada y el dispositivo de formación, facilita el ajuste de los dispositivos que permiten el control de la uniformidad de la temperatura.
- 5.
- 10.

- Otro aspecto característico de la presente invención es el de que el enfriamiento de la pieza en bruto se controla durante la totalidad del proceso de laminación para mantener la temperatura a un nivel constante, seleccionado para lograr el mejor afino en caliente del metal, y se realiza seguidamente una refrigeración especial antes de los pasos de acabado para que descienda la temperatura de dicha pieza desde el citado nivel constante al valor final de laminación seleccionado para obtener las mejores propiedades físicas elegidas en el metal. En efecto, si es ventajoso laminar durante la mayor parte del proceso de laminación a una temperatura relativamente elevada para asegurar el mejor afino en caliente, la temperatura de laminación en los pasos de acabado determina selectivamente las propiedades físicas del hilo de maquinaria. Para el cobre, el nivel de temperatura a que es preciso mantener la pieza en bruto objeto de laminación para obtener un buen afino en caliente, está comprendido en-
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



- tre 800 y 850°C, en tanto que la temperatura final de laminación a la entrada de los pasos de acabado, que por sí sola determina las propiedades físicas del hilo de maquinaria, puede seleccionarse según el objeto perseguido:
5. si se desea obtener un hilo de maquinaria blando y dúctil, que permita un importante grado de reducción en frío, se fijará esta temperatura final entre 700 y 800°C; si por el contrario se prefiere obtener un hilo de maquinaria destinado a producir hilo estirado a baja temperatura -
 10. de recristalización y dotado de la más favorable conductibilidad eléctrica, se fijará la temperatura final de laminación entre 500 y 600°C, provocando así la precipitación casi instantánea de los últimos vestigios de impurezas (que a mayores temperaturas se encuentran en solución sólida).
 - 15.

Se comprenderá mejor la invención con ayuda del adjunto dibujo, que muestra las diversas fases A, B y C de la laminación de cobre según la invención.

20. Para obtener hilo de maquinaria de 8 mm de diámetro, se parte, por ejemplo, de una sección colada de 50 x 90 mm, que se lamina en caliente, por ejemplo, en 15 pasos.

25. La pieza en bruto E que sale del dispositivo de colada se sostiene en todo su recorrido hasta la laminadora y entre los diferentes pasos esbozadores hasta una etapa en la que el afino aplicado es suficiente, por una parte, para dar a la barra objeto de laminación la necesaria resistencia a la tracción para sostener su propio peso y, por otra parte, para llegar a una sección suficientemente débil para permitir sin daños la formación
30. de bucles.



5. Al salir del dispositivo de colada 1, la pieza en bruto entra en la zona A, denominada de homogeneización y de acondicionamiento. Esta zona comprende en primer lugar un dispositivo de refrigeración secundaria 2 que asegura la completa solidificación del metal y descendiende su temperatura hacia los 900°C.

10. La barra solidificada y caliente se coge seguidamente en unos rodillos prendedores 3 cuya velocidad circunferencial, controlada por el dispositivo de colada, es ligeramente inferior ($\pm 1\%$) a la velocidad de colada para retener, por medio de dicha barra colada y solidificada E, el flujo de cobre líquido en la máquina de fundición o colada. 1. Uno de los cilindros de los rodillos prendedores 3 puede girar libremente y controlar la velocidad de la primera jaula esbozadora.

15. Estos rodillos prendedores 3 dirigen igualmente la barra solidificada E exactamente por el eje de la línea de laminación.

20. Dichos rodillos 3 introducen seguidamente la barra caliente E en el dispositivo de fresado 4 de fresas giratorias para achaflanar las cuatro aristas vivas de la barra colada. Se establecen dos dispositivos de fresado que trabajan alternativamente y aseguran una operación continua una vez alcanzado el régimen de colada.

25. Después del achaflanado, la pieza E pasa entre unos cepillos metálicos 5 que eliminan todas las virutas que hubiesen podido depositarse sobre la citada pieza.

30. Seguidamente se dispone una cizalla pendular u otra 6, cuya misión consiste, en primer lugar, en cortar en trozos amovibles la pieza colada mientras no se



hayan alcanzado todavía el régimen de colada y la calidad deseada, y servir seguidamente de cizalla auxiliar cuando se produzca una obstrucción o cualquier incidente en la línea de transformación A.

5. Esta misma zona de acondicionamiento y de homogeneización A comprende el primer dispositivo de soporte y de regulación 7 para evitar toda tensión antes de la primera jaula esbozadora 9. Este dispositivo 7 comprende dos partes móviles 47 y 48 normalmente en línea, que pueden articularse alrededor de su extremo exterior 49 y 10. 50, sosteniéndose los dos extremos de contacto mediante un dispositivo de elevación no mostrado, situado en 51, que ejerce una débil presión hacia arriba. Una vez que la pieza en bruto tiende a alargarse, el dispositivo de elevación 51 provoca un ligero desplazamiento hacia arriba 15. y ocasiona inmediatamente, por medios conocidos, una aceleración proporcional de la primera jaula esbozadora 9. Este desplazamiento vertical permite una rigurosa regulación de la velocidad del primer paso esbozador 9 para una ligera flecha (máximo, 150 mm), asegurando un continuo soporte de la pieza en bruto. 20.

- Antes de salir de la zona de acondicionamiento A, se mide la temperatura de la citada pieza, que debe ser uniforme tanto en longitud como en sección. El dispositivo de medición y control 8 de la temperatura regula el 25. enfriamiento o provoca un recalentamiento de la pieza colada, por medios conocidos (no mostrados), de manera que se mantenga dicha temperatura uniforme entre 800 y 850°C.

- Toda esta zona A debe ser suficientemente larga 30. para obtener la uniformización y homogeneización perfec-

382968

22



tas de la pieza en bruto.

Todo el equipo comprendido en la zona A se instalará en una o varias cámaras que pueden estar térmicamente aisladas y sometidas a una atmósfera controlada.

5. Seguidamente se llega a la fase de esbozamiento B, que comprenderá por ejemplo cinco jaulas, alternativamente verticales y horizontales, controladas por motores que hemos representado a todo lo largo de la descripción por M, y cuyos dos primeros pasos por lo menos aseguran un afino sin tensión y un esbozamiento sin torsión.
- 10.

La pieza en bruto puede hacerse según las siguientes variantes:

- a) una jaula vertical 9 independiente, controlada por un motor M y seguida de un dispositivo de soporte 10 semejante al descrito en 7 y de una cizalla auxiliar 11, contruidos según los principios ya descritos; una jaula horizontal 12 independiente, cuya velocidad se controla mediante el dispositivo de soporte y control 10, seguida a su vez de un dispositivo de soporte y control 13
- 15.
20. y de una cizalla auxiliar 14; y luego un bloque de tres jaulas (15) alternativamente verticales y horizontales, de las que sale la pieza en bruto en forma cuadrada angular o redondeada.

- En esta variante hay por consiguiente tres pasos de esbozamiento sin tensión (9-12 y primer paso de 15)
25. y dos pasos de muy escasa tensión. La velocidad de las tres jaulas independientes, 9-12 y primer paso de 15, se controla mediante los dispositivos de soporte que preceden inmediatamente a dichas jaulas. La sucesión de los
30. pasos es como sigue: paso cerrado 9 - paso cerrado 12 y



luego cuadrado sobre plano, ovalado, cuadrado anguloso o redondo, única sucesión posible para evitar toda torsión.

5. b) Otra variante, menos favorable desde el punto de vista de la calidad, pero más económica, consiste en hacer pasar la pieza por la jaula esbozadora independiente 9 y luego sobre el dispositivo regulador 10 y la cizalla 11, para introducirla seguidamente en un bloque 16 de cuatro jaulas, alternativamente horizontales y verticales, sincronizadas de tal manera que se reduzca al mínimo la tensión.

10. Esta sucesión, que comprende dos jaulas sin tensión (9 y primera jaula del bloque 16), incluye la siguiente secuencia de pasos: paso cerrado vertical -
15. paso cerrado horizontal y luego de nuevo cuadrado sobre plano ovalado - cuadrado anguloso o redondo, a fin de evitar toda tensión.

20. c) la tercera variante, indudablemente la más costosa, pero también la más favorable desde el punto de vista de la calidad, asegura cuatro pasos de esbozamiento sin tensión mediante la siguiente disposición: la jaula vertical 9, seguida del dispositivo regulador 10 y de la cizalla auxiliar 11, va seguida luego de una jaula horizontal 17 con dispositivo regulador 18
25. y cizalla auxiliar 19, luego de una jaula vertical - igualmente independiente 20, de un dispositivo regulador 21 y finalmente de un bloque de dos jaulas sincronizadas (horizontal-vertical) 22, cuya velocidad se -
30. controla mediante el dispositivo anterior 21, asegurando un esbozamiento sin tensión hasta la cuarta jaula



382968

inclusive y regulándose al mínimo la tensión entre la quinta y la sexta.

5. La secuencia de los pasos en esta variante es la siguiente: paso cerrado, 9, paso cerrado 17, cuadrado sobre plano 20 y luego ovalado-cuadrado anguloso u ovalado-redondo 22.

10. Para asegurar un buen prendimiento de la barra objeto de esbozamiento, el diámetro de los cilindros del tren esbozador, por lo menos de las primeras jaulas, será relativamente grande (mínimo, 400 mm).

15. La barra esbozada entra seguidamente en el tren intermedio C que comprende, por ejemplo, 8 pasos, en jaulas alternativamente horizontales y verticales, si la barra esbozada es redonda, o alternativamente inclinadas en 45° con relación a la vertical, si la barra esbozada tiene forma cuadrada angulosa. En este último caso, el bucle libre formado a la salida del tren esbozador B debe deslizarse a lo largo de un plano inclinado en 45° para presentar la pieza en bruto sin torsión en el primer paso ovalado.

20. Este tren intermedio, cuya secuencia de pasos es siempre ovalado-ovalado u ovalado-redondo (falsamente redondo), puede agruparse, como indica el gráfico, en bloques de jaulas sincronizadas según diferentes variantes, estando precedido cada bloque de un dispositivo regulador libre 23 seguido de una cizalla 24.

25. Después del esbozamiento, la barra está suficientemente afinada y ha alcanzado una sección suficientemente escasa para permitir la formación de un bucle libre, que permite por medios conocidos (juego de

30.



espejos giratorios y de células fotoeléctricas, por ejemplo) regular la velocidad del siguiente bloque.

5. a) La primera variante del tren intermedio C está constituida por un dispositivo regulador libre 23, una cizalla auxiliar 24, un bloque de dos jaulas 25, un dispositivo regulador 26, un bloque de cuatro jaulas 27, un dispositivo regulador libre 28 y un bloque de dos jaulas 29.

10. b) La segunda variante comprende el mismo dispositivo regulador libre 30, una cizalla auxiliar 31, un bloque de dos jaulas 32, un dispositivo regulador libre 33 y un bloque de seis jaulas sincronizadas 34.

15. c) La tercera variante comprende siempre el mismo dispositivo libre 35, y la cizalla 36, seguidos de dos bloques de cuatro jaulas sincronizadas 37 y 39, separadas entre sí por un dispositivo regulador 38.

20. Las variantes a) y c) son las más favorables, especialmente a causa de la mayor elasticidad que permiten, disminuyendo al mínimo el tiempo necesario para sustituir las canaladuras de un solo bloque, necesariamente a sustituir de manera simultánea.

25. Entre las jaulas de un mismo bloque del tren intermedio C movidas por un mismo motor, la reducción de las secciones sucesivas y las velocidades lineales sucesivas se regulan de manera que se obtenga la mínima tensión necesaria para enderezar la pieza en bruto laminada, a fin de evitar todo contacto con las guías. Esta tensión será sin embargo tan débil como sea posible, para evitar toda deformación mecánica, al objeto de impedir el agrietamiento intercrystalino y una reducción he

30.



22 AGN

terogénea de una zona a otra.

- Desde el tren intermedio C, la pieza en bruto laminada (redonda o falsamente redonda) se conduce a través de un dispositivo regulador 40 y de una cizalla auxiliar 41 mediante un dispositivo 42 de regulación de la temperatura, al tren de acabado D que comprende dos jaulas independientes que permiten un acabado en caliente, a la temperatura elegida, sin ninguna torsión.
- 5.
10. Entre la salida del tren intermedio C y el tren de acabado D, se establece un dispositivo 43 que permite un enfriamiento de la pieza en bruto laminada hasta una temperatura predeterminada, antes de su introducción en los dos últimos pasos sin tensión alguna y sin torsión.
- 15.
- El enfriamiento controlado, que es posible mediante este dispositivo, permite regular a voluntad la temperatura de laminación en las jaulas de acabado D. Esta temperatura determina en efecto las propiedades físicas del hilo de maquinaria: si el estirador desea un hilo de maquinaria muy dúctil, para facilitar las manipulaciones y permitir un estirado acrecentado sin recocciones intermedias, se elegirá una temperatura final de laminación comprendida entre 700 y 800°C.
- 20.
25. Si, por el contrario, el estirador prefiere obtener la mayor aptitud para la recocción y la más favorable conductibilidad eléctrica, sacrificando eventualmente algo la ductibilidad del hilo de maquinaria, y desea obtener un hilo particularmente destinado a recocciones intermedias a escasa temperatura o a su esmaltado, la
- 30.



temperatura final de laminación se fijará en 500-600°C. De esta manera, este dispositivo permite afrontar todas las conveniencias de los estiradores en función del objetivo final perseguido.

5. Las dos jaulas finales de acabado 43 y 45, alternativamente horizontales y verticales o inclinadas en 45° a una y otra parte de la vertical, son completamente independientes y se ponen en movimiento mediante motores M individuales cuya velocidad se controla por medios conocidos mediante los bucles libres 40 y 44. En este caso la sucesión de los pasos que asegura el respeto de tolerancias muy severas, es ovalado-redondo.

Todo el tren (esbozador B, intermedio C y de acabado D) está alimentado con aceite soluble.

15. Las cizallas auxiliares pueden interconectarse por medios conocidos de manera que se ponga en marcha sucesiva o simultáneamente cuando se produce un incidente en la línea.

20. Desde el último paso, el hilo de maquinaria laminado se conduce a las bobinadoras 46. Como en el bobinado la temperatura debe ser inferior a $\pm 80^\circ\text{C}$ para evitar toda formación de óxido superficial, puede aprovecharse este trayecto para proceder a la limpieza superficial, enjuagado enérgico y guarnecido protector del hilo de maquinaria comercial. Este hilo se enrolla seguidamente en bobinas de un importante peso unitario.

25. Los diferentes dispositivos anteriormente descritos están previstos para colocarse bajo atmósfera controlada.

- 30.



NOTA

La Patente de Invención, que se solicita por veinte años para España, de acuerdo con la vigente Legislación, deberá recaer sobre: "METODO DE FORMACION EN CALIENTE Y CONTINUA DE BARRA DE COBRE QUE SALE DE UN -

5. DISPOSITIVO DE COLADA CONTINUA", con Prioridad: Solicitud de Patente en El Gran Ducado de Luxemburgo, número 59.345, de fecha 25 de Agosto de 1969, a nombre de META

10. LLURGIE HOBOKEN que, ha cambiado su Razón Social por la de la firma solicitante, según las características esenciales de las siguientes:

REIVINDICACIONES

1ª.- Método de formación en caliente y continua de barra de cobre que sale de un dispositivo de colada continua, caracterizado porque en el recorrido de

15. la barra desde dicho dispositivo de colada hasta su evacuación en la forma definitiva, se disponen medios para suprimir o controlar tensiones en diversos puntos de este recorrido y suprimir las torsiones sobre la longitud de la barra, disponiéndose igualmente medios para

20. controlar el enfriamiento de esta barra en dicho recorrido.

2ª.- Método de formación en caliente y continua de barra de cobre que sale de un dispositivo de colada continua, según la reivindicación 1ª, caracterizado porque la barra de cobre se somete a una tensión nula o muy escasa durante los primeros pasos, denominados de esbozamiento, de la operación de formación en caliente, a una tensión suficientemente débil para evitar toda

25. formación de fisuras internas y externas, pero suficien-

30.

[Handwritten signature]



temente elevada para enderezar de manera satisfactoria la pieza en bruto durante los pasos intermedios, y a una tensión prácticamente nula durante los pasos de acabado.

5. 3ª.- Método de formación en caliente y continua de barra de cobre que sale de un dispositivo de colada continua, según las reivindicaciones 1ª ó 2ª, caracterizado porque, al salir del dispositivo de colada, y antes de someterse a los primeros pasos de formación en caliente, la barra de cobre colada es sostenida y arrastrada por rodillos prendedores cuya velocidad lineal es ligeramente inferior a la salida de suministro del dispositivo de colada y que retienen, por medio de la citada barra colada solidificada, el flujo de cobre líquido en el dispositivo de colada.

15. 4ª.- Método de formación en caliente y continua de barra de cobre que sale de un dispositivo de colada continua, según la reivindicación 3ª, caracterizado porque uno de los rodillos prendedores gira libremente e incluye de manera directa sobre la salida de suministro de los pasos de esbozamiento de la operación de formación en caliente.

25. 5ª.- Método de formación en caliente y continua de barra de cobre que sale de un dispositivo de colada continua, según la reivindicación 4ª, caracterizado porque se evita toda tensión en la barra colada antes de penetrar en los primeros pasos de formación en caliente, sustentándola a la salida del dispositivo de colada por medios que siguen el movimiento hacia arriba de la barra y que refrenan la velocidad de los primeros pasos de formación en caliente, en función de dicho movimien-

Prof.



to hacia arriba.

5. 6^a.- Método de formación en caliente y continua de barra de cobre que sale de un dispositivo de colada continua, según la reivindicación 1^a, caracterizado porque se eliminan las torsiones en la fase de esbozamiento, realizando una sucesión de tres pasos cuadrado sobre plano - ovalado - cuadrado anguloso o cuadrado - ovalado - redondo, que puede ir precedida de pasos cerrados y, durante las fases intermedias y de acabado, 10. realizando unos pasos de formación alternativamente ovalado-redondo u ovalado-ovalado.

15. 7^a.- Método de formación en caliente y continua de barra de cobre que sale de un dispositivo de colada continua, según la reivindicación 1^a, caracterizado porque el enfriamiento de la barra colada se controla, durante su formación, para mantener la temperatura constante seleccionada prácticamente en todo el recorrido, con excepción de las fases de acabado, realizándose un enfriamiento inmediatamente antes de los pasos 20. de acabado para descender la temperatura de la pieza en bruto desde el citado nivel al valor requerido para obtener las propiedades físicas preseleccionadas del cobre.

25. 8^a.- Método de formación en caliente y continua de barra de cobre que sale de un dispositivo de colada continua, según la reivindicación 7^a, caracterizado porque entre la salida del dispositivo de colada y la entrada de los primeros pasos del dispositivo de formación en caliente se disponen medios de calentamiento y de enfriamiento para permitir la uniformiza- 30.

pep

382968

22 AGO.



ción de la temperatura en la sección de la barra y a lo largo de la misma.

5. 9ª.- Método de formación en caliente y continua de barra de cobre que sale de un dispositivo de colada - continua, según la reivindicación 1ª, caracterizado por- que, cuando la barra colada es de forma rectangular, se eliminan defectos exteriores en el aspecto de aquélla antes de su introducción en el dispositivo de formación en caliente, sometiendo esta barra a un achaflanamiento de sus cuatro aristas con ayuda de fresas giratorias se- guidas de un sistema de a cepillamiento.
10. 10ª.- "METODO DE FORMACION EN CALIENTE Y CONTI NUA DE BARRA DE COBRE QUE SALE DE UN DISPOSITIVO DE COLA DA CONTINUA".

15. Según queda sustancialmente descrito en la pre sente Memoria, que consta de veinte hojas escritas a má- quina por una sola cara y acompañada de dibujos.

Madrid, a 22 de Agosto de 1970.

METALLURGIE HOBOKEN - OVERPELT.

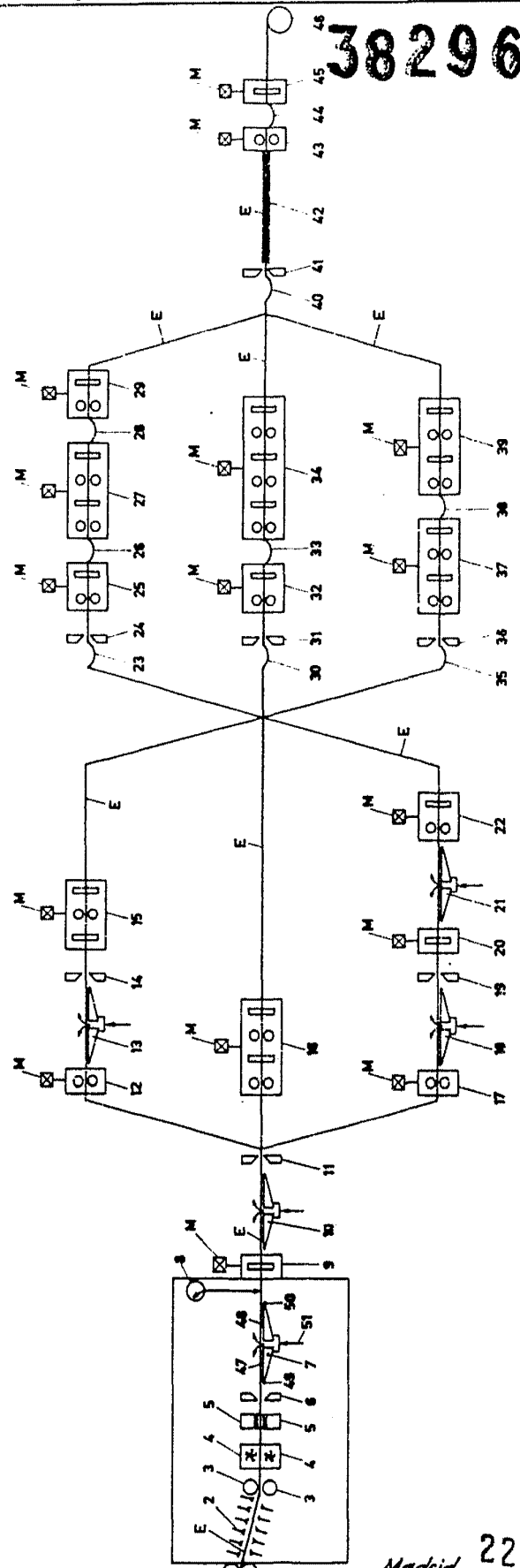
P.P.

382968

22 AGO. 1970



A B C D



Escala variable

Madrid, 22 AGO. 1970

METALLURGIE HOBOKEN - OVERPELT

P. A. [Signature]