



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ Número de publicación: **2 236 296**

⑤① Int. Cl.7: **B22D 11/00**
B22D 11/128
B22D 11/124

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑧⑥ Número de solicitud europea: **01965178 .5**
⑧⑥ Fecha de presentación: **07.08.2001**
⑧⑦ Número de publicación de la solicitud: **1307305**
⑧⑦ Fecha de publicación de la solicitud: **07.05.2003**

⑤④ Título: **Procedimiento y guía de barras para soportar, guiar y enfriar barras fundidas de acero, especialmente perfiles previos para vigas.**

③⑩ Prioridad: **10.08.2000 DE 100 39 033**
11.07.2001 DE 101 33 093

④⑤ Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.07.2005

④⑤ Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.07.2005

⑦③ Titular/es: **SMS Demag Aktiengesellschaft**
Eduard-Schloemann-Strasse 4
40237 Düsseldorf, DE

⑦② Inventor/es: **Zajber, Adolf, Gustav;**
Letzel, Dirk;
Milewski, Wilfried;
Fest, Thomas;
Schneider, Heinz, Dietrich;
Fischer, Lothar y
Brotski, Herbert

⑦④ Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 236 296 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 y guía de barras para soportar, guiar y enfriar barras fundidas de acero, especialmente perfiles previos para vigas.

La invención se refiere a un procedimiento y una guía de barras para soportar, guiar y enfriar barras fundidas de acero, especialmente de perfiles previos BBL para vigas, en el que la barra fundida, tras salir de la coquilla de fundición continua, se enfría en un segmento neutro mediante un enfriamiento secundario y, adicionalmente, en segmentos de soporte subsiguientes mediante agua de inyección, y se extrae.

A partir del documento JP 42 00 844 se conoce el emplear rodillos de soporte individuales en una guía de barras para los lados longitudinales de la sección transversal de fundición, en parte como rodillos de impulso, en parte como rodillos longitudinales dispuestos en la base del perfil. En los lados anchos de la sección transversal de fundición están dispuestos entonces rodillos de soporte de una longitud correspondiente. Sin embargo, esta disposición no tiene en cuenta los grosores de la piel solidificada de las barras presentes en los puntos en cuestión de la barra fundida y el enfriamiento necesario.

A partir del informe "Das Giessen von Beam Blanks im Elektrostahlwerk der Stahlwerk Thüringen GmbH, Unterwellenborn" (Dengler, J-M *et al.*, Stahl und Eisen, 1997, nº 5) se conoce una guía de barras adecuada. De éste se aprende, además del enfriamiento por agua de la barra, a guiar la parte de unión, las dos aletas y las cuatro puntas de aleta mediante rodillos de soporte de diferente longitud. A partir del nivel 11 hasta el final del segmento de soporte en cuestión en el nivel de rodillos 20, la barra fundida tan sólo se conduce con rodillos de soporte en la parte de unión y en las dos aletas 4. Sin embargo, el enfriamiento exterior sólo está regulado en función del estado de solidificación.

Debe tenerse en cuenta que la función de la guía de barras no sólo comprende el soportar la barra fundida contra la presión ferrostática, sino también la eliminación del calor de solidificación por medio de la refrigeración secundaria y el mantener la geometría del perfil que se ha generado en la coquilla de fundición continua. Sin embargo, todavía se presentan grietas superficiales.

El objetivo de la guía de barras debe ser una calidad superficial sin fallos de la barra fundida, una calidad interna sin grietas y sin segregaciones con alta exactitud de reproducción del perfil.

La invención se basa en el objetivo de evitar grietas en la microestructura, especialmente grietas ocasionadas por la refrigeración superficial, mediante la adaptación de las condiciones de refrigeración de la superficie de la barra en la zona del enfriamiento secundario y, en éste, evitar especialmente un enfriamiento en exceso de la piel de la barra.

El objetivo se alcanza según la invención con un procedimiento según el preámbulo de la reivindicación 1 porque, para evitar una estructura de solidificación no deseada en los cantos superiores de las aletas o en otras áreas de la sección transversal, el enfriamiento y el soporte del formato Beam Blank se adapta a las zonas de solidificación de tal manera que sólo se enfría y soporta en las zonas en las que se presenta una formación de fase líquida.

Además, una configuración del procedimiento

prevé que la barra fundida se enfríe mediante un control encauzado de la temperatura en segmentos de soporte superiores, correspondiéndose las anchuras de los chorros de agua de inyección como mínimo con la longitud de los rodillos de soporte, en los lados longitudinales y transversales de la sección transversal de la barra fundida y, de forma análoga a la longitud del recorrido de la barra y al estado de enfriamiento, se soporten en zonas centrales de la sección transversal de la barra fundida de forma decreciente en sus lados transversales, y se enfríen tan sólo con chorros de agua de inyección, con el mismo ancho o un ancho menor que el lado de fase líquida, dirigidos a las zonas centrales líquidas. Con ello se evita un enfriamiento en exceso de la piel de la barra y se reduce considerablemente el riesgo de grietas, especialmente de grietas superficiales.

En otra configuración de la invención se propone que la barra fundida se soporte, mediante el control encauzado de la temperatura en el segmento de apoyo cero, en los extremos de su perfil y en la zona central de los lados longitudinales de su sección transversal, así como en los lados transversales, y, además, que se enfríen los lados longitudinales y los lados transversales de la sección transversal de la barra fundida, excluyendo las áreas de las esquinas del perfil de la barra fundida, y que, durante la formación de la piel solidificada de la barra, que se prolonga en la longitud del recorrido de la barra, tan sólo se soporten la zona central y los dos lados transversales de la sección transversal de la barra fundida, y, en la zona de los extremos de fase líquida de las zonas centrales, los lados transversales en la zona del o de los extremos de fase líquida se soporten y se enfríen de forma limitada, y en los lados longitudinales tan sólo se utilicen chorros de agua de inyección dirigidos a la zona de fase líquida. Con ello puede conseguirse un control encauzado de la temperatura en función de las zonas de la sección transversal de la barra fundida no sólo en caso de una sección transversal rectangular de la barra fundida, sino también en caso de barras con otros perfiles.

Otras características de la invención prevén que en la zona de fase líquida la sección transversal de la barra fundida se soporte en sus lados transversales sin enfriamiento mediante agua de inyección. De forma ventajosa, en este caso tiene lugar un flujo de calor desde zonas más calientes a zonas ya refrigeradas sin un gran salto de temperatura.

Además, el control encauzado de la temperatura puede completarse en este sentido porque la barra fundida puede conducirse, tendida sobre rodillos de soporte, en el estado en general solidificado, sin chorros de agua de inyección y sin soportes superiores y laterales.

Además, el objetivo se alcanza según la invención mediante medios de guiado y de enfriamiento porque la temperatura de la barra fundida se controla de forma encauzada en segmentos de soporte individuales, de tal manera que de un segmento de soporte a otro se emplea un enfriamiento secundario adaptado al estado de solidificación del perfil de la barra, componiéndose dicho enfriamiento secundario de chorros de agua de inyección con una anchura igual o mayor que la longitud de los pares de rodillos de soporte, y está previsto en el lado longitudinal y, en cada caso, en el lado transversal de la sección transversal de la barra fundida, y porque los segmentos de soporte que si-

guen al segmento cero están configurados abiertos, de modo que el agua inyectada sobrante puede desviarse de la sección transversal de la barra fundida en una pluralidad de direcciones a través de los segmentos de soporte de estructura abierta. Con ello, por medio de un enfriamiento secundario adaptado al proceso, mediante la configuración encauzada de los segmentos de soporte con una disposición óptima de los rodillos de guiado de la barra, se evita la tendencia al enfriamiento en exceso de las esquinas de la barra (esquinas de la aleta) con un mal comportamiento dúctil y, por tanto, la formación de grietas en la estructura micrográfica y en la superficie. Además, puede conseguirse una distribución homogénea de la temperatura en la sección transversal de la barra fundida.

Gracias al enfriamiento con una temperatura controlada y al soporte según la invención, se consiguen los siguientes efectos:

- cantidad de agua de inyección minimizada sólo para evacuar el calor de solidificación,
- reducción del agua fluente debido al enfriamiento en exceso de los lados superiores de la aleta y otras zonas de la sección transversal
- termograma homogéneo en la sección transversal BBL
- control de la temperatura desde la coquilla hasta la zona del enderezador
- ajuste de las temperaturas superficiales en el intervalo de ductilidad favorable.

Los segmentos de guiado de la barra deben estar adaptados en la configuración a los requisitos técnicos del procedimiento. Por tanto, la configuración se realiza de la siguiente manera:

- rodillos de soporte que sólo soportan en el intervalo líquido,
- configuración de los segmentos de tal manera que los lados superiores de las aletas no se solapen
- garantía de propiedades óptimas de evacuación del agua
- chapas de conducción y recogida del agua en los lados superiores de los segmentos, de manera que incida la menor cantidad posible de agua fluente.

El soporte y el enfriamiento secundario están configurados, según características adicionales, de manera que en el segmento de soporte cero se soportan los lados longitudinales de la sección transversal de la barra fundida mediante pares de rodillos de soporte más largos dispuestos simétricos en el centro, y las zonas de las esquinas del perfil de la barra fundida se soportan mediante pares de rodillos de impulso de menor longitud, y de manera que los lados transversales de la sección transversal de la barra fundida están soportados mediante pares de rodillos de soporte largos que corresponden aproximadamente a la longitud de los lados. Un soporte de este tipo es ventajoso, por ejemplo, en caso de grosores de la piel de la barra entre 30 y 50 mm. El soporte tiene lugar prácticamente desde todos los lados únicamente en el perfil en fase

líquida para evitar enfriamientos en exceso no deseados.

Otra configuración prevé que en los segmentos de apoyo siguientes en los lados longitudinales de la sección transversal de la barra fundida tan sólo estén previstos los pares de rodillos de soporte más largos, dispuestos simétricos en el centro, y en los lados transversales estén previstos los pares de rodillos de soporte que se corresponden aproximadamente con la longitud de los lados. Aquí, puede suponerse el espesor de la piel de la barra ya entre 40 y 60 mm, de manera que las zonas de las esquinas de la sección transversal de la barra fundida ya no tienen que soportarse.

Una reducción adicional de las fuerzas de soporte tiene lugar, según otras características, al estar reducidos en segmentos de soporte sucesivos en cada caso los pares de rodillos de soporte dispuestos simétricamente en los lados transversales. Se parte de que las zonas centrales de la barra fundida ya están aquí solidificadas, y la piel de la barra en las zonas exteriores presenta un grosor de aproximadamente 50 a 70 mm.

En una solidificación continua adicional está previsto que en segmentos de soporte subsiguientes sólo estén previstos los pares de rodillos de soporte acortados, dispuestos simétricamente en los lados transversales. En caso de barras fundidas de perfiles previos, en las zonas de las esquinas de la sección transversal de la barra fundida se supone ya, según la invención, un grosor de la piel de la barra de 70 a 90 mm.

A este respecto, se propone que la barra fundida tan sólo se soporte sobre rodillos de soporte en el lado inferior, en secciones en gran medida solidificadas en el centro.

Una mejora prevé que el patrón de inyección del enfriamiento secundario esté diseñado de forma análoga a la zona central de fase líquida de fundición. Con ello puede evitarse una sollicitación de agua demasiado alta.

Además, está previsto de forma ventajosa que el agua de inyección sobrante pueda evacuarse. Con ello, en el centro de la barra fundida, por ejemplo, en la parte central del perfil de un perfil previo, tan sólo inciden cantidades de agua mínimas tras el soporte de la barra.

Otra configuración prevé que a un rodillo de soporte largo esté asignado un chorro de agua de inyección igual de ancho o más ancho. Esta medida puede aplicarse especialmente en casos en los que la piel de la barra sea relativamente delgada, de aproximadamente 30 a 60 mm.

Y, finalmente, una configuración puede consistir en que tan sólo estén previstos rodillos de impulso en un segmento de soporte que sigue al segmento de soporte cero.

En el dibujo se muestran ejemplos de realización de la invención y se explican detalladamente a continuación.

Muestran:

la figura 1, una barra fundida en una vista lateral con los espesores de la piel de la barra asignados al recorrido de la barra fundida para una barra fundida de un perfil previo,

la figura 1A, la sección transversal de la barra fundida en la coquilla de fundición continua,

la figura 2A, la sección transversal de la barra fundida en la salida de la coquilla de fundición continua, la figura 2B, la sección transversal de la barra fun-

dida con una disposición de rodillos de soporte y enfriamiento secundario en el segmento cero,

la figura 2C, la sección transversal de la barra fundida con una disposición de rodillos de soporte y enfriamiento secundario en un segmento de soporte sub-siguiente,

la figura 2D, la sección transversal de la barra fundida con una disposición de rodillos de soporte y enfriamiento secundario en un segmento de soporte adicional,

la figura 2E, la sección transversal de la barra fundida con una disposición de rodillos de soporte y enfriamiento secundario en el segmento de soporte siguiente,

la figura 2F, la sección transversal de la barra fundida antes de la solidificación, sin enfriamiento secundario,

la figura 2G, la sección transversal de la barra fundida casi totalmente solidificada,

la figura 2H, la sección transversal de la barra fundida tendida sobre el recorrido de rodillos tras una solidificación total,

la figura 3, una vista en perspectiva de un segmento de soporte,

la figura 4A, un corte en perspectiva a través del segmento de soporte con rodillos de impulso,

la figura 4B, un corte en perspectiva a través del segmento de soporte sin rodillos de impulso,

la figura 5, una vista lateral en perspectiva en sección transversal de un segmento de soporte cero en una configuración abierta, y

la figura 6, una vista en perspectiva del segmento de soporte cero en una configuración abierta.

Como ejemplo de realización se muestra una barra 1 fundida para un perfil 2 previo a partir del cual se laminan vigas (figura 1 y 1A). La barra 1 fundida se enfría, tras salir de la coquilla 3 de fundición continua, en un segmento 4 de soporte cero con un enfriamiento secundario y, a continuación, en otros segmentos 5, 6 y 7 de soporte por medio de chorros 8 de agua de inyección, y se expulsa mediante rodillos accionados de una máquina 9 de extracción.

En separaciones de 2 mm a 2 mm están indicados los grosores de la piel de la barra con indicación del espesor en mm. La longitud L indica toda la longitud de la instalación desde la coquilla 3 de fundición continua hasta la máquina 9 de extracción. Además, los radios R1, R2 y R3 determinan el arco del recorrido de la barra.

La barra 1 fundida se solicita con chorros 8 de agua de inyección en el segmento 4 de soporte cero (superior) por medio de un control encauzado de la temperatura, presentado dichos chorros de agua de inyección una anchura 10 que es igual o mayor que la longitud 11 de los pares de rodillos 12 de soporte. Este tipo de chorros 8 de agua de inyección se emplea en el lado 13 longitudinal y en el lado 14 transversal de la sección 1a transversal de la barra fundida (figura 2A-2H). De forma análoga a la longitud del recorrido de la barra y al estado de enfriamiento en las zonas 15 centrales, que todavía contienen fundición viscosa en la sección 1a transversal de la barra, se soportan de forma decreciente los lados 14 transversales (figuras 2D - 2F), y los chorros 8 de agua de inyección se dirigen tan sólo a las zonas 15 centrales (figura 2D).

De forma correspondiente al mejor procedimiento posible (figura 2A - 2H), la barra 1 fundida, generada en la coquilla 3 de fundición continua, con exactitud

de reproducción, entra en el segmento 4 de soporte cero (figura 2B) en el que la barra 1 fundida es soportada mediante rodillos 17 de soporte dispuestos en el lado 13 longitudinal en la zona 16 central de los lados longitudinales y rodillos 18 de soporte dispuestos en los lados 14 transversales. Además, no se enfrían las zonas 19 de las esquinas del perfil de la barra fundida, sino se soportan mediante rodillos 20 de impulso. Los chorros 8 de agua de inyección forman en cada caso un ángulo que se abre en la dirección del flujo respecto a la barra, que todavía se encuentra en estado líquido o viscoso, y su ancho de barra o espesor de barra. Con ello, sólo se extrae calor en gran medida allí donde se encuentra fundición todavía líquida o viscosa en el interior de la barra 1 fundida, mientras que las zonas ya solidificadas quedan exentas, fundamentalmente la piel 21 restante de la barra. Con ello se lleva a cabo un enfriamiento más suave de las esquinas de la barra y, por tanto, se originan menos grietas superficiales o no se originan. Según la figura 2C, los chorros 8 de agua de inyección se mantienen aún ampliamente diversificados. En la figura 2D puede observarse inmediatamente que tan sólo la zona 16 central de la sección 1a transversal de la barra fundida es soportada mediante rodillos 17 de soporte, pero ya no se enfría. Los chorros 8 de agua de inyección tan sólo están dirigidos a las zonas 15 centrales. Los rodillos 18 de soporte se mantienen considerablemente más cortos. Este control encauzado de la temperatura continúa en el recorrido de la barra (figura 2E) hasta que los chorros 8 de agua de inyección en el lado 13 longitudinal tan sólo se dirijan a la zona 15 central. Finalmente, la zona 15 central (figura 2F) es muy pequeña, de manera que la barra 1 fundida ya no tiene que enfriarse en absoluto y tan sólo se conduce mediante los rodillos 18 de soporte en los lados 14 transversales. En la figura 2G se reducen las zonas 15 centrales adicionalmente y la barra 1 fundida tan sólo se conduce sobre los rodillos 22 de soporte horizontales. Según la figura 2H, la barra 1 fundida se ha solidificado. El espesor de la piel 21 de la barra está indicado en cada caso, por ejemplo, (dependiendo de las dimensiones correspondientes de la sección transversal de la fundición) en la figura 2B, con 38,2 mm, en la figura 2C, con 54,0 mm, en la figura 2D, con 66,1 mm, en la figura 2E, con 76,4 mm, en la figura 2F, con 85,4 mm, en la figura 2G con 93,5 mm y en la figura 2H con 101,0 mm.

En la figura 3 se muestra uno de los segmentos 5, 6, 7 de soporte. Después, se encuentran módulos esenciales, en cada caso, un bastidor 23 superior, un bastidor 24 inferior, bastidores 25 laterales, rodillos 26 de desmontaje y listones 27 de inyección.

Las figuras 4A y 4B muestran el flujo correspondiente del agua 29 de inyección en las direcciones 28 de la flecha. El flujo se posibilita especialmente mediante una configuración "abierta" de los segmentos 5, 6, 7 de soporte, de modo que la sección 1a transversal de la barra fundida, partiendo de una estructura abierta, está rodeada en cada caso en cuatro lados por nervaduras 30 abiertas, refuerzos 31, nervaduras 32 internas y, en cada caso, un portaviento 33.

Además, la representación de la figura 4A se corresponde aproximadamente con la longitud del recorrido de la barra de las figuras 2B y 2C. La representación de la figura 4B se corresponde con la longitud del recorrido de la barra de la figura 2D.

La figura 5 muestra un corte perpendicular a tra-

vés del segmento 5, 6, 7 de soporte mostrado en la posición operativa, de modo que puede observarse de forma especialmente sencilla la configuración abierta de un segmento 5, 6, 7 de soporte. El agua 29 de inyección procedente de los portavientos 33, dirigida

contra la sección 1a transversal de la barra fundida por medio de los chorros 8 de agua de inyección, puede fluir fácilmente entre los refuerzos 31.

Según la figura 6, se muestra en perspectiva un

soporte 5, 6, 7 de rodillos de soporte en la posición operativa en la configuración descrita en relación con la figura 3.

Lista de números de referencia

- 1 Barra fundida
- 1a Sección transversal de la barra fundida
- 2 Perfil previo (perfil de la barra)
- 3 Coquilla de fundición continua
- 4 Segmento de soporte cero
- 5 Segmento de soporte
- 6 Segmento de soporte
- 7 Segmento de soporte
- 8 Chorro de agua de inyección
- 9 Máquina de extracción
- 10 Ancho (del chorro de agua de inyección)
- 11 Longitud
- 12 Par de rodillos de soporte

- 13 Lado longitudinal (de la barra fundida)
- 14 Lado transversal (de la barra fundida)
- 15 Zona central
- 16 Área central de los lados longitudinales
- 17 Rodillo de soporte
- 18 Rodillo de soporte
- 19 Área de la esquina de la sección de la barra fundida
- 20 Rodillo de impulso
- 21 Piel de la barra
- 22 Rodillo de soporte horizontal
- 23 Bastidor superior
- 24 Bastidor inferior
- 25 Bastidor lateral
- 26 Rodillos de desmontaje
- 27 Listón de inyección
- 28 Dirección de la flecha
- 29 Agua de inyección
- 30 Nervaduras exteriores
- 31 Refuerzo
- 32 Nervaduras interiores
- 33 Portaviento

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para soportar, guiar y enfriar barras de acero fundidas, especialmente de perfiles previos para vigas, en el que la barra fundida, después de salir de la coquilla de fundición continua, se enfría y se expulsa fuera a un segmento cero en un enfriamiento secundario y, adicionalmente, en segmentos de soporte subsiguientes, mediante agua de inyección, **caracterizado** porque, para evitar una estructura de solidificación no deseada en los bordes superiores de las aletas o en otras zonas de la sección transversal, el enfriamiento y soporte del formato "beam blank" está adaptado a la zonas de solidificación de tal manera que sólo se produce el enfriamiento y soporte en las zonas en que haya formación de fase líquida.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la barra fundida se enfría mediante un control encauzado de la temperatura en los segmentos de soporte superiores con chorros de agua de inyección con anchuras que se corresponden al menos a la longitud de los rodillos de soporte en los lados longitudinales y transversales de la sección transversal de la barra fundida y, de forma análoga a la longitud del recorrido de la banda y al estado de enfriamiento en las zonas centrales de la sección transversal de la barra fundida, se soporta de forma decreciente en sus lados transversales, y tan sólo se enfría con chorros de agua de inyección dirigidos a las zonas centrales líquidas, los cuales presentan un ancho igual o menor que el lado de fase líquida.

3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque la barra fundida es soportada, gracias a un control encauzado de la temperatura en el segmento de soporte cero, en los extremos del perfil y en la zona central de los lados longitudinales de su sección transversal y en sus lados transversales, y se enfrían sus lados longitudinales y transversales, excluidas las zonas de las esquinas del perfil, porque durante la formación de la piel de la barra, que se prolongan en el recorrido de la barra, tan sólo se soportan la zona central y los dos lados transversales de la sección transversal de la barra, y porque en la zona de los extremos de la fase líquida de las zonas centrales, los lados transversales se enfrían y soportan de forma limitada en su zona, y en los lados longitudinales tan sólo se emplean chorros de agua de inyección orientados a la zona de la fase líquida.

4. Procedimiento según una o varias de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque la sección transversal de la barra fundida en la zona de la fase líquida se soporta adicionalmente en sus lados transversales sin enfriamiento mediante agua de inyección.

5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque la barra fundida, en el estado en gran medida solidificado, se conduce apoyada sobre rodillos de soporte, sin soportes superior y laterales, y sin chorros de agua de inyección.

6. Guía de barras para barras (1) de fundición hechas de acero, especialmente para perfiles (2) previos para vigas, que comprende un segmento (4) de soporte cero a continuación de la coquilla (3) de fundición continua, y un enfriamiento secundario con chorros (8) de agua de inyección, así como otros segmentos (5 a 7) de soporte sucesivos y una máquina (9) de extracción, **caracterizado** porque la barra (1) fundida es conducida, con una temperatura encauzada, de tal manera que de un segmento (4) de soporte a otro segmen-

to (7) de soporte se emplea un enfriamiento secundario adaptado al estado de solidificación del perfil (2) de la barra, estando compuesto dicho enfriamiento secundario por chorros (8) de agua de inyección con un ancho (10) igual o mayor que la longitud (11) de los pares (12) de rodillos de soporte y está previsto en el lado (13) longitudinal y, en cada caso, en el lado (14) transversal de la sección (1a) transversal de la barra fundida, y porque los segmentos (5 a 7) de soporte que siguen al segmento (4) cero están configurados abiertos, de modo que el agua (29) de inyección sobrante puede evacuarse en una pluralidad de direcciones (28) desde la sección (1a) transversal de la barra fundida, a través de los segmentos (5 a 7) de soporte abiertos en el bastidor.

7. Guía de barras según la reivindicación 6, **caracterizada** porque en el segmento (4) de soporte cero los lados (13) longitudinales de la sección (1a) transversal de la barra fundida son soportados mediante pares (17) de rodillos de soporte más largos dispuestos centrados simétricamente, y zonas (19) de las esquinas del perfil de la barra fundida, mediante pares (20) de rodillos de impulso, y porque los lados (14) transversales de la sección (1a) transversal de la barra fundida están soportados mediante pares (18) de rodillos de soporte largos que se corresponden aproximadamente con la longitud de los lados.

8. Guía de barras según una de las reivindicaciones 6 ó 7, **caracterizada** porque en segmentos (5, 6, 7) de soporte subsiguientes, en los lados (13) longitudinales de la sección (1a) transversal de la barra fundida, tan sólo están previstos pares (17) de rodillos de soporte más largos, dispuestos de forma centrada, y en sus lados (14) transversales están previstos pares (18) de rodillos de soporte largos que se corresponden aproximadamente con la longitud de los lados.

9. Guía de barras según una de las reivindicaciones 6 a 8, **caracterizada** porque en los segmentos (5, 6, 7) de soporte subsiguientes están acortados en cada caso los pares (18) de rodillos de soporte dispuestos en los lados (14) transversales.

10. Guía de barras según una de las reivindicaciones 6 a 9, **caracterizada** porque en los segmentos (5, 6, 7) de soporte subsiguientes tan sólo están previstos pares (18) de rodillos de soporte acortados simétricamente en lados (14) transversales.

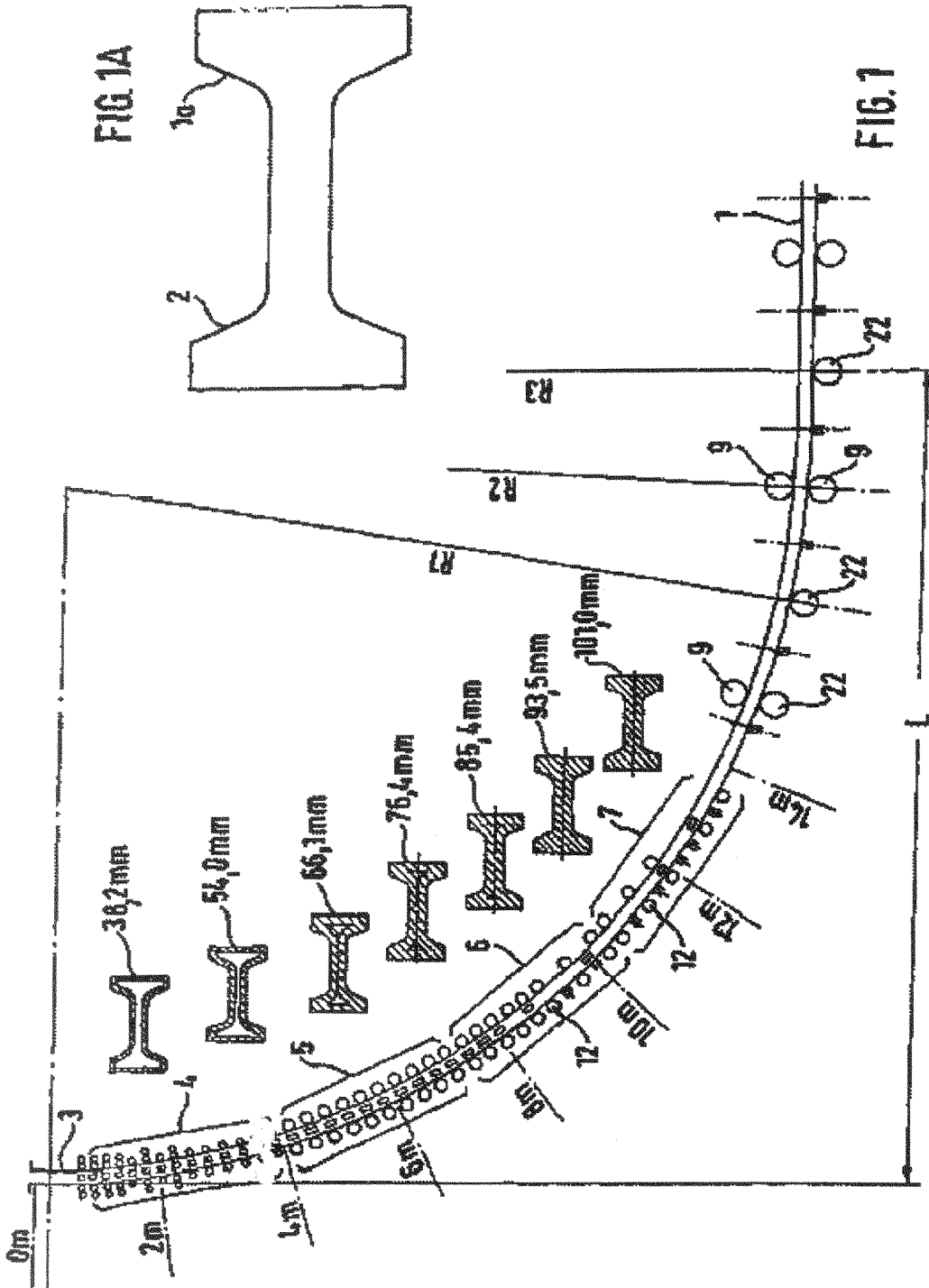
11. Guía de barras según una de las reivindicaciones 6 a 10, **caracterizada** porque la barra (1) fundida, en secciones en gran medida solidificadas, se apoya sobre rodillos (22) de soporte tan sólo en su lado inferior.

12. Guía de barras según una de las reivindicaciones 6 a 11, **caracterizada** porque el patrón de inyección del enfriamiento secundario está diseñado de forma análoga a la zona (15) central de la fase líquida de fundición.

13. Guía de barras según una de las reivindicaciones 6 a 12, **caracterizada** porque el agua (29) de inyección sobrante puede evacuarse.

14. Guía de barras según una de las reivindicaciones 6 a 13, **caracterizada** porque a un rodillo (17; 18) de soporte largo está asignado en cada caso un chorro (8) de agua de inyección igual de ancho o más ancho.

15. Guía de barras según una de las reivindicaciones 6 a 14, **caracterizada** porque los rodillos (20) de impulso están previstos tan sólo en un segmento (5) de soporte que sigue al segmento (4) de soporte cero.



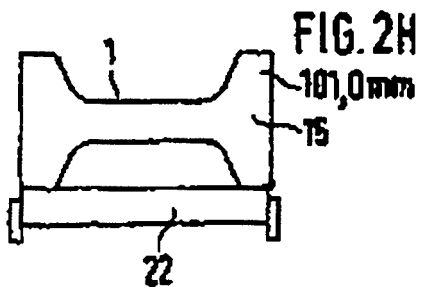
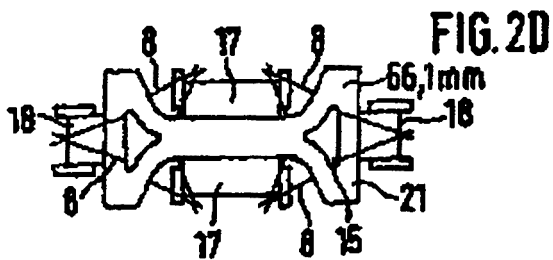
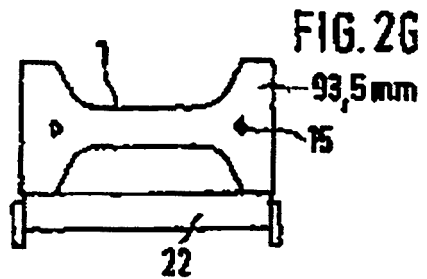
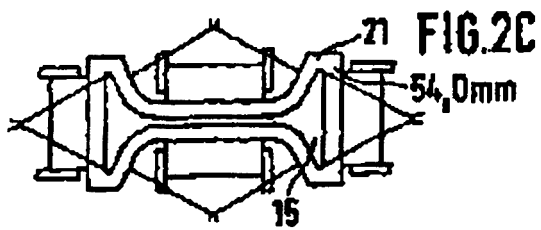
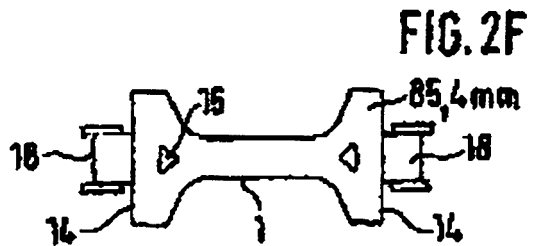
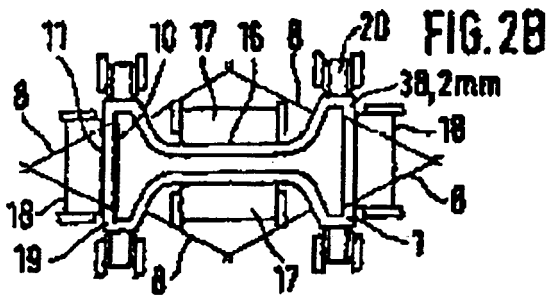
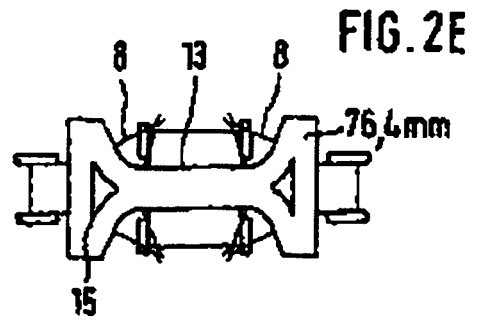
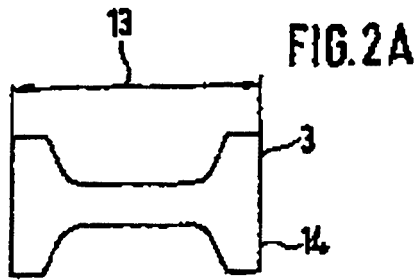
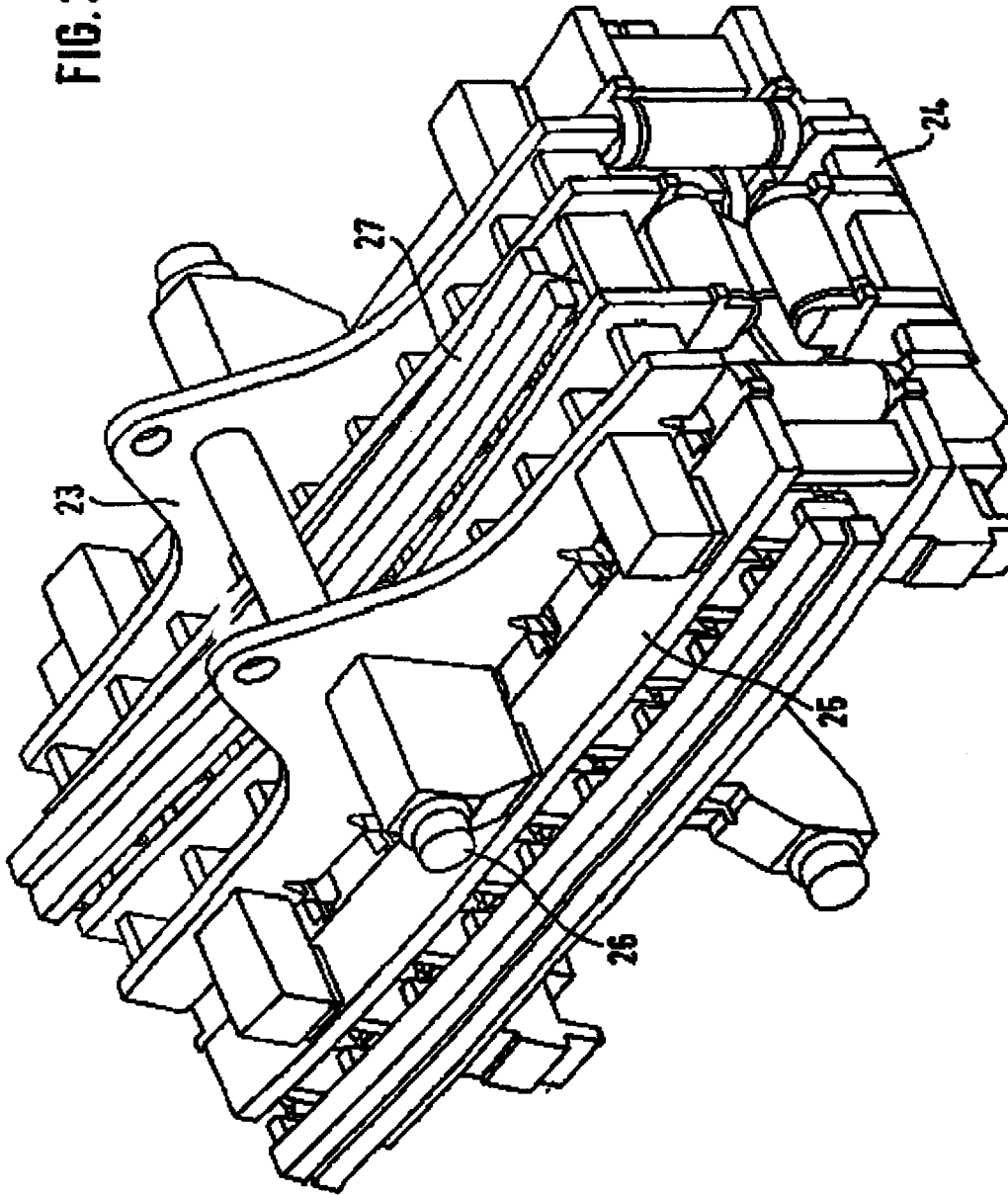
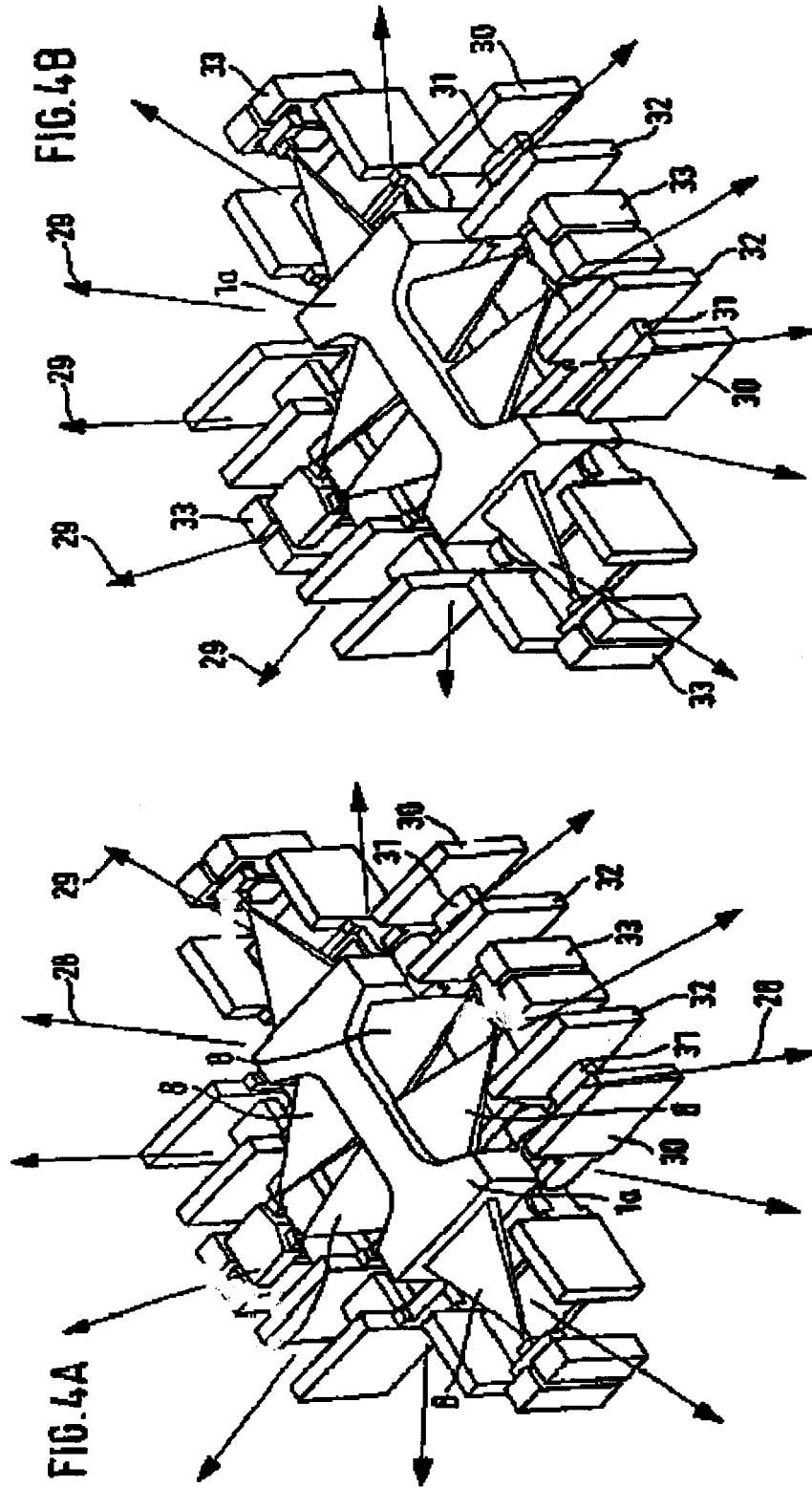


FIG. 3





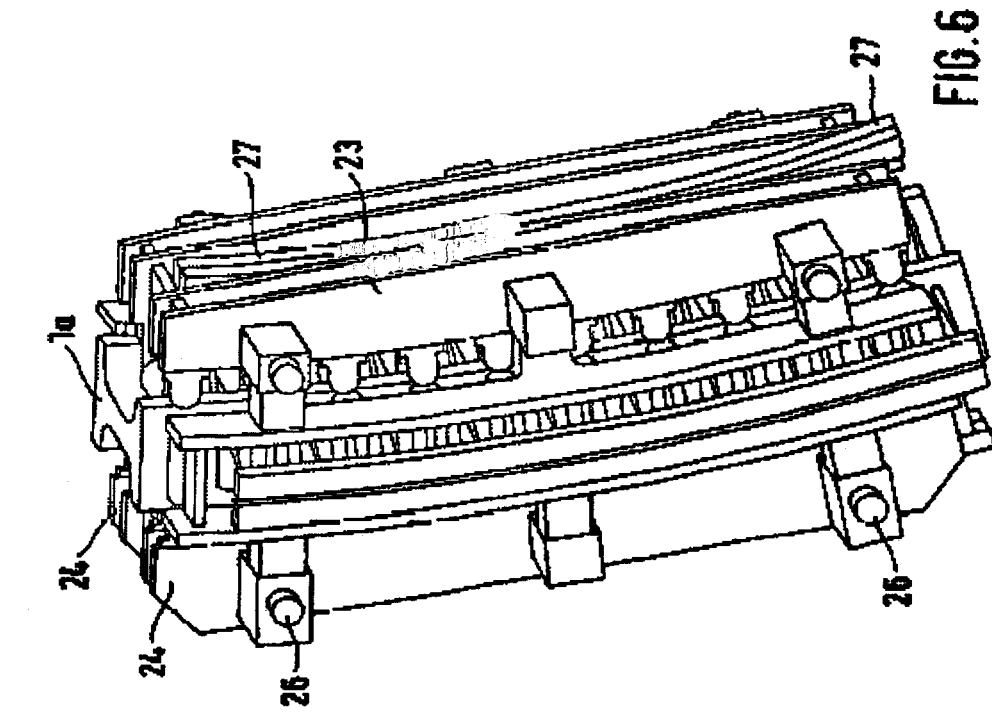


FIG. 6

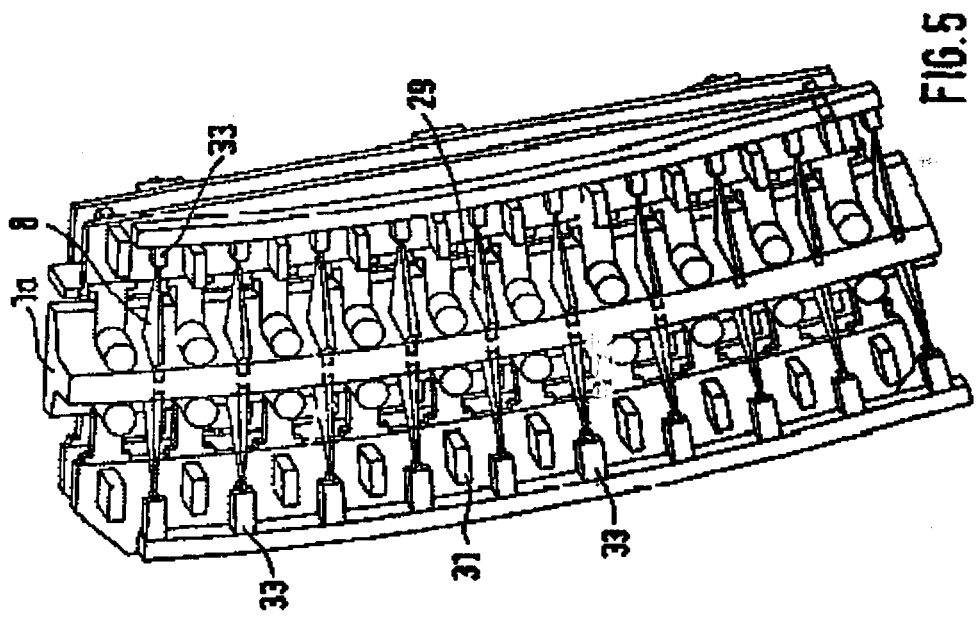


FIG. 5