

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 525 291**

51 Int. Cl.:

B22D 11/12 (2006.01)

B22D 11/128 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.05.2011** **E 11719833 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.09.2014** **EP 2571640**

54 Título: **Dispositivo de colada continua y procedimiento relacionado**

30 Prioridad:

18.05.2010 IT UD20100095

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

19.12.2014

73 Titular/es:

**DANIELI & C. OFFICINE MECCANICHE SPA
(100.0%)**

**Via Nazionale 41
33042 Buttrio (Udine), IT**

72 Inventor/es:

**BENEDETTI, GIANPIETRO;
CARBONI, ANDREA y
BOBIG, PAOLO**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 525 291 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

Dispositivo de colada continua y procedimiento relacionado

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un dispositivo de colada continua y al procedimiento relacionado.

- 5 En particular, la presente invención se refiere a la colada continua de aceros de diferentes tipos, por ejemplo aceros comerciales, aceros con alto contenido de carbono, aceros de aleación media u otros, en los que se usan dispositivos de guía y de contención específicos, y pueden posiblemente reemplazarse, dispuestos en la salida del cristalizador/lingotera en relación con la velocidad de colada, que puede variar de acuerdo con el tipo de acero, como los mencionados.
- 10 La invención también se refiere a unos dispositivos de guía y de contención para un producto de colada que comprende elementos para reducir las pérdidas de calor asociadas con los elementos de rodillo para guiar y transportar el producto de colada localizado en la salida de la lingotera.

Antecedentes de la invención

- 15 Un dispositivo de colada continua proporciona normalmente una lingotera que comprende un cristalizador dentro del que se cuele el metal líquido, y una serie de elementos de guía y de contención, tales como rodillos u otros medios similares, que acompañan al producto de colada solidificado, al menos parcialmente, y durante la etapa de solidificación progresiva, entre la salida de la lingotera y los primeros elementos que componen la línea de laminación, por ejemplo, unas cizallas, un horno de calentamiento, una primera caja de desbastado o un tren de laminación.

- 20 Normalmente, el segmento en la salida de la lingotera es curvo, con el fin de conectar la dirección vertical o sub-vertical a lo largo de la que se realiza la colada y la dirección horizontal en la que se realiza la laminación.

Por producto de colada, aquí y en lo sucesivo en la presente descripción, significa una placa, un desbaste o un tocho de diversos tamaños y secciones.

- 25 Ejemplos de tales elementos de guía y de contención pueden verse, por ejemplo, en el documento US-A-5.630.467, en el que se encuentran segmentos de rodillos que tienen una sección que aumenta de manera progresiva a medida que se aleja de la salida de la lingotera, y se mueven hacia y desde el producto de colada, y los segmentos continuos curvados que acompañan al producto solidificado completamente y lo disponen en el plano horizontal con el fin de enviarlo a los pases de laminación.

- 30 La presencia de elementos de rodillos móviles en la salida del cristalizador es necesaria con el fin de realizar el procedimiento de reducción suave, o de reducción en el espesor con núcleo líquido, en el que el producto de colada se reduce en espesor, explotando el hecho de que su núcleo interno todavía no está completamente solidificado.

El documento US 6.892.794 B2 muestra un dispositivo de colada en el que, en la salida de la lingotera, existen segmentos consecutivos de rodillos que acompañan al producto de colada en la etapa de solidificación progresiva, y en el que los elementos que soportan el producto de colada modifican su conformación, como varía el aumento progresivo en espesor de la parte solidificada del producto.

- 35 Normalmente, estos elementos de guía y de contención cooperan con los así llamados sistemas de refrigeración secundaria, para distinguirlos de la refrigeración primaria que tiene lugar en el interior de la lingotera. Tales sistemas de refrigeración secundaria contribuyen a definir el perfil de solidificación del producto de colada, permitiendo regular la posición del así llamado "punto de encuentro", es decir, el punto en el que se encuentran las dos semi-películas solidificadas del producto de colada, por ejemplo, como una función del tipo de material y el resultado final a obtenerse.
- 40

Sin embargo, en el campo de la colada continua se sabe también, que como el tipo de acero que se produce varía, es necesario ajustar de manera consecuente los parámetros de colada, en particular la velocidad de extracción del producto.

- 45 Por ejemplo, se sabe que ciertos aceros, por ejemplo, los así llamados aceros comerciales, se cuelean a velocidades relativamente altas, de hasta 6-7 m/min, mientras que para otros aceros, por ejemplo, los aceros de alto contenido de carbono, los aceros de aleación media u otros, la velocidad debe reducirse a valores en el intervalo de aproximadamente 3-4 m/min.

- 50 Cuando la velocidad de colada pasa desde el valor más alto al valor más bajo, la longitud metalúrgica se reduce de manera proporcional, incluso en 6-10 metros, y por lo tanto, después del así llamado punto de encuentro, en el que se cierra el cono metalúrgico, el producto de colada tiene que viajar a un segmento más largo y también a una velocidad inferior, con una mayor pérdida de temperatura relativa en comparación con las velocidades de colada más altas.

Esta pérdida de temperatura implica un alto gasto de energía y también limita el estado físico del laminado en

términos de porcentaje de compresión corriente abajo de la colada continua.

El documento DE 102 36 368 muestra unos segmentos de contención con rodillos que pueden equiparse con paneles aislantes térmicos, por ejemplo verticales, dispuestos alrededor de la trayectoria de tránsito del producto de colada.

5 El fin de la presente invención por lo tanto es resolver este inconveniente, proponiendo una solución que permita ajustar las condiciones térmicas del producto de colada en la salida de la lingotera a las variaciones en las velocidades de colada que se derivan, por ejemplo, pero no solo, a partir de modificaciones en el tipo de acero que está siendo colado.

10 Otro fin de la invención es obtener este ajuste con una solución relativamente simple y eficiente que no implique una ampliación de la línea de colada y que no necesite del uso de elementos adicionales que modifiquen la trayectoria y/o el volumen de la máquina de colada.

El solicitante ha diseñado, probado y realizado la presente invención para superar los inconvenientes del estado de la técnica y obtener estos y otros fines y ventajas.

Sumario de la invención

15 La presente invención se define y caracteriza en las reivindicaciones independientes, mientras que las reivindicaciones dependientes describen otras características de la invención o variantes de la idea inventiva principal.

20 De acuerdo con los fines anteriores, la invención prevé que, en una máquina de colada continua que comprende una unidad de colada de un tipo sustancialmente tradicional, con una lingotera/cristalizador, y una unidad de contención, de guía y posiblemente de refrigeración, localizada en la salida de la unidad de colada, al menos parte de los elementos de contención, de guía y posiblemente de refrigeración pueden reemplazarse en relación con la variación en la velocidad de colada que puede depender, por ejemplo, pero no solo, del tipo de acero que está siendo colado.

25 Más especialmente, la invención proporciona un primer tipo de unidad de contención, de guía y posiblemente de refrigeración, que comprende rodillos de contención y de guía para el producto de colada asociado con una parte sustancial de la al menos una trayectoria parcialmente curvada que conecta la salida de la unidad de colada al segmento horizontal que conduce, a continuación, a la laminación, y al menos un segundo tipo de unidad de contención y de guía que comprende, en lugar de parte de los rodillos, uno o más paneles aislantes y/o calentados térmicamente, por ejemplo, pero no solo aislantes y/o con una superficie reflectante y/o calentados, por ejemplo, por resistencias eléctricas.

30 De acuerdo con la invención, los paneles aislantes y/o calentados térmicamente se usan en el caso de las velocidades de colada relativamente bajas, por ejemplo, en el intervalo de 4-5 metros/minuto, para sustituir parte de los rodillos de contención y de guía normales que se usan para velocidades de colada más altas, con el fin de reducir tanto como sea posible las pérdidas de temperatura debidas al tiempo más largo que tarda el producto completamente solidificado en salir de la máquina de colada continua.

35 De acuerdo con la invención, gracias al uso de éstos paneles aislantes y/o reflectantes, es posible reducir la pérdida de temperatura total en un 50% e incluso más del 90% si los paneles se calientan, por ejemplo eléctricamente; de esta manera se compensa la reducción de la velocidad que se deriva a partir de los diferentes tipos de coladas de acero.

Además, dado el reducido número de rodillos de contención y de guía en contacto con el producto de colada, las pérdidas por conducción que se derivan a partir de dicho contacto también se reducen.

40 De acuerdo con la invención, por otra parte, la longitud de la máquina de colada se mantiene sin cambios usando el primero o el segundo tipo de unidad de contención, de guía y posiblemente de refrigeración, ya que como no se insertan en la línea elementos auxiliares además de los ya presentes, y solo se sustituyen los segmentos del único tipo de rodillo por segmentos compuestos en parte de paneles, y viceversa.

45 La sustitución de los segmentos puede realizarse manual o automáticamente por medio de robots adecuados o sistemas similares o comparables, durante los tiempos de parada de la línea necesarios para modificar el tipo de producto a colarse y/o para configurar la línea.

Breve descripción de los dibujos

Estas y otras características de la presente invención se harán evidentes a partir de la siguiente descripción de una forma preferencial de realización, proporcionada como un ejemplo no restrictivo con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

50

- la figura 1 es una vista esquemática de un segmento de una línea de colada en el que se aplica la presente invención;
- la figura 2 es una vista en perspectiva de un segmento de guía y de contención usado en la presente invención;
- la figura 3 es una sección lateral del segmento de guía y de contención en la figura 2.

5 Para facilitar la comprensión, se han usado los mismos números de referencia, siempre que se ha podido, para identificar los elementos comunes en los dibujos que son sustancialmente idénticos. Se entiende que los elementos y las características de una forma de realización pueden de manera conveniente incorporarse en otras formas de realización sin más aclaraciones.

Descripción de una forma preferencial de realización

10 Con referencia a la figura 1, se muestra una línea 10 de colada continua curvada esquemáticamente, que comprende un cristalizador 11 adecuado para una placa, un desbaste o un tocho de colada, identificados genéricamente por el número de referencia 12 para indicar el producto de colada.

15 La línea de colada curvada conecta el cristalizador 11 dispuesto de manera vertical con la línea de laminación dispuesta de manera horizontal, de las que se muestra una primera caja 13 de desbaste, para dar un ejemplo no restrictivo.

20 El sistema para transportar el producto 12 de colada comprende una pluralidad de segmentos de guía y de contención del tipo rodillo, indicados, en general, por el número de referencia 14, cuya función es acompañar al producto 12 de colada a lo largo de la línea curvada, determinando de una manera sustancialmente conocida su enfriamiento y solidificación progresivos, así como para determinar el cierre del cono metalúrgico, en base al tipo de acero y, en consecuencia, la velocidad de colada.

Como la velocidad de colada varía, por ejemplo pasando de una velocidad de aproximadamente de 7 metros por minuto a una velocidad de aproximadamente 4 metros por minuto, el producto 12 de colada debe viajar, después del punto de cierre del cono metalúrgico, por un segmento más largo a baja velocidad con pérdida relativa de temperatura.

25 En este caso la invención prevé que uno o más de la segmentos 14 de guía y de contención puedan reemplazarse por los segmentos 15 de guía y de contención de un tipo mixto con paneles y rodillos, un ejemplo del cual se muestra en las figuras 2 y 3.

30 Los segmentos 15 de guía y de contención comprenden rodillos 16 de guía dispuestos en al menos un lado (lado extradós) para guiar y acompañar al producto 12 de colada a medida que avanza, mientras que en el lado opuesto están los paneles 17 aislantes y/o reflectantes y/o térmicos, cuya función es reducir la pérdida de temperatura del producto 12 de colada que transita a baja velocidad.

Más específicamente, en la solución mostrada, el lado superior (o intradós) del segmento 15 de guía y de contención comprende un primer panel 117a en la entrada, un rodillo 116a intermedio y un segundo panel 117b en la salida del segmento.

35 El lado de los paneles 117, 117b orientado hacia el panel 116a intermedio está inclinado con el fin de dejar al descubierto el menor espacio posible de la superficie del producto 12 de colada en tránsito durante su paso a través del segmento 15 de guía y de contención.

40 La presencia de un único rodillo 116a intermedio, que es sin embargo ventajoso para garantizar la guía correcta del producto 12 de colada, por todo el lado superior (intradós) del segmento 15 de contención y de guía, reduce a un mínimo las pérdidas de temperatura debidas al contacto entre la superficie del producto 12 y la superficie del rodillo 116a.

En el lado inferior (o extradós) del segmento 15 de contención y de guía, en el que se apoya el peso del producto 12 de colada en tránsito, existe una pluralidad de rodillos 116b, cuatro en este caso, que guían y contienen el producto 12 de colada durante su avance.

45 Los rodillos 116b tienen un diámetro menor que los rodillos tradicionales, y en una posición intermedia entre ellos están las placas 18 aislantes y/o reflectantes, que también tienen la función de reducir a un mínimo las pérdidas de temperatura del producto 12 de colada durante su tránsito a baja velocidad a través del segmento 15 de contención y de guía.

50 Las placas 18 son triangulares en forma, con el lado largo orientado hacia la superficie inferior del producto 12 de colada en tránsito.

La forma triangular, inclinada hacia abajo, facilita la descarga de la cascarilla que se desprende del producto de colada; la no acumulación de cascarilla en las placas 18 permite mantener su función aislante prácticamente sin cambios en el tiempo.

Es evidente que, aunque la solución mostrada representa una configuración mixta de rodillos/paneles que es extremadamente válida desde el punto de vista de la contención del calor, otras soluciones mixtas de paneles/rodillos pueden igualmente adoptarse y pueden tener una efectividad comparable a la que se ha mostrado, que, por tanto, sirve solo como un ejemplo no restrictivo.

- 5 Los segmentos 14 de un tipo conocido, que consiste por completo de rodillos, y los segmentos 15 del tipo mixto con paneles y rodillos tienen un volumen externo, definido por el bastidor 19 de soporte relativo, sustancialmente idénticos entre sí, de modo que son totalmente reemplazables uno con respecto al otro sin determinar extensiones o acortamientos de la línea de colada, ya que no se necesitan elementos auxiliares o adicionales.

- 10 Si se cambia la configuración de la máquina de colada continua, por ejemplo, para pasar de un tipo de acero que puede colarse a una velocidad de, por ejemplo, 6-7 m/min o más a un tipo de acero que necesita una menor velocidad de colada, por ejemplo, de 4-5 m/min o menos, uno o más de los segmentos 14 de contención puede sustituirse por uno o más segmentos 15 de contención del tipo paneles/rodillos mixto, con sistemas manuales o automáticas, para adaptar la línea de colada curvada a los diversos requerimientos de protección del calor.

- 15 Tal sustitución puede realizarse mediante robots manipuladores o, si no es posible usar robots, por medio de grúas puente, y puede durar el tiempo necesario para el cambio en la configuración, de modo que pueda realizarse sin provocar cualquier disminución en la producción.

Los paneles 117a, 117b pueden fabricarse de metal cubierto por pinturas reflectantes, o de otro material adecuado de un tipo conocido.

- 20 De acuerdo con una variante, los paneles 117a, 117b incorporan o están cubiertos por elementos espejo, por ejemplo, láminas de acero, para aumentar el efecto reflectante.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de colada continua, que comprende al menos un cristalizador (11) adecuado para colar un producto (12) de metal, y una pluralidad de segmentos de guía y de contención que comprende rodillos (14) para guiar y contener el producto (12) de metal, cuya función es acompañar al producto (12) de metal colado que sale del cristalizador (11), **caracterizado porque** comprende, en una extensión de, o en una posición intermedia de uno o más de dichos segmentos de guía y de contención con rodillos (14), uno o más segmentos (15) de guía y de contención del tipo que comprende tanto paneles como rodillos, comprendiendo cada uno, uno o más rodillos (16) de guía dispuestos en al menos un lado del producto (12) de metal y unos paneles (17) aislantes y/o reflectantes y/o térmicos dispuestos en el lado opuesto del producto (12) de metal, con el fin de reducir la pérdida de temperatura del producto (12) de metal colado en tránsito.
2. Dispositivo de colada continua según la reivindicación 1, **caracterizado porque** cada uno de dichos segmentos de guía y de contención que comprende rodillos y paneles (15) comprende, en un lado, al menos un primer panel (117a) aislante y/o reflectante y/o térmico en la entrada, al menos un rodillo (116a) intermedio y al menos un segundo panel (117b) en la salida del segmento (15).
3. Dispositivo de colada continua según la reivindicación 2, **caracterizado porque** el lado de los paneles (117a, 117b) orientado hacia el rodillo (116a) intermedio está inclinado con el fin de reducir al mínimo el espacio sin cubrir de la superficie del producto (12) de metal colado en tránsito durante su paso a través del segmento (15) de guía y de contención.
4. Dispositivo de colada continua según cualquier reivindicación anterior en el presente documento, **caracterizado porque**, en el lado opuesto al que están los paneles aislantes y/o reflectantes, comprende una pluralidad de rodillos (116b), existiendo en una posición intermedia a dichos rodillos (116b) unas placas (18) aislantes y/o reflectantes.
5. Dispositivo de colada continua según la reivindicación 4, **caracterizado porque** las placas (18) son de forma triangular con el lado largo orientado hacia la superficie inferior del producto (12) de metal colado en tránsito.
6. Dispositivo de colada continua según cualquier reivindicación anterior en el presente documento, **caracterizado porque** los segmentos de guía y de contención con rodillos (14) tienen un volumen total externo sustancialmente igual a los segmentos (15) del tipo que incluye tanto paneles como rodillos con el fin de que puedan reemplazarse e intercambiarse entre sí sin determinar extensiones o acortamientos de la máquina de colada continua.
7. Segmento (15) de guía y de contención para guiar y contener un producto (12) de metal, que puede usarse en una línea de colada continua para acompañar al producto (12) de metal colado, **caracterizado porque** comprende uno o más rodillos (16) de guía dispuestos durante su uso en al menos un lado del producto (12) de metal, y paneles (17) aislantes y/o reflectantes y/o térmicos dispuestos en el lado opuesto del producto (12) de metal, para reducir la pérdida de temperatura del producto (12) de metal colado en tránsito.
8. Segmento de guía y de contención según la reivindicación 7, **caracterizado porque** comprende, en un lado, al menos un primer panel (117a) aislante y/o reflectante y/o térmico en la entrada, al menos un rodillo (116a) intermedio, y al menos un segundo panel (117b) en la salida del segmento (15).
9. Segmento de guía y de contención según la reivindicación 7 u 8, **caracterizado porque** en el lado opuesto al que están los paneles (17) aislantes y/o reflectantes y/o térmicos, comprende una pluralidad de rodillos (116b), existiendo en una posición intermedia a dichos rodillos (116b) unas placas (18) aislantes y/o reflectantes.
10. Procedimiento para colar un producto (12) en una línea de colada que comprende al menos un cristalizador (11) y una pluralidad de segmentos de guía y de contención con rodillos (14), para guiar y contener un producto (12) de metal, cuya función es acompañar al producto (12) de metal que sale del cristalizador (11), **caracterizado porque** prevé usar una primera configuración de la línea de colada con dichos segmentos de guía y de contención con rodillos (14) para una alta velocidad de colada, en el intervalo de 6-7 m/min o más, y prevé usar una segunda configuración de la línea de colada, en el que al menos uno de dichos segmentos de guía y de contención con rodillos (14) se sustituye por un segmento (15) de contención que comprende tanto los rodillos, dispuestos en al menos un lado de dicho producto (12) de metal colado, como los paneles aislantes y/o reflectantes y/o térmicos, dispuestos en el lado opuesto de dicho producto (12) de metal colado, en el caso de una baja velocidad de colada en el intervalo de 4-5 m/min o menor.
11. Procedimiento según la reivindicación 10, **caracterizado porque** prevé reemplazar al menos uno de dichos segmentos de guía y de contención con rodillos (14) con un segmento (15) de contención que comprende tanto paneles como rodillos en un tiempo asimilable al de la modificación de la configuración de la línea de colada para pasar de una velocidad de colada más alta a una velocidad de colada más baja.
12. Procedimiento según la reivindicación 11, **caracterizado porque** dicha sustitución se realiza por un robot manipulador.
13. Procedimiento según la reivindicación 11, **caracterizado porque** dicha sustitución se realiza por una grúa puente.

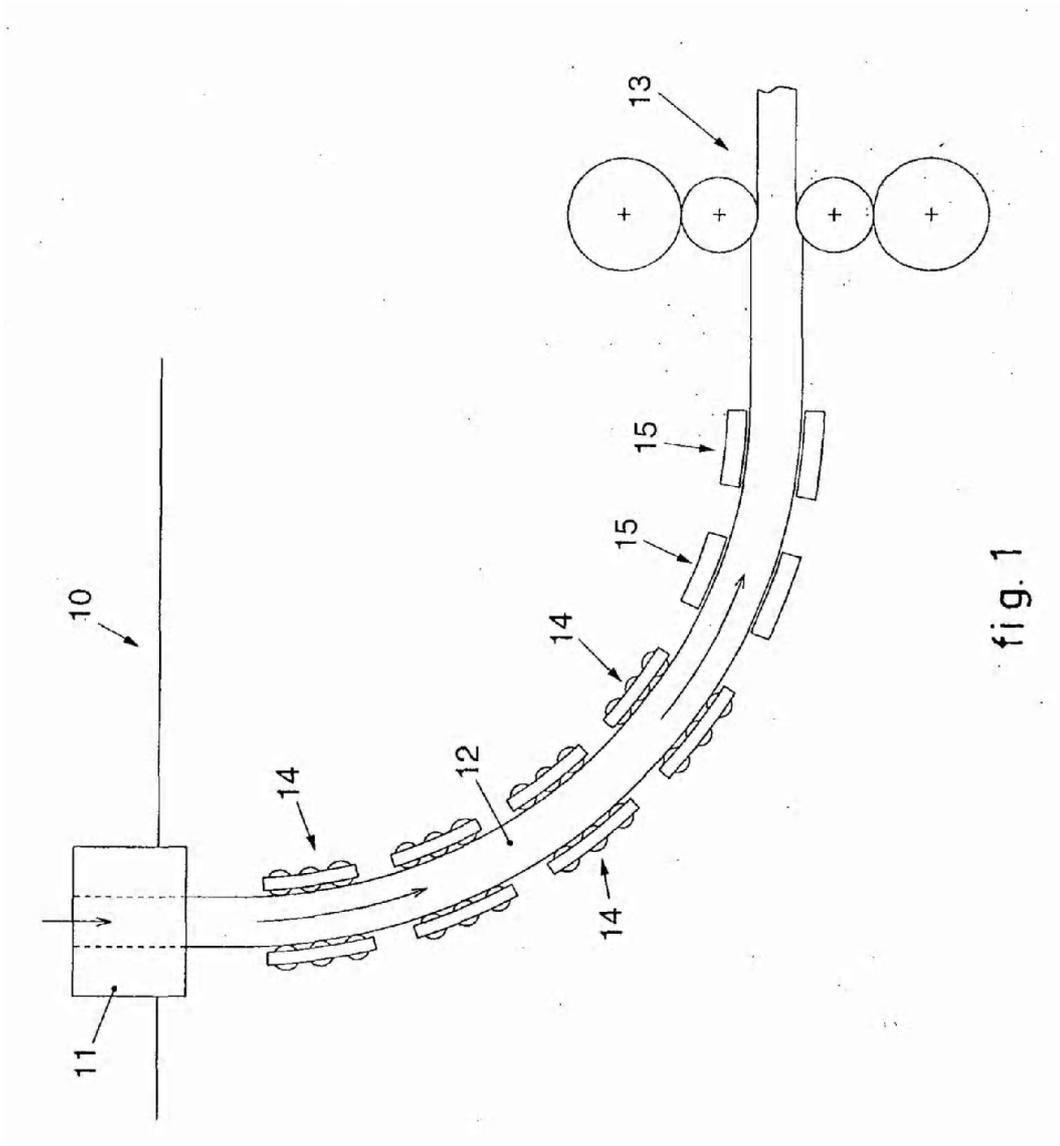


fig. 1

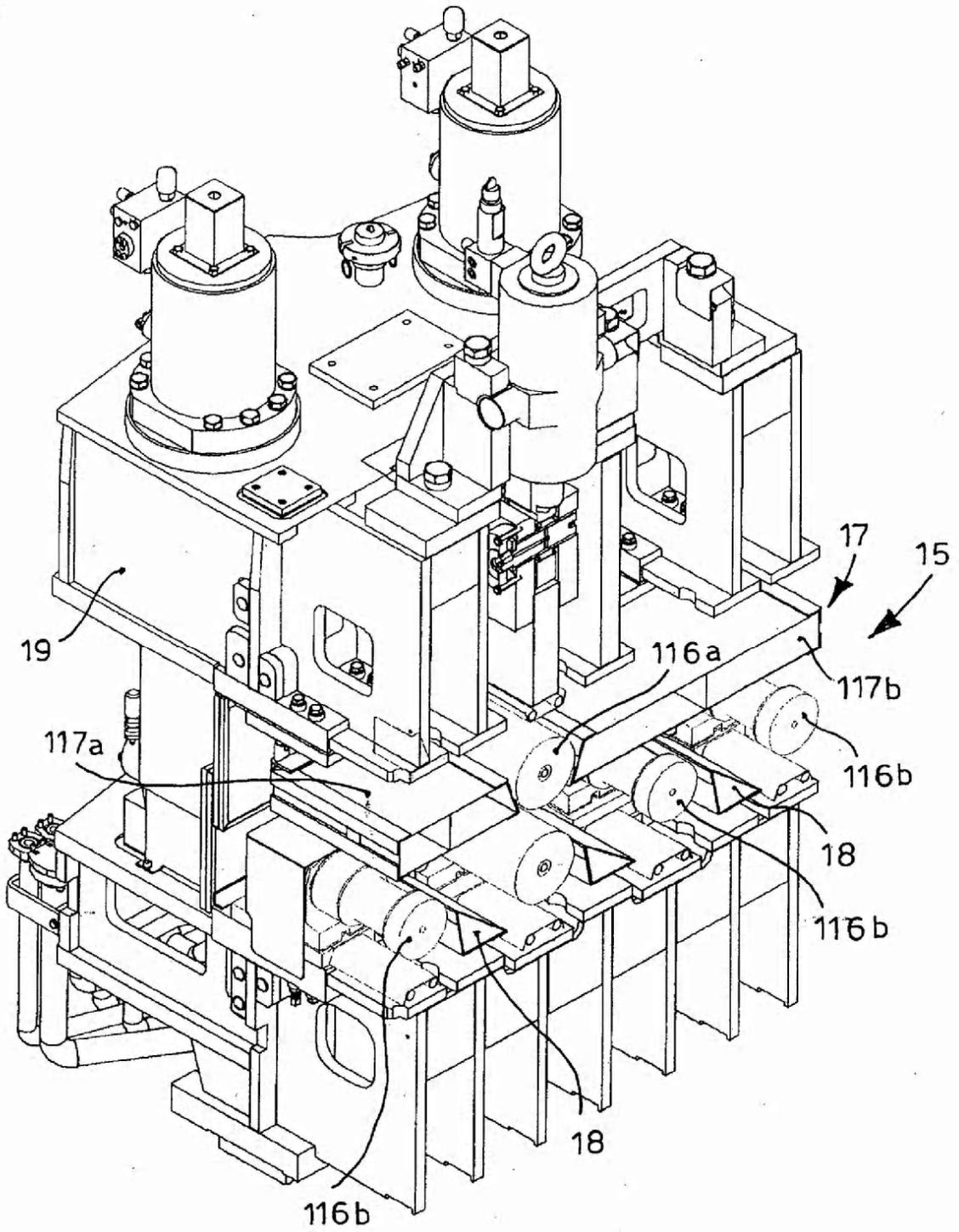


fig. 2

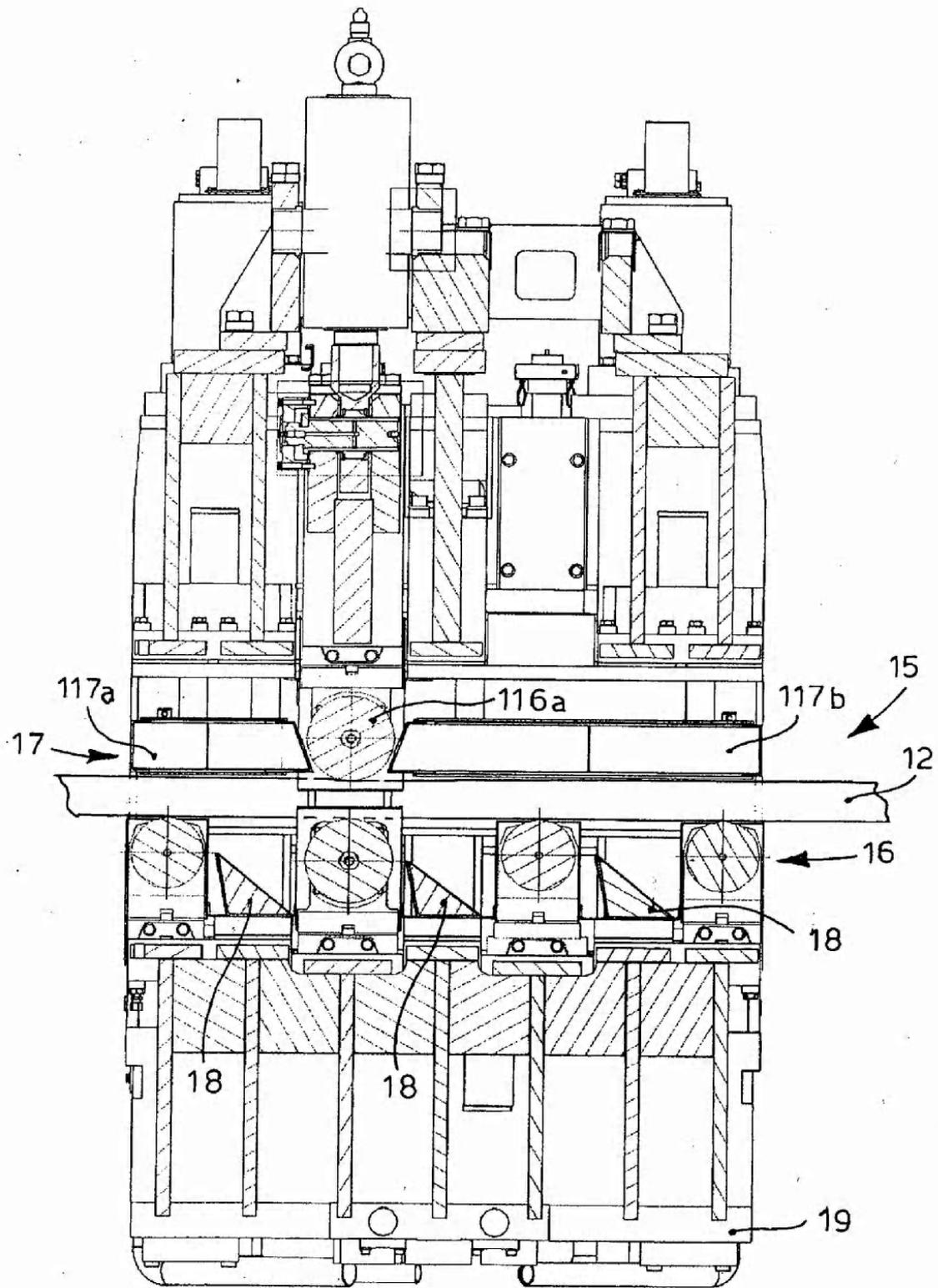


fig. 3