

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 015 675**

51 Int. Cl.:

B21B 45/02 (2006.01)

B21B 1/088 (2006.01)

B21B 1/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.12.2018 PCT/IB2018/060349**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.06.2019 WO19123320**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.12.2018 E 18833537 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.02.2025 EP 3727712**

54 Título: **Laminador de perfiles de acero**

30 Prioridad:
22.12.2017 WO PCT/IB2017/058332

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.05.2025

73 Titular/es:
**ARCELORMITTAL (100.00%)
24-26, Boulevard d'Avranches
1160 Luxembourg, LU**

72 Inventor/es:
**HOUOT, ROMAIN;
MARY, FRANÇOIS;
MAS, PATRICK;
BROSIUS, GILLES;
DIDIER, PIERRE y
BOUL, STÉPHANE**

74 Agente/Representante:
PONTI & PARTNERS, S.L.P.

ES 3 015 675 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

Laminador de perfiles de acero

5 Campo de la invención

[0001] La invención se refiere en general a un laminador de perfiles para el laminado de perfiles de acero, en particular para perfiles de acero comprendiendo una banda y una o más bridas unidas a la banda, por ejemplo, perfiles de acero en forma de T, U o H. La invención se refiere más específicamente a una disposición de enfriamiento para
10 enfriar localmente la pieza de trabajo mientras se lamina.

Antecedentes de la invención

[0002] El acero perfilado que tiene una sección transversal relativamente complicada, como una forma de T o
15 H, o una forma derivada de estas formas de base, puede mostrar una distribución de temperatura no deseada antes y durante el procedimiento de laminación. La diferencia de temperatura entre las porciones más delgadas (por ejemplo, los extremos de bridas en algunos perfiles) y las porciones más gruesas (por ejemplo, en la unión de la banda y una brida) puede ser tan alta como de aproximadamente 100 a 200 °C. Estos diferenciales de temperatura dan como resultado una microestructura no uniforme dentro del perfil de acero, propiedades mecánicas no uniformes y,
20 posiblemente, deformaciones no deseadas (flexiones, fisuras o grietas) del perfil de acero.

[0003] Para abordar este problema, en la década de 1980 se ideó el llamado procedimiento de enfriamiento selectivo. En este procedimiento, las áreas más gruesas del perfil se enfrían selectivamente en la(s) etapa(s) de desbaste y/o laminado intermedio, de modo que el laminado de acabado se realiza cuando el perfil tiene una
25 temperatura uniforme y más baja (por ejemplo, de aproximadamente 850 °C). El enfriamiento selectivo se lleva a cabo dirigiendo chorros de agua a las áreas a enfriar antes y/o después de las pasadas de laminación individuales. Las disposiciones de enfriamiento (boquillas de pulverización montadas en guías longitudinales) están ubicadas en zonas dedicadas adyacentes al laminador. Para enfriar una pieza de trabajo, esta debe moverse hacia fuera del laminador y hacia la zona de enfriamiento, donde permanece durante el tiempo en que se enfría. A continuación, la pieza de trabajo se somete a la siguiente pasada de laminación (en la dirección inversa).
30

[0004] Los procedimientos de enfriamiento selectivo existentes requieren que la pieza de trabajo se mueva completamente hacia fuera del laminador para su enfriamiento. Además, entre dos pasadas de laminación, la pieza de trabajo debe permanecer en la zona de enfriamiento durante un cierto tiempo de espera. Debido a los tiempos
35 adicionales de tránsito y de espera, el tiempo total de laminación aumenta y la productividad del laminador puede disminuir. Además, las inversiones para la instalación de las zonas de enfriamiento son relativamente importantes y su mantenimiento aumenta los costes operativos del laminador.

[0005] La solicitud de patente china CN 102755999 describe un dispositivo de enfriamiento entre soportes para
40 acero de perfil H laminado en caliente comprendiendo una pluralidad de secciones de enfriamiento dispuestas simétricamente en los dos lados de un soporte de un laminador. Se describe una disposición y procedimiento de enfriamiento similar en la solicitud de patente china CN 101422786. Estos sistemas tienen en común que la integración del equipo de enfriamiento entre los soportes del laminador permite una mejor utilización del espacio disponible. Además, según el documento CN 101422786, se puede mantener el ritmo de producción original.
45

[0006] Si bien las disposiciones de enfriamiento como se describen en los documentos CN 102755999 y CN 101422786 pueden aumentar la productividad, hay margen de mejora, en particular en términos de versatilidad y facilidad de mantenimiento.

[0007] El documento US 33478076 se refiere a la fabricación de perfiles de acero en forma de H que tienen grandes relaciones entre el espesor de brida y el espesor de banda, o que tienen bandas extremadamente delgadas. Un aparato que incluye medios para forzar el enfriamiento de las bridas durante el laminado en caliente de perfiles en forma de H está integrado en las guías laterales. La distancia entre las guías derecha e izquierda puede ser ajustable,
55 de modo que la distancia entre las boquillas de pulverización de refrigerante y las bridas de acero en forma de H puede adaptarse. Dado que el documento US 33478076 utiliza guías laterales provistas de aparatos de enfriamiento, no se requieren soportes especiales y, por lo tanto, no se necesitan instalaciones complicadas en los lados de entrada y entrega de cada laminador.

[0008] El preámbulo de la reivindicación 1 se basa en este documento.

[0009] El documento CN101422786A se refiere a un procedimiento de control de enfriamiento entre bastidores para el laminado en caliente de viga de perfil en forma de H.

[0010] El documento JPS6254519A se refiere al enfriamiento de acero de perfil en forma de H mientras se
65 somete a laminación. Dispositivos de enfriamiento forzado se instalan en una fila de dispositivos de laminación

universal.

[0011] El documento CN105798071A se refiere a un dispositivo de enfriamiento en línea de un laminador de acero perfilado, comprendiendo un dispositivo de rodillo de trabajo del laminador, un dispositivo de enfriamiento de centrado del laminador de acero y un dispositivo de sujeción de guía lateral.

Resumen de la invención

[0012] Un primer aspecto inventivo de la invención se refiere a un laminador de perfiles para el laminado de perfiles de acero, comprendiendo (al menos) un soporte de laminador universal y un soporte de laminador de borde para laminar una pieza de trabajo en una pluralidad de pasadas hacia adelante y hacia atrás en un perfil de acero que tiene una banda y una o más bridas. El laminador de perfiles comprende además una disposición de enfriamiento, montada en el bastidor de soporte del soporte de laminador de borde o el soporte de laminador universal, para enfriar la pieza de trabajo mientras se somete a laminación durante una o más de las pasadas. La disposición de enfriamiento comprende una caja de enfriamiento que tiene un cabezal de pulverización con aberturas de pulverización para pulverizar chorros de líquido de enfriamiento presurizado (por ejemplo, agua) contra la pieza de trabajo. La disposición de enfriamiento comprende además un accionador configurado para mover la caja de enfriamiento con respecto al bastidor de soporte del soporte de laminador universal y/o del soporte de laminador de borde para ajustar una distancia entre las aberturas de pulverización y la pieza de trabajo.

[0013] Una ventaja notable de la disposición de enfriamiento es que la distancia entre las aberturas de pulverización y la pieza de trabajo se puede ajustar fácilmente. Debe tenerse en cuenta que las dimensiones de la pieza de trabajo pueden cambiar de una pasada a otra. En algunas aplicaciones, la distancia óptima puede, por ejemplo, ascender a aproximadamente 3 cm con una tolerancia de $\pm 0,5$ cm, mientras que la pieza de trabajo podría comprimirse o estirarse en anchura varios centímetros. En consecuencia, se apreciará mucho la posibilidad de ajustar la distancia entre el cabezal de pulverización y la pieza de trabajo al valor óptimo.

[0014] Otra ventaja de llevar a cabo el enfriamiento por pulverización en o entre los soportes de un laminador de perfiles es que la pieza de trabajo está bien restringida en posición lateral. Este no es necesariamente el caso en una zona de enfriamiento dedicada. En consecuencia, se puede lograr una distancia de pulverización comparativamente pequeña gracias a la invención sin correr un mayor riesgo de que la disposición de enfriamiento se dañe debido a una colisión con la pieza de trabajo.

[0015] Se apreciará que la disposición de enfriamiento puede ser una disposición de enfriamiento selectivo en el sentido de que está configurada para enfriar selectivamente (solamente) ciertas porciones de la pieza de trabajo, por ejemplo, la unión entre la banda y una brida, una brida completa, áreas de espesor aumentado localmente, etc. Las cajas de enfriamiento de la disposición de enfriamiento están dispuestas preferentemente para enfriar localmente (solamente) las porciones específicas, por ejemplo, una o más bridas en su conjunto o donde están unidas solo a la banda.

[0016] Según una realización de la invención, el accionador puede ser parte de un mecanismo de traslación, por ejemplo, un mecanismo de traslación que restringe el movimiento de la caja de enfriamiento a una traslación en el plano de la banda de la pieza de trabajo.

[0017] Para facilitar el mantenimiento o el intercambio, la caja de enfriamiento se instala preferentemente de forma liberable en el accionador. De manera ventajosa, la caja de enfriamiento comprende un accesorio de bloqueo rápido para conectar la caja de enfriamiento a un suministro de líquido de enfriamiento y/o uno o más acopladores de bloqueo rápido para el acoplamiento de bloqueo liberable con el accionador.

[0018] Para una mayor flexibilidad, el cabezal de pulverización puede configurarse de forma extraíble. En ese caso, el cabezal de pulverización podría reemplazarse por otro sin necesidad de reemplazar toda la caja de enfriamiento. Por lo tanto, se podrían usar cabezales de pulverización con diferentes configuraciones (en términos de, por ejemplo, altura, longitud, densidad de las aberturas de pulverización, dimensiones de las aberturas de pulverización, etc.) en la misma caja de enfriamiento. Puede valer la pena señalar que la elección del cabezal de pulverización se puede hacer dependiendo del perfil de acero a laminar.

[0019] Según una realización particularmente preferida de la invención, la caja de enfriamiento está montada en el bastidor de soporte en lugar de un rodillo de brida, un empujador (por ejemplo, uno o más cilindros hidráulicos) dispuesto en el bastidor de soporte para presionar el rodillo de brida reemplazado contra la pieza de trabajo que se utiliza como el accionador y la caja de enfriamiento está conectada al suministro de líquido de enfriamiento del rodillo de brida reemplazado. Lo que es particularmente interesante en esta realización de la invención es la facilidad de montaje de la caja de enfriamiento. No se necesita un bastidor adicional para la disposición de enfriamiento y, además, se puede utilizar el suministro de líquido de enfriamiento existente de los soportes del laminador. Una ventaja adicional radica en el hecho de que el mecanismo para posicionar el rodillo de brida proporciona los grados de libertad que son suficientes para posicionar correctamente la caja de enfriamiento con respecto a la pieza de trabajo.

[0020] Típicamente, en un soporte de laminador de borde o un soporte de laminador universal, los rodillos están montados de forma giratoria en los llamados calzos de rodillo. Los calzos de rodillo son soportes que se pueden mover con el rodillo montado en ellos, entre otras cosas, para regular la presión entre el rodillo y la pieza de trabajo. 5 los calzos de rodillo se fijan típicamente en el bastidor del soporte a través de cilindros hidráulicos. Estos cilindros hidráulicos comprenden típicamente cilindros de carga, que ejercen la presión sobre los rodillos necesaria para deformar la pieza de trabajo, y uno o más cilindros de equilibrio, que mantienen el calzo de rodillo en contacto con los cilindros de carga tirando en la dirección opuesta.

10 **[0021]** Preferentemente, la caja de enfriamiento está montada en el bastidor del soporte en lugar del calzo de rodillo del rodillo de brida (y del propio rodillo de brida).

[0022] El accionador para mover la caja de enfriamiento con respecto al bastidor del soporte puede ser o comprender un accionador hidráulico (por ejemplo, un cilindro hidráulico), un accionador neumático, un accionador 15 eléctrico o, para el ajuste manual de la distancia, un accionador mecánico. Si la caja de enfriamiento se monta en lugar de un calzo de rodillo, el accionador comprende preferentemente los cilindros de carga del calzo de rodillo.

[0023] Preferentemente, el accionador se puede controlar de forma remota desde un centro de control. Se apreciará que en laminadores modernos, este ya es el caso para los cilindros de carga y equilibrio de los calzos de 20 rodillo. En consecuencia, una realización, donde la caja de enfriamiento está montada en lugar de un calzo de rodillo es particularmente ventajosa.

[0024] El laminador de perfiles según el primer aspecto de la invención puede configurarse para el laminado de cualquier perfil de acero que tenga una banda y una o más bridas, por ejemplo, un perfil en forma de T, U o H. De 25 particular interés puede ser un laminador de perfiles configurado para el laminado de perfiles de acero en forma de H que tienen una banda y dos bridas, que comprende al menos una disposición de enfriamiento dispuesta en cada lado del laminador de perfiles para enfriar localmente las bridas donde están unidas a la banda.

[0025] Una caja de enfriamiento para una disposición de enfriamiento configurada para montarse en el bastidor 30 de soporte del soporte de laminador de borde o el soporte de laminador universal de un laminador de perfiles como se describe generalmente anteriormente comprende preferentemente

- un cabezal de pulverización con aberturas de pulverización para pulverizar chorros de líquido refrigerante pulverizado contra la pieza de trabajo;
- 35 ◦ uno o más acopladores (preferentemente acopladores de bloqueo rápido) para el acoplamiento de bloqueo liberable con el accionador de la disposición de enfriamiento configurado para mover la caja de enfriamiento con respecto al bastidor de soporte del soporte de laminador universal y/o del soporte de laminador de borde para ajustar una distancia entre las aberturas de pulverización y la pieza de trabajo; y
- un accesorio (preferentemente un accesorio de bloqueo rápido) para conectar la caja de enfriamiento a un 40 suministro de líquido de enfriamiento.

[0026] Preferentemente, uno o más acopladores son acopladores de bloqueo rápido y/o el accesorio es un accesorio de bloqueo rápido. Como se usa en esta invención, el término "bloqueo rápido" califica un accesorio o un 45 acoplador que se bloquea automáticamente a su contraparte al acoplarse.

[0027] Los elementos de acoplamiento de la caja de enfriamiento (por ejemplo, los acopladores de bloqueo rápido y accesorios) están configurados preferentemente para conexión con los cilindros de carga y equilibrio y el 50 suministro de agua de enfriamiento de un calzo de rodillo. El hecho de que se pueda utilizar el suministro de agua existente del calzo de rodillo reemplazado constituye una ventaja interesante, ya que no es necesario instalar un suministro de agua adicional en el laminador.

[0028] La caja de enfriamiento puede configurarse apilable entre un calzo de rodillo horizontal inferior y un calzo de rodillo horizontal superior. La apilabilidad se puede lograr configurando (en particular en términos de dimensiones 55 y capacidad de carga de peso) la caja de enfriamiento como el calzo de rodillo que se reemplaza. En ciertos laminadores, los rodillos (y los calzos correspondientes) de un soporte de laminación se apilan en un carro, que se introduce en el soporte. Los rodillos montados en su calzo a continuación se levantan del carro y se colocan en posición en el soporte. Dependiendo del tipo de soporte de laminador, el carro permanece en el soporte o se saca del soporte. Para retirar los rodillos de la soporte, el procedimiento se lleva a cabo en el orden inverso. Si la caja de enfriamiento está configurada apilable, se puede montar en el bastidor del soporte tan fácilmente como un rodillo de brida en su 60 calzo. Preferentemente, la caja de enfriamiento comprende uno o más soportes en su lado superior para soportar un calzo de rodillo horizontal (es decir, el calzo del rodillo horizontal superior).

[0029] Debido a que la caja de enfriamiento es tan fácilmente extraíble del soporte del laminador como los rodillos, no hay pérdida de tiempo esperada en comparación con un laminador de perfiles convencional. Por 65 consiguiente, no hay aumento en los tiempos de inactividad debido al montaje y desmontaje de las disposiciones de

enfriamiento.

[0030] Un procedimiento de laminación de perfiles de acero puede comprender

- 5 ° laminar una pieza de trabajo en un laminador de perfiles comprendiendo un soporte de laminador universal y un soporte de laminador de borde, llevándose a cabo el laminado en una pluralidad de pasadas hacia adelante y hacia atrás para producir un perfil de acero que tiene una banda y una o más bridas;
- ° (localmente) enfriar la pieza de trabajo mientras se somete a laminación durante una o más de las pasadas (es decir, no entre dos pasadas posteriores), comprendiendo el enfriamiento pulverizar chorros de líquido de enfriamiento presurizado contra la pieza de trabajo usando una disposición de enfriamiento comprendiendo una caja de enfriamiento con aberturas de pulverización para pulverizar los chorros.

[0031] La disposición de enfriamiento utilizada para el enfriamiento comprende un accionador configurado para mover la caja de enfriamiento con respecto al bastidor de soporte del soporte de laminador universal y/o del soporte de laminador de borde para ajustar una distancia entre las aberturas de pulverización y la pieza de trabajo.

[0032] El procedimiento de laminación del perfil de acero puede comprender además ajustar la distancia activando el accionador. Puede valer la pena señalar que la disposición de enfriamiento descrita en esta invención facilita el ajuste de la distancia entre la caja de enfriamiento y la pieza de trabajo de pasada a pasada o incluso durante una pasada, cuando sea necesario.

[0033] Un aspecto adicional de la invención se refiere a un procedimiento para adaptar un laminador de perfiles con una disposición de enfriamiento, estando configurado el laminador de perfiles para el laminado de perfiles de acero y comprendiendo un soporte de laminador universal y un soporte de laminador de borde para laminar una pieza de trabajo en una pluralidad de pasadas hacia adelante y hacia atrás en un perfil de acero que tiene una banda y una o más bridas. El procedimiento de retroadaptación comprende:

- ° proporcionar una caja de enfriamiento comprendiendo aberturas de pulverización para pulverizar chorros de líquido de enfriamiento presurizado contra la pieza de trabajo;
- 30 ° montar la caja de enfriamiento en el soporte de laminador universal o el soporte de laminador de borde en lugar de un rodillo de brida (posiblemente en lugar del rodillo de brida y su calzo de rodillo) y montar la caja de enfriamiento en un empujador (por ejemplo, una disposición de cilindros de carga y equilibrio) dispuestos en el bastidor del soporte para presionar el rodillo de brida contra la pieza de trabajo;
- ° conectar la caja de enfriamiento a un suministro de líquido de enfriamiento del rodillo de brida; y
- 35 ° usar el empujador como un accionador para mover la caja de enfriamiento con respecto al bastidor de soporte del soporte de laminador universal y/o del soporte de laminador de borde para ajustar una distancia entre las aberturas de pulverización y la pieza de trabajo.

Breve descripción de los dibujos

40

[0034] Los dibujos adjuntos ilustran varios aspectos de la presente invención y, junto con la descripción detallada, sirven para explicar los principios de la misma. En los dibujos:

- La Fig. 1: es una vista esquemática en perspectiva de un laminador según una realización de la invención;
- 45 La Fig. 2: es una vista en perspectiva de una caja de enfriamiento que puede colocarse con respecto a los rodillos de borde de un bastidor de laminador de borde;
- La Fig. 3: es una vista en sección transversal esquemática de la caja de enfriamiento de la Fig. 2 montada en un soporte de laminador;
- La Fig. 4: es una vista esquemática del soporte del laminador de borde en la dirección de laminación;
- 50 La Fig. 5: es la vista de la Fig. 4, donde solo un rodillo de brida y su calzo han sido reemplazados por una caja de enfriamiento;
- La Fig. 6: es una vista esquemática de una disposición de enfriamiento que tiene un cabezal de pulverización más alto para enfriar sustancialmente toda la brida de la pieza de trabajo;
- La Fig. 7: es una vista lateral de un carro para la sustitución de los rodillos de un soporte de laminador, que lleva una pila de rodillos, donde las cajas de enfriamiento toman las posiciones que son convencionalmente las de los rodillos de brida en sus calzados.
- 55

Descripción detallada de realizaciones preferidas de la invención

60 **[0035]** La Fig. 1 muestra esquemáticamente un laminador de perfiles 10 laminando perfiles de acero. El laminador de perfiles 10 comprende un soporte de laminador universal 12 y un soporte de laminador de borde 14. El soporte de laminador de borde 14 está equipado con disposiciones de enfriamiento 16 para enfriar localmente la pieza de trabajo 18 mientras se lamina. (Solo una de las disposiciones de enfriamiento es visible en la Fig. 1, la otra está oculta por la pieza de trabajo 18). La pieza de trabajo 18 (pieza de viga en bruto) se lamina en su forma final en una pluralidad de pasadas hacia adelante y hacia atrás. En las ilustraciones, la pieza de trabajo 18 tiene una sección

65

transversal en forma de H con una banda y dos bridas.

[0036] Los detalles de una realización preferida de la invención de las disposiciones de enfriamiento se contemplan mejor con referencia a las Figs. 2-5. Cada disposición de enfriamiento 16 comprende una caja de enfriamiento 20 que tiene un cabezal de pulverización 21 con aberturas de pulverización 22 para pulverizar chorros de líquido refrigerante presurizado 24 contra la pieza de trabajo 18. La Fig. 2 ilustra cómo se posiciona la caja de enfriamiento 20 con respecto a los rodillos de borde 26 del soporte 14 del laminador de borde. (La pieza de trabajo y los detalles del soporte de laminador de borde no se muestran en aras de la claridad). La caja de enfriamiento 20 comprende un cabezal de pulverización extraíble 21 que se extiende en la dirección de laminación del laminador de perfiles 10. Las aberturas de pulverización 22 están dispuestas en el cabezal de pulverización 21. Durante el funcionamiento, el cabezal de pulverización 21 está dispuesto con las aberturas de pulverización 22 orientadas hacia la cara orientada hacia el exterior de una de las bridas de la pieza de trabajo 18. El cabezal de pulverización 21 se encuentra sustancialmente en el plano de la banda de la pieza de trabajo 18, de modo que los chorros del líquido de enfriamiento 24 se proyectan contra el área de unión entre la banda y la brida (se muestra mejor en la Fig. 4).

[0037] La caja de enfriamiento 20 que se muestra en las Figs. 2-5 está configurada para reemplazar un rodillo de brida 30 y su calzo de rodillo 32 en un soporte de laminación. La Fig. 5 ilustra esquemáticamente un soporte de laminador de borde 14, donde uno de los rodillos de brida 30 y el correspondiente calzo de rodillo 32 están en su lugar, mientras que los otros han sido reemplazados por una caja de enfriamiento 20. La Fig. 4 muestra el mismo soporte de laminador de borde, donde tanto los rodillos de brida como sus calzos de rodillo han sido reemplazados por cajas de enfriamiento 20.

[0038] Como se indicó anteriormente, es particularmente ventajoso montar la caja de enfriamiento 20 en lugar de un rodillo de brida y el correspondiente calzo de rodillo porque los cilindros de carga 34 se pueden usar fácilmente para colocar la caja de enfriamiento 20 con respecto al bastidor del soporte y, por lo tanto, a la pieza de trabajo. Además, el suministro de líquido de enfriamiento proporcionado para el enfriamiento del rodillo de brida puede servir para suministrar el líquido de enfriamiento a la caja de enfriamiento 20.

[0039] Como se muestra mejor en la Fig. 3, la caja de enfriamiento 20 comprende un cuerpo de soporte 36, que está dimensionado para encajar dentro del espacio ocupado de otro modo por el rodillo de brida 30 y su calzo 32. El cabezal de pulverización 21 con las aberturas de pulverización 22 está montado en el cuerpo de soporte 36. El cuerpo de soporte comprende una disposición de acoplamiento de bloqueo rápido que es del mismo tipo que la del calzo de rodillo 32. En la realización ilustrada, los accionadores hidráulicos comprenden un cilindro de equilibrio 38 dispuesto centralmente, cuyo pistón 40 termina en un retén 42, y dos cilindros de carga 34 dispuestos lateralmente. El cuerpo de soporte 36 comprende un acoplador central 46 para recibir el retén 42 y enclavarse con él (por ejemplo, mediante la rotación del retén 42 alrededor del eje del pistón). El cilindro de equilibrio 38 ejerce una fuerza de tracción 48 sobre el cuerpo de soporte 36, para mantener la caja de enfriamiento 20 en su lugar contra los cilindros de carga 34. Los cilindros de carga 34 empujan contra el cuerpo de soporte 36 en los topes 50. Los cilindros de carga 34 se controlan de tal manera que mantienen la caja de enfriamiento 20 en una cierta posición con respecto al bastidor de soporte 58 y, por lo tanto, a la pieza de trabajo 18. Para este fin, los cilindros de carga 34 comprenden sensores de posición que miden las posiciones de los pistones. Un controlador (no mostrado) regula a continuación la presión hidráulica de los cilindros de carga 34 de tal manera que sus pistones permanecen en la posición deseada. El cilindro de equilibrio 38 aplica una fuerza 48 en la dirección opuesta a la de las fuerzas 52 inducidas por los cilindros de carga 34, para mantener la caja de enfriamiento 20 permanentemente en contacto con los cilindros de carga 34.

[0040] El cuerpo de soporte 36 también comprende un accesorio de bloqueo rápido 55 para conectar el colector 54 de la caja de enfriamiento con el suministro de líquido de enfriamiento 56 del soporte de laminador a través de un conducto de refrigerante 44.

[0041] El cabezal de pulverización 21 está unido de manera extraíble al cuerpo de soporte 36 por medio de tornillos, pernos, abrazaderas o similares (no se muestra). La unión entre el colector 54 y el conducto de refrigerante 44 se hace hermética a los fluidos mediante una junta de sellado frontal 45.

[0042] Como se muestra en la Fig. 4, el soporte de laminador 14 comprende una primera y una segunda disposición de enfriamiento 16 del tipo descrito, para enfriar localmente la primera y la segunda brida de la pieza de trabajo, respectivamente. La Fig. 6 muestra una variante de las disposiciones de enfriamiento de la Fig. 4, donde el cabezal de pulverización 21 está configurado para enfriar sustancialmente toda la cara exterior de la brida de la pieza de trabajo 18.

[0043] Las disposiciones de enfriamiento 16 son particularmente útiles para adaptar un laminador, ya que los únicos componentes adicionales necesarios son las cajas de enfriamiento configuradas de tal manera que pueden montarse en un soporte de laminador en lugar de un rodillo o un rodillo en su calzo. Cabe señalar que, aunque en la realización preferida de la invención descrita anteriormente, las disposiciones de enfriamiento están montadas en un soporte de laminador de borde, también podrían montarse en un soporte de laminador universal. Además, si bien es ciertamente preferible una solución donde cada caja de enfriamiento reemplace un rodillo dentro de su calzo, también

se podría contemplar una solución donde el calzo del rodillo permanezca en su lugar y solo el rodillo se reemplace por la caja de enfriamiento.

5 **[0044]** La Fig. 7 ilustra un carro 60 para la sustitución de los rodillos y calzos de un laminador universal o de borde. En el caso ilustrado, las cajas de enfriamiento 20 se apilan entre los rodillos horizontales inferior 62 y superior 64 en sus respectivos calzos 66a, 66b y 68a, 68b, tomando el lugar de los rodillos de brida y los calzos correspondientes. Para colocar los componentes en el carro 60 en el soporte de laminador, este último se abre y el carro 60 se introduce en el soporte. Los rodillos montados en sus calzos y las cajas de enfriamiento 20 a continuación se levantan del carro 60 y se colocan en posición en el soporte. Finalmente, el carro 60 se saca del soporte o
10 permanece en él. Para retirar los rodillos y las cajas de enfriamiento 20 del soporte, se introduce el carro, cuando sea necesario, y el procedimiento se lleva a cabo en el orden inverso.

[0045] Las cajas de enfriamiento 20 están configuradas apilables con los rodillos horizontales inferior 62 y superior 64 en sus respectivos calzos 66a, 66b y 68a, 68b. Específicamente, las cajas de enfriamiento 20 están
15 configuradas de tal manera que sus dimensiones relevantes y la capacidad de soporte de carga corresponden a las de los calzos de rodillo de brida que se reemplazan. En el caso ilustrado, las cajas de enfriamiento 20 comprenden sujeciones 70 (véase también la Fig. 2) dispuestas en sus lados superiores para soportar los calzos 68a, 68b del rodillo horizontal superior 64.

20 **[0046]** Si bien en esta invención se han descrito realizaciones específicas en detalle, los expertos en la materia apreciarán que se podrían desarrollar diversas modificaciones y alternativas a esos detalles a la luz de las enseñanzas generales de la descripción. En consecuencia, las disposiciones particulares descritas tienen el propósito de ser sólo ilustrativas y no limitativas en cuanto al alcance de la invención, a la que se le dará la amplitud total de las reivindicaciones adjuntas.

25

REIVINDICACIONES

1. Un laminador de perfiles para el laminado de perfiles de acero, comprendiendo un soporte de laminador universal y un soporte de laminador de borde para laminar una pieza de trabajo en una pluralidad de pasadas hacia adelante y hacia atrás en un perfil de acero que tiene una banda y una o más bridas;
- una disposición de enfriamiento, para enfriar la pieza de trabajo mientras se somete a laminación durante una o más de las pasadas, comprendiendo la disposición de enfriamiento una caja de enfriamiento que tiene un cabezal de pulverización con aberturas de pulverización para pulverizar chorros de líquido de enfriamiento presurizado contra la pieza de trabajo, comprendiendo la disposición de enfriamiento un accionador para ajustar una distancia entre las aberturas de pulverización y la pieza de trabajo;
- caracterizado porque** la disposición de enfriamiento está montada en el bastidor de soporte del soporte de laminador de borde o el soporte de laminador universal **y porque** el accionador está configurado para mover la caja de enfriamiento con respecto al bastidor de soporte del soporte de laminador universal y/o del soporte de laminador de borde para ajustar la distancia entre las aberturas de pulverización y la pieza de trabajo.
2. El laminador de perfiles según la reivindicación 1, donde el accionador es parte de un mecanismo de traslación, donde dicho mecanismo de traslación restringe un movimiento de la caja de enfriamiento a una traslación en el plano de la banda.
3. El laminador de perfiles según la reivindicación 1 o 2, donde las cajas de enfriamiento de la disposición de enfriamiento están dispuestas para enfriar una o más bridas como un todo o localmente donde están unidas a la banda.
4. El laminador de perfiles según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde la caja de enfriamiento está montada de forma liberable en el accionador, comprendiendo la caja de enfriamiento un accesorio de bloqueo rápido para conectar la caja de enfriamiento a un suministro de líquido refrigerante.
5. El laminador de perfiles según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde la caja de enfriamiento comprende uno o más acopladores de bloqueo rápido para el acoplamiento de bloqueo liberable con el accionador.
6. El laminador de perfiles según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, donde la disposición de enfriamiento está montada en el bastidor de soporte del soporte de laminador de borde.
7. El laminador de perfiles según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, donde la disposición de enfriamiento está montada en el bastidor de soporte del soporte de laminador universal.
8. El laminador de perfiles según la reivindicación 6 o 7, donde la caja de enfriamiento está montada en el bastidor de soporte en lugar de un rodillo de brida, preferentemente en lugar del calzo de rodillo de dicho rodillo de brida, donde un empujador dispuesto en dicho bastidor de soporte para presionar dicho rodillo de brida contra la pieza de trabajo se utiliza como dicho accionador y donde la caja de enfriamiento está conectada al suministro de líquido de enfriamiento de dicho rodillo de brida.
9. El laminador de perfiles según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, configurado para el laminado de perfiles de acero en forma de H que tienen una banda y dos bridas, comprendiendo al menos una disposición de enfriamiento dispuesta a cada lado del laminador de perfiles para enfriar las bridas en su conjunto o localmente donde están unidas a la banda.
10. Un procedimiento de retroadaptación de un laminador de perfiles con una disposición de enfriamiento, donde el laminador de perfiles está configurado para el laminado de perfiles de acero y comprende un soporte de laminador universal y un soporte de laminador de borde para laminar una pieza de trabajo en una pluralidad de pasadas hacia adelante y hacia atrás en un perfil de acero que tiene una banda y una o más bridas, comprendiendo el procedimiento:
- ° proporcionar una caja de enfriamiento comprendiendo un cabezal de pulverización con aberturas de pulverización para pulverizar chorros de líquido de enfriamiento presurizado contra la pieza de trabajo;
 - ° montar la caja de enfriamiento en el soporte de laminador universal o el soporte de laminador de borde en lugar de un rodillo de brida y ajustar la caja de enfriamiento a un empujador dispuesto en dicho bastidor de soporte para presionar dicho rodillo de brida contra la pieza de trabajo;
 - ° conectar la caja de enfriamiento a un suministro de líquido de enfriamiento de dicho rodillo de brida; y
 - ° usar dicho empujador como un accionador para mover la caja de enfriamiento con respecto al bastidor de soporte del soporte de laminador universal y/o del soporte de laminador de borde para ajustar una distancia entre las aberturas de pulverización y la pieza de trabajo.

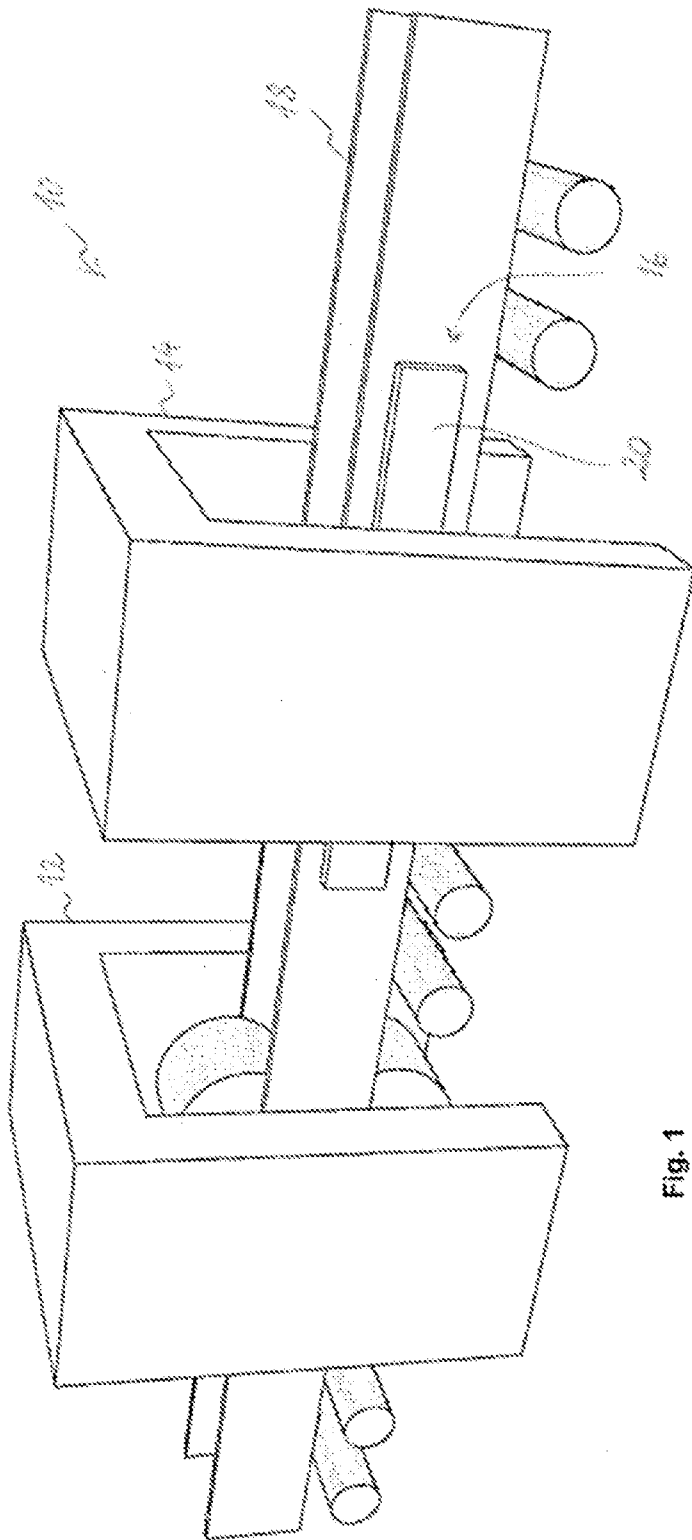


Fig. 1

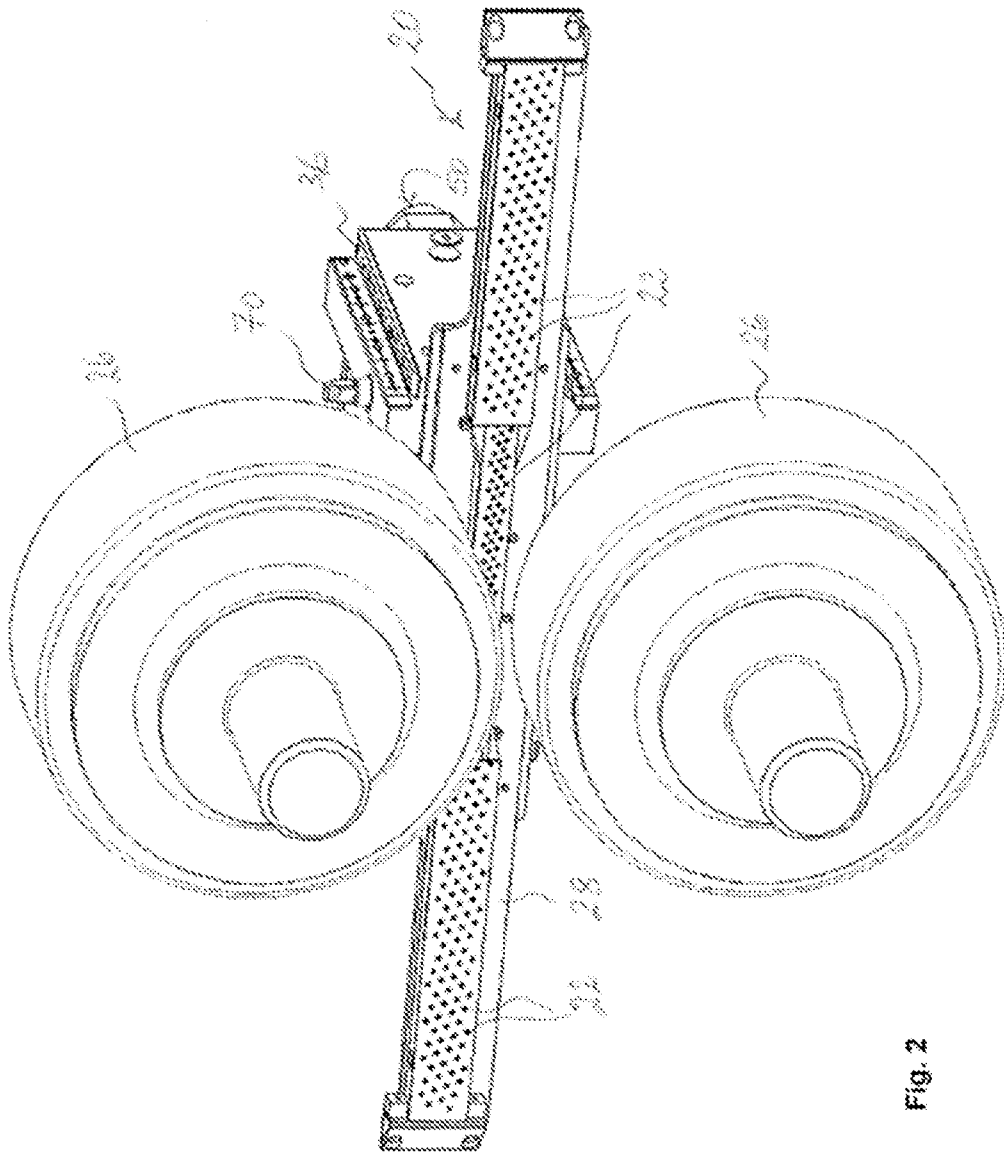


Fig. 2

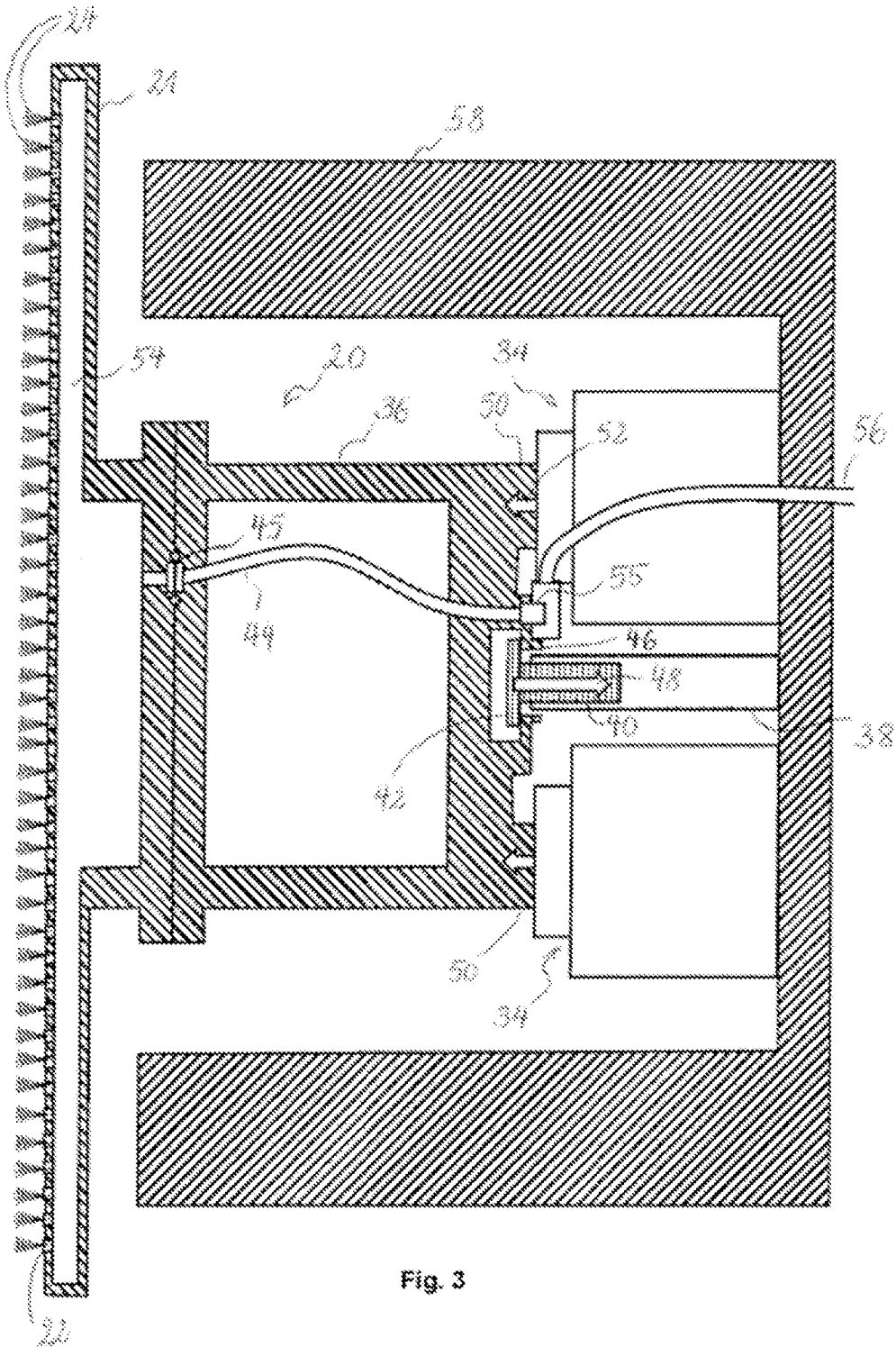


Fig. 3

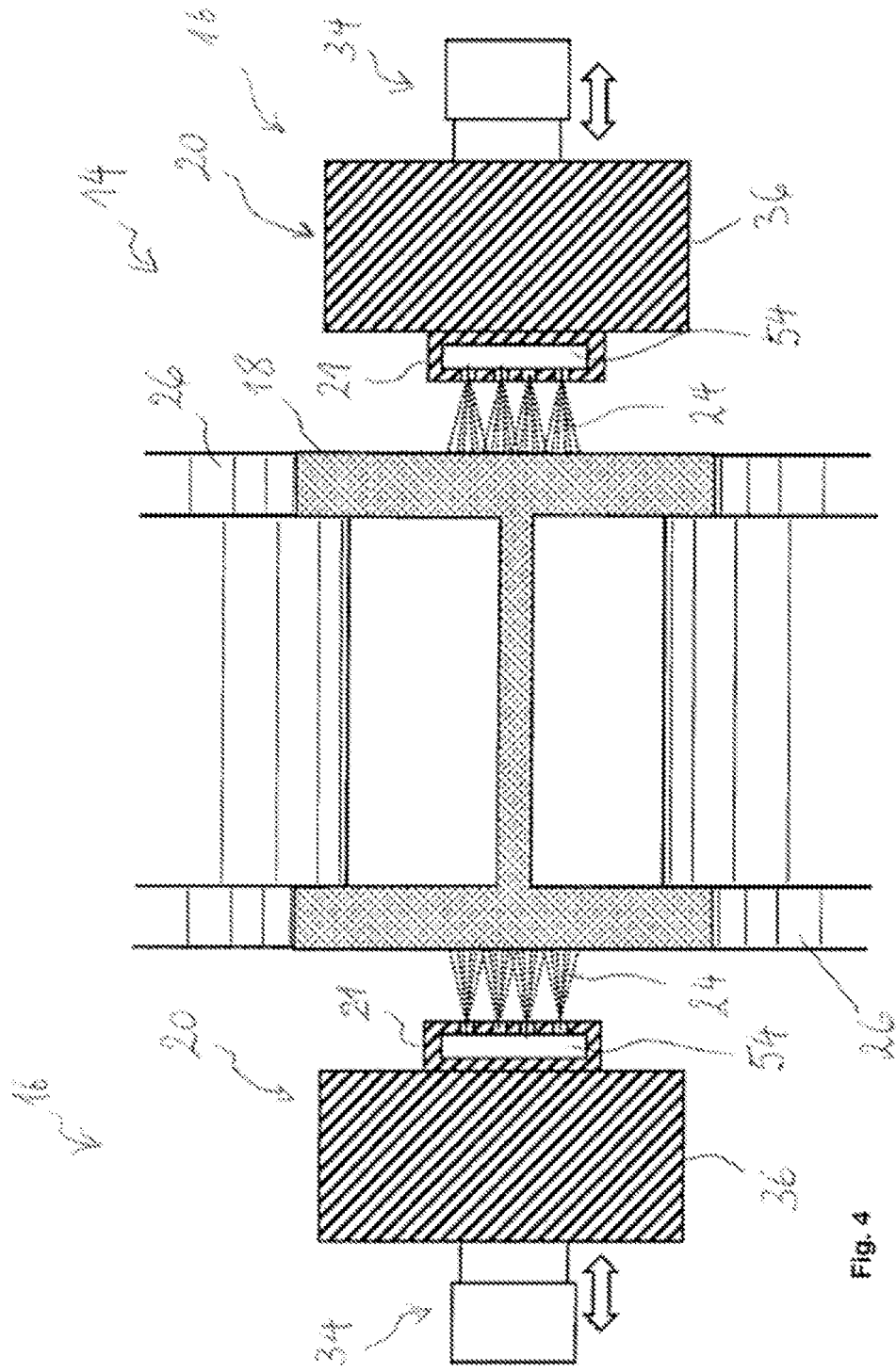


Fig. 4

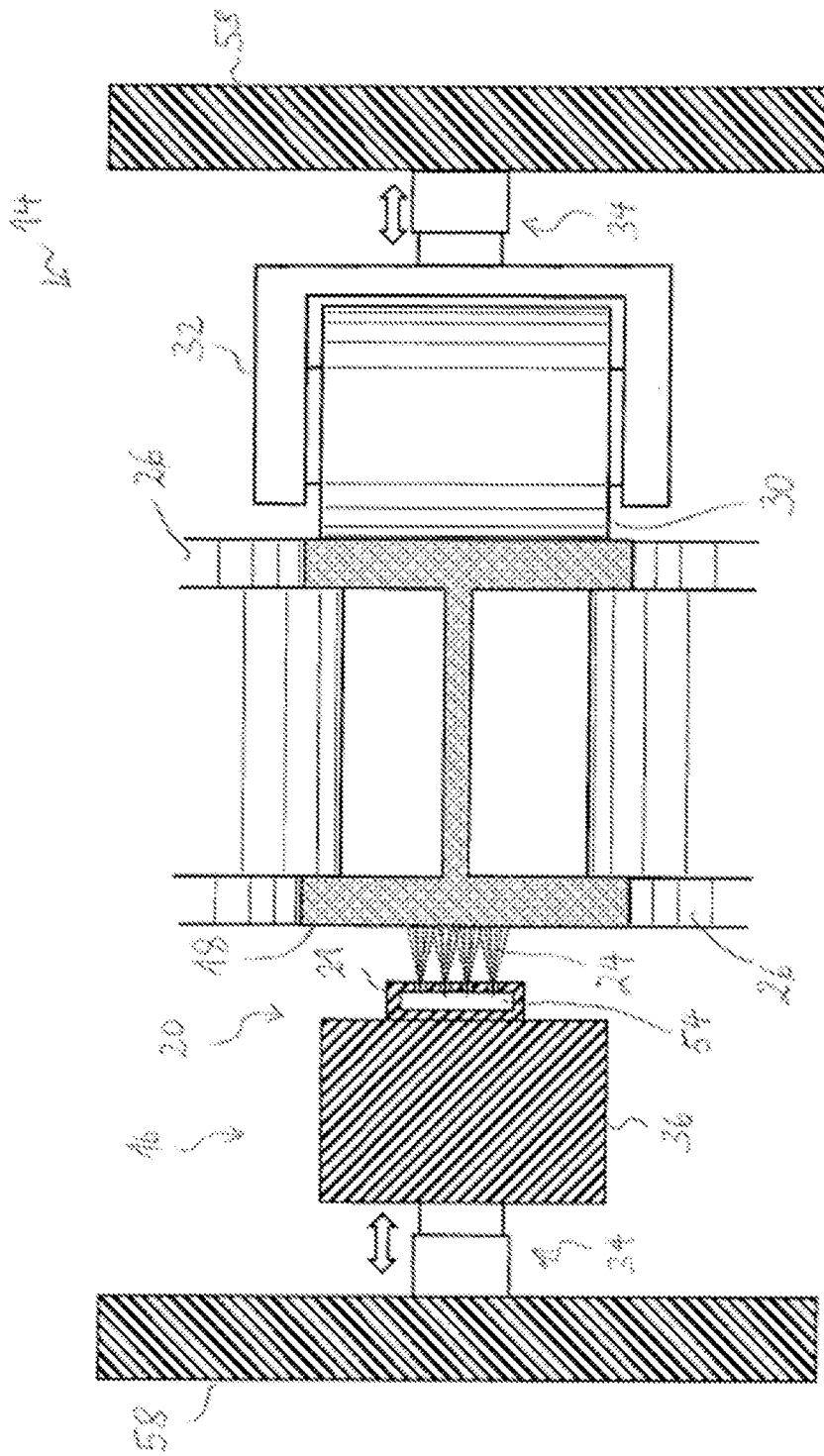


Fig. 5

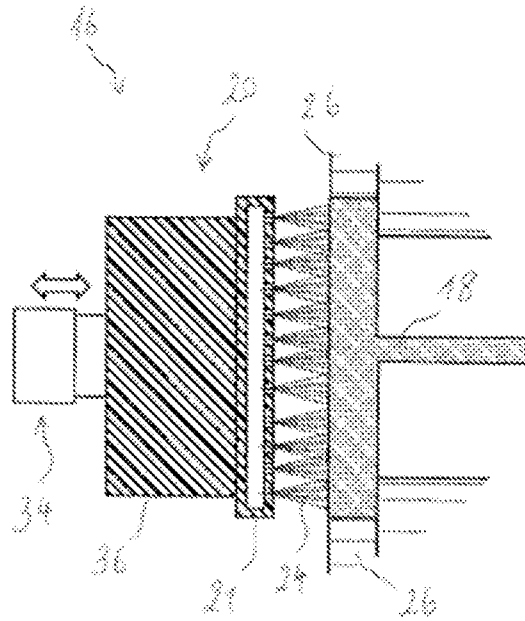


Fig. 6

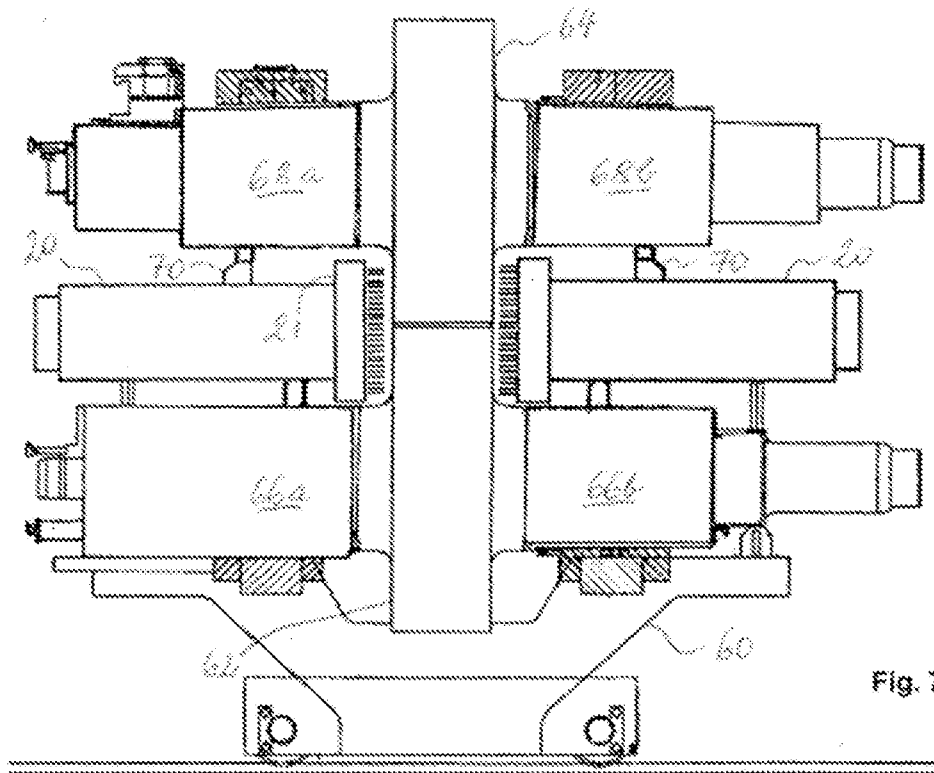


Fig. 7