

OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 390 402**

⑯ Int. Cl.:
B23K 20/12 (2006.01)
B21B 15/00 (2006.01)
B21C 47/24 (2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- ⑯ Número de solicitud europea: **09014794 .3**
⑯ Fecha de presentación: **27.11.2009**
⑯ Número de publicación de la solicitud: **2202025**
⑯ Fecha de publicación de la solicitud: **30.06.2010**

⑮ Título: **Procedimiento y dispositivo para unir bandas metálicas mediante soldadura de puntos por fricción**

⑯ Prioridad:
29.12.2008 DE 102008063277

⑯ Titular/es:
**BWG BERGWERK- UND WALZWERK-
MASCHINENBAU GMBH (100.0%)
MERCATORSTRASSE 74-78
47051 DUISBURG, DE**

⑮ Fecha de publicación de la mención BOPI:
12.11.2012

⑯ Inventor/es:
**NOÉ, ANDREAS;
BAUKLOH, DIETER;
SONNTAG, STEFAN y
AMBAUM, FRIEDHELM**

⑮ Fecha de la publicación del folleto de la patente:
12.11.2012

⑯ Agente/Representante:
LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 390 402 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 dispositivo para unir bandas metálicas mediante soldadura de puntos por fricción.

La invención concierne a un procedimiento y a un dispositivo para unir un final de una primera banda metálica con el principio de una segunda banda metálica según el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 10 (véase, por ejemplo, el documento JP 2006/000901).

En las instalaciones de tratamiento de bandas, que se denominan también líneas de proceso de bandas, se desenrollan en la parte de entrada unas bandas arrolladas en general en forma de paquetes (bobinas), y estas bandas recorren luego una o varias estaciones de tratamiento y eventualmente son arrolladas de nuevo en la parte de salida o, como alternativa, son cortadas también en planchas. Para que las bandas no tengan siempre que ensartarse nuevamente se une el principio de un nuevo paquete con el final del último paquete. En este contexto, es conocido por la práctica el recurso de unir las bandas metálicas una con otra por medio de uniones de soldadura.

En diferentes tipos de bandas metálicas y especialmente en bandas metálicas de aleaciones de aluminio las uniones de soldadura ofrecen con frecuencia dificultades en la práctica. Así, por ejemplo la soldadura de puntos por resistencia plantea en aleaciones de aluminio el problema de la formación de salpicaduras. Asimismo, existe el riesgo de pegado del electrodo a la banda y, debido a la derivación eléctrica, son necesarias distancias mínimas entre dos puntos de soldadura contiguos. Algunas aleaciones no pueden en absoluto soldarse mediante soldadura de puntos por resistencia. Se aplica una consideración semejante para la soldadura de costura con rodillo, la cual presenta también el problema de la formación de salpicadura en el caso de aleaciones de aluminio y, por lo demás, posee una baja calidad de la costura. En la soldadura de fricción con agitación resultan también deficientes calidades de la costura, especialmente en el caso de pequeños espesores de banda.

Por este motivo, como alternativa a la soldadura, se ha recurrido también a uniones troqueladas que se denominan también cosido y que en general se pueden utilizar hasta un espesor de banda de aproximadamente 6 mm. Es aquí frecuentemente problemático el hecho de que en el curso del troquelado se producen rebabas originadas por las rendijas de corte de los útiles de corte o bien partículas flotantes aún sueltas o todavía ligeramente unidas con las bandas. Mientras las bandas recorren una línea de proceso de bandas y giran entonces alrededor de rodillos de la línea de proceso, se desprenden rebabas o partículas flotantes y éstas quedan adheridas a los rodillos de la línea de proceso, especialmente cuando se trata de rodillos revestidos de plástico. Para impedir esto es conocido el principio el recurso de cubrir las uniones troqueladas por medio de una cinta adhesiva (véase, por ejemplo, el documento DE 10 2005 037 182 A1). Por lo demás, en la práctica se utilizan también uniones pegadas, pero en general únicamente hasta un espesor de banda de como máximo 1 mm. En espesores de banda mayores existe el riesgo de que la costura pegada sea arrancada en la línea de tratamiento de bandas al rodar rodillos sobre ella a causa de la rigidez de la flexión a las bandas.

Por último, se conoce por el documento DE 697 14 104 T2 una cabeza de soldadura de puntos para una máquina de zunchado, en donde en esta máquina de zunchado se zuncha, por ejemplo, un rollo de banda de acero, un rollo de alambre, un grupo de tubos o barras o varillas o una pila de placas con una banda de acero. Los tramos solapados de esta banda de acero pueden unirse una con otra mediante soldadura de puntos.

La invención se basa en el problema de crear un procedimiento para unir bandas metálicas, particularmente en la zona de entrada de una instalación de tratamiento de bandas de la clase citada al principio, mediante una unión de soldadura, cuyo procedimiento sea universalmente utilizable para diferentes aleaciones metálicas y especialmente aluminio o aleaciones de aluminio y pueda materializarse especialmente sin una formación perturbadora de rebabas.

Un procedimiento según la invención está definido en la reivindicación 1. En la soldadura de puntos por fricción se produce una unión soldada puntiforme sin aportación de material. La plastificación del material es generada por calor de fricción de un útil de soldadura rotativo que trabaja sobre las bandas metálicas con una presión definida y que penetra en las bandas metálicas, de modo que se produce un mezclado del material o de los materiales de las bandas metálicas. Se puede utilizar un procedimiento de soldadura de puntos por fricción convencional en el que un útil rotativo, por ejemplo una clavija rotativa, trabaja sobre las bandas. De manera especialmente preferida, los puntos de soldadura son aplicados mediante soldadura de puntos por fricción con una cabeza de soldadura que presenta una clavija rotativa o un saliente a manera de clavija y un casquillo rotativo que rodea a la clavija o al saliente a manera de clavija, en donde la clavija y/o el casquillo plastifican zonalmente el final de la banda y el principio de la banda mediante rotación y calor de fricción así generado, y en donde, durante la soldadura, la clavija y el casquillo son desplazados axialmente una con respecto a otra, al menos temporalmente, en direcciones contrarias. Esta tecnología de la soldadura de puntos por fricción es básicamente conocida (véase, por ejemplo, el documento DE 199 55 737 B4). En la variante aquí preferiblemente utilizada de la soldadura de puntos por fricción con clavija rotativa y/o casquillo rotativo, que se mueven opuestamente en dirección axial y en la que la clavija y/o el casquillo penetran en las bandas metálicas, se impide que el material desalojado salga incontroladamente hacia el ambiente y, por tanto, ya no esté disponible para la realización de la unión. La totalidad del material plastificado forma la unión de soldadura. Se ha previsto, por ejemplo, que la clavija rotativa penetra en las bandas metálicas y que al mismo tiempo se retraiga el casquillo que rodea la clavija, con lo que el material desalojado queda retenido en

el entorno inmediato de la clavija. Cuando se ha alcanzado la profundidad de penetración axial deseada, se mueve el saliente a manera de clavija hacia atrás hasta la posición de partida y al mismo tiempo se mueve el casquillo en dirección contraria, con lo que el material es presionado completamente hacia atrás. Recíprocamente, existe también la posibilidad de que primero penetre el casquillo en las piezas de trabajo o bandas y se extraiga la clavija.

- 5 Se garantiza siempre que se proporcione de momento en un primer paso del proceso un espacio suficiente para el material desalojado y que luego en un segundo paso del proceso con dirección de movimiento invertida de la clavija y el casquillo el material sea presionado hacia atrás hasta la zona de juntura formando la unión de soldadura. Es de importancia especial el hecho de que con este procedimiento son posibles unas uniones de soldadura fiables en las más diferentes aleaciones metálicas y especialmente también en aleaciones de aluminio. No se produce ninguna formación de rebabas o bien ésta es poco apreciable, con lo que se obtienen superficies excelentes que no ocasionan perturbaciones, especialmente al circular por la instalación de tratamiento de bandas. En consecuencia, en el marco de la invención se adjudica una importancia especial al empleo de la soldadura de puntos por fricción en sí conocida en el curso de la unión de finales de bandas metálicas. Sorprendentemente, se pueden generar uniones de bandas de alta calidad y alta resistencia que satisfagan también los altos requisitos de las instalaciones de tratamiento de bandas.
- 10
- 15

En lo que sigue se explican perfeccionamientos ventajosos de la invención:

Preferiblemente, al mismo tiempo y/o sucesivamente se aplican puntos de soldadura distanciados transversalmente a la dirección de movimiento de la banda formando una fila de puntos de soldadura que se extiende sobre la anchura de la banda. La anchura de la banda asciende a general a más de 500 mm, preferiblemente más de 1000 mm, por ejemplo más de 1500 mm. La distancia entre dos puntos de soldadura contiguos de una fila de puntos de soldadura puede ser, por ejemplo, de 20 mm a 100 mm, preferiblemente 30 mm a 70 mm. En conjunto, se logra una excelente unión a lo largo de (casi) toda la anchura de la banda. Puede ser conveniente a este respecto que la distancia entre dos puntos de soldadura contiguos de una fila de puntos de soldadura aumente desde el centro de la banda hacia un borde o hacia los bordes de la banda. Se puede optimizar así la resistencia de la unión en un tiempo de soldadura dado. Sin embargo, la invención comprende también formas de realización en las que la distancia entre dos puntos de soldadura contiguos es constante a lo largo de la anchura de la banda.

La unión de bandas puede optimizarse también aplicando varios puntos de soldadura decalados uno tras otro en la dirección de movimiento de la banda o especialmente aplicando varias filas de puntos de soldadura, cada una con varios de puntos de soldadura.

- 30 En principio, existe la posibilidad de producir una unión de bandas con una sola cabeza de soldadura. Puede ser conveniente entonces trasladar la cabeza de soldadura transversalmente a la dirección de movimiento de la banda y/o a lo largo de la dirección de movimiento de la banda para aplicar sucesivamente varios puntos de soldadura. Sin embargo, se aplican preferiblemente al mismo tiempo varios puntos de soldadura con varias cabezas de soldadura distribuidas transversalmente a la dirección de movimiento de la banda, con lo que se reduce el tiempo de soldadura total. Sin embargo, en esta forma de realización es conveniente también que estas cabezas de soldadura puedan trasladarse transversalmente a la dirección de movimiento de la banda y/o a lo largo de la dirección de movimiento de la banda para poder producir una unión de bandas que presente más puntos de soldadura que cabezas de soldadura. Si se parte de una anchura de banda de, por ejemplo, 2000 mm y se supone una distancia de los puntos de soldadura de, por ejemplo, 50 mm, se aplican entonces 40 puntos de soldadura. En un tiempo de soldadura individual de, por ejemplo, 5 segundos se obtiene un tiempo de soldadura total de 200 segundos cuando se trabaja con únicamente una cabeza de soldadura. En cambio, si se trabaja con cinco cabezas de soldadura, se reduce entonces el tiempo de soldadura total a 40 segundos.
- 35
- 40

Sin embargo, la invención propone preferiblemente el uso de al menos dos dispositivos de sujeción de banda, a saber, un dispositivo de sujeción de banda del lado de entrada y un dispositivo de sujeción de banda del lado de salida. El dispositivo de sujeción de banda del lado de entrada está dispuesto aquí preferiblemente delante de las cabezas de soldadura en una medida prefijada. Este dispositivo inmoviliza de preferencia únicamente el principio de la segunda banda metálica. El dispositivo de sujeción de banda del lado de salida puede estar dispuesto aproximadamente en la zona de las cabezas de soldadura y puede inmovilizar tanto el final de la primera banda metálica como el principio de la segunda banda metálica.

- 45
- 50
- 55
- Por lo demás, puede ser conveniente que el final de banda y el principio de banda se unan uno con otro por vía adhesiva antes de la soldadura, por ejemplo pegándolos uno con otro. Se puede generar así, por ejemplo, una costura especialmente hermética de modo que se impida la penetración de humedad dentro de la línea de tratamiento de bandas. Además, mediante un pegado se puede reducir eventualmente el número de puntos de soldadura, sin que se reduzca la resistencia de la unión.
- En el marco de la invención existe en principio la posibilidad de colocar en la zona de solapamiento el principio de la segunda banda metálica sobre el final de la primera banda metálica o, recíprocamente, colocar el final de la primera banda metálica sobre el principio de la segunda banda metálica. Siempre que la primera banda metálica y la segunda banda metálica presenten el mismo espesor y estén hechas del mismo material, existen igualmente estas dos posibilidades una al lado de otra. Siempre que se unan una con otra especialmente bandas de espesor

diferente, existe en principio la posibilidad de colocar la banda metálica de menor espesor sobre el lado superior de la banda metálica de mayor espesor. De manera especialmente preferida, la invención propone que, en el caso de espesores de banda diferentes, la banda metálica de mayor espesor esté dispuesta en el lado vuelto hacia la cabeza de soldadura, siendo colocada, por ejemplo, sobre el lado superior de la banda metálica de menor espesor. En 5 efecto, los ensayos realizados han demostrado sorprendentemente que la resistencia a la cizalladura de la unión es netamente más alta cuando el final de la banda más gruesa está situado arriba. En consecuencia, en el marco de la invención se adjudica una importancia especial a esta forma de realización.

En un perfeccionamiento preferido de la invención se propone que se alisen los puntos de soldadura con una 10 mecanización de rectificado después de la soldadura. El procedimiento de soldadura según la invención se caracteriza ciertamente ya por una formación muy pequeña de rebabas y porque en principio se generan ya también superficies relativamente lisas en el curso de la soldadura. Sin embargo, se puede mejorar aún más la calidad de la superficie mediante la mecanización de rectificado descrita. Puede ser conveniente para ello que las partículas 15 desprendidas por rectificado (rebabas de soldadura) sean retiradas durante el proceso de rectificado, por ejemplo mediante una succión adecuada. En conjunto, se consigue entonces una unión de bandas especialmente firme con una calidad de superficie especialmente alta que satisface también altos requisitos. Como opción o bien como complemento, existe la posibilidad de cubrir la zona de la unión de banda y, en consecuencia, los puntos de soldadura por medio de una cinta adhesiva, tal como esto se encuentra descrito, por ejemplo, en la publicación DE 10 2005 037 182 A1. El lado superior y/o el lado inferior de la unión de bandas pueden pegarse preferiblemente por 20 medio de un respectivo tramo de cinta adhesiva. Este modo de proceder se ofrece especialmente cuando se prescinde de una mecanización de rectificado. Sin embargo, en principio se puede cubrir también adhesivamente una unión de bandas que se haya sometido previamente a una mecanización de rectificado.

Un dispositivo según la invención está definido en la reivindicación 10. Esta cabeza de soldadura de puntos por fricción presenta al menos una clavija rotativamente accionada o un saliente a manera de clavija y al menos un casquillo rotativamente accionado, en donde la clavija y el casquillo son desplazables una respecto de otro en 25 direcciones axialmente opuestas y en donde la cabeza de soldadura presenta al menos un servoaccionamiento para arrimar la cabeza de soldadura contra las bandas, así como eventualmente para desplazar en sentido axial la clavija y/o el casquillo. A este respecto, se puede recurrir a una cabeza de soldadura de puntos por fricción de la clase conocida (véase, por ejemplo, el documento DE 199 55 737 B4).

Para posibilitar la inmovilización de las bandas ya descrita al principio, el dispositivo según la invención presenta 30 preferiblemente al menos una pinza de banda del lado de salida para inmovilizar al menos el final de la primera banda metálica y/o al menos una pinza de banda del lado de entrada para inmovilizar al menos el principio de la segunda banda metálica. Tales pinzas de banda, que pueden estar configuradas de manera en sí conocida como vigas de sujeción o bien presentar una viga de sujeción, están unidas con uno o varios elementos de maniobra o 35 accionamientos de maniobra. En este caso, se puede tratar, por ejemplo, de disposiciones de cilindro-pistón hidráulicas y/o neumáticas o bien de accionamientos electromotorizados.

El dispositivo de soldadura presenta preferiblemente al menos un dispositivo de regulación en altura para subir y bajar el travesaño con las cabezas de soldadura fijadas al mismo y/o para subir y bajar las cabezas de soldadura (individuales) en el travesaño. Estos dispositivos de regulación en altura presentan accionamientos correspondientes o están configurados como accionamientos, por ejemplo como disposiciones de cilindro-pistón, por ejemplo 40 disposiciones de cilindro-pistón hidráulicas o neumáticas. En consecuencia, está dentro del ámbito de la invención el que todas las cabezas de soldadura sean subidas y bajadas conjuntamente con, por ejemplo, el travesaño. Sin embargo, se prefiere que las cabezas de soldadura estén fijadas también en el travesaño de manera que puedan ser subidas y bajadas individualmente. Esta subida y bajada de las cabezas de soldadura sirve en primer lugar para la 45 traslación de las cabezas de soldadura desde una posición de base hasta una posición adelantada para la soldadura. En la posición de base las cabezas de soldadura están dispuestas con una sustancia suficiente respecto del recorrido de la banda, por ejemplo al menos 100 mm por encima del recorrido de la banda. En esta posición de base las bandas recorren el dispositivo de soldadura durante el funcionamiento normal (bajo tracción). Siempre que 50 deba generarse entonces una unión de soldadura, se bajan las cabezas de soldadura con ayuda del dispositivo de regulación en altura o de los dispositivos de regulación en altura, concretamente hasta una posición adelantada para la soldadura, la cual puede estar dispuesta, por ejemplo, 20 mm por encima de los extremos de las bandas. Este posicionamiento se efectúa con regulación de posición o con regulación de recorrido, bien con el travesaño subible y bajable o bien con cabezas de soldadura subibles y bajables individuales. Para la soldadura se trasladan entonces de la manera en sí conocidas las cabezas de soldadura o los componentes de las cabezas de soldadura (clavija/casquillo) bajo regulación de fuerza con, eventualmente, accionamientos individuales. Los caminos recorridos en el curso de este arrimado son de un orden de magnitud de menos de 30 mm, por ejemplo 0 mm a 25 mm.

Según otra propuesta de la invención, el dispositivo presenta varias cabezas de soldadura que están distribuidas en el travesaño transversalmente a la dirección de movimiento de la banda. Como ya se ha descrito, se puede reducir así el tiempo necesario para realizar todo el tratamiento de banda para toda la anchura de la banda, ya que se 60 pueden producir varios puntos de soldadura al mismo tiempo. En principio, existe la posibilidad de distribuir un gran

número de cabezas de soldadura por toda la anchura de la banda, de modo que en un único proceso de soldadura se pueda generar la unión de bandas completa. Es necesario para ello en general un número relativamente grande de cabezas de soldadura. Por este motivo, la invención propone en una forma de realización preferida que en el travesaño estén dispuestas varias cabezas de soldadura, pero que éstas puedan trasladarse conjuntamente en el travesaño o conjuntamente con relación al travesaño. Está previsto para ello nuevamente un accionamiento adecuado que, por ejemplo, puede estar configurado como un accionamiento electromotorizado.

Para poder colocar de manera sencilla las bandas una sobre otra en la zona de unión, la invención propone en base a un perfeccionamiento preferido que esté previsto al menos un dispositivo de subida para el principio de la segunda banda metálica y/o para el final de la primera banda metálica. Así, puede ser conveniente prever delante de las cabezas de soldadura un dispositivo de subida para el principio de la segunda banda metálica, de modo que el principio de la segunda banda metálica pueda ser depositado sobre el final de la primera banda metálica (adelantada). Como opción o como complemento, puede estar previsto un (segundo) dispositivo de subida que esté colocado detrás de las cabezas de soldadura y con el cual se pueda subir el final de la primera banda metálica, de modo que éste pueda depositarse sobre el principio de la segunda banda metálica (retrasada). Estos dispositivos de subida pueden estar configurados como mesas de transferencia elevables o basculables que pueden estar integradas en la plataforma de base o en la mesa de base. De esta manera, existe muy flexiblemente la posibilidad de establecer discrecionalmente la disposición en la que deberán posicionarse las bandas metálicas una sobre otra o una debajo de otra. Esto puede ser conveniente especialmente cuando se unen una con otra bandas de espesor diferente. La mesa o mesas pueden ser mantenidas en la posición de base por un elemento de muelle o varios elementos de muelle y pueden ser maniobradas a través de uno o varios accionamientos, por ejemplo disposiciones de cilindro-pistón.

Asimismo, la invención propone que el dispositivo conforme a la invención presente al menos un dispositivo de rectificado con al menos una cabeza de rectificado para la mecanización de rectificado de un punto de soldadura. Este dispositivo de rectificado puede presentar también un dispositivo de succión. Puede ser conveniente en este caso asignar a cada cabeza de soldadura una cabeza de rectificado, estando dispuestas las cabezas de rectificado transversalmente a la dirección de movimiento de la banda en forma decalada en una medida prefijada con respecto a la respectiva cabeza de soldadura. El decalaje de esta cabeza de rectificado con respecto a la cabeza de soldadura correspondiente puede ser ajustable y de preferencia puede corresponder aproximadamente a la distancia entre los puntos de soldadura que se deben aplicar. En consecuencia, se utilizan preferiblemente cabezas de soldadura que trabajan perpendicularmente a la unión de las bandas, es decir que el eje de rotación de las cabezas de soldadura es perpendicular a las bandas. El dispositivo de succión puede estar formado entonces, por ejemplo, por un tubo con succión rodeado concéntricamente por la respectiva cabeza de rectificado, pudiendo estar previsto en el extremo del tubo una junta de goma o un labio de goma asentable sobre la banda. En consecuencia, en esta forma de realización se realiza preferiblemente una mecanización de rectificado tan solo allí donde están dispuestos también los puntos de soldadura y donde, en consecuencia, se puede presentar una formación de rebabas. Sin embargo, se pueden emplear también alternativamente otros dispositivos de rectificado, por ejemplo un cepillo de rectificado que se traslade transversalmente a la dirección de movimiento de la banda por toda la zona de la unión de las bandas.

El dispositivo según la invención está equipado, además, con los accionamientos necesarios y un dispositivo de control adecuado, por ejemplo una electrónica de control. Asimismo, es conveniente que estén previstos dispositivos de posicionamiento o dispositivos de medida de posición que capten especialmente el principio y el final de las bandas para, en consecuencia, detener las bandas en las posiciones deseadas. La posición del final y del principio de las bandas es captada aquí, por ejemplo, con dispositivos de medida ópticos. En este caso, se puede captar no solo la posición a lo largo de la dirección de movimiento de la banda, sino también la posición transversal a la dirección de movimiento de la banda, para materializar especialmente un posicionamiento del principio de la banda con respecto al final de la misma, por ejemplo un centrado por medio de la pinza de banda descrita.

Siempre que no solo varios puntos de soldadura deban disponerse en posición decalada transversalmente a la dirección de movimiento de la banda, sino que también varios puntos de soldadura o filas de puntos de soldadura deban producirse en posición decalada uno tras otro, puede ser conveniente que el dispositivo de soldadura o el armazón de la máquina (en su totalidad) sea desplazable a lo largo de la dirección de movimiento de la banda. A este fin, el armazón de la máquina puede ser guiado, por ejemplo, a través de rodillos de guía o medios de guía comparables en o sobre carriles de guía. Asimismo, está previsto entonces un accionamiento de traslación apropiado, por ejemplo un accionamiento de cilindro-pistón hidráulico.

En lo que sigue se explica la invención con más detalle ayudándose de un dibujo que representa únicamente un ejemplo de realización. Muestran:

La figura 1, un dispositivo según la invención para unir bandas metálicas en un alzado lateral simplificado,

La figura 2, el objeto según la figura 1 en una vista A,

La figura 3, un detalle del objeto según la figura 1 en una vista B,

La figura 4, un detalle X del objeto según la figura 1,

La figura 5, una forma de realización modificada del objeto según la figura 1,

La figura 6, el objeto según la figura 5 en una vista A y

5 La figura 7, una representación esquemáticamente simplificada de una cabeza de soldadura para realizar una soldadura de puntos por fricción.

En las figuras se representa un dispositivo para unir un final 1a de una primera banda metálica 1 con el principio 2a de una segunda banda metálica 2. Este dispositivo se integra preferiblemente en la zona de entrada de una instalación de tratamiento de bandas. En tal instalación de tratamiento de bandas, que se denomina también línea de proceso de bandas, se desenrollan en la parte de entrada bandas metálicas arrolladas formando paquetes (bobinas) y éstas recorren luego diferentes estaciones de tratamiento y son arrolladas nuevamente en la parte de salida o procesadas adicionalmente de otra manera, por ejemplo cortadas en forma de planchas de chapa. Para que las bandas metálicas no tengan que ensartarse siempre nuevamente se une el principio 2a de la banda de un paquete nuevo con el final 1a de la última banda. Esto se efectúa en el marco de la invención mediante uniones de soldadura, a cuyo fin se posicionan el final de banda 1a y el principio de banda 2a uno sobre otro formando un solapamiento y se unen éstos uno con otro en la zona del solapamiento por medio de varios puntos de soldadura. Durante la soldadura se encuentran las bandas en la posición de reposo, es decir que se detiene el transporte de las bandas. Según la invención, se aplican ahora estos puntos de soldadura mediante soldadura de puntos por fricción. A este fin, el dispositivo según la invención presenta un armazón 3 que presenta un travesaño 4 que cubre las bandas metálicas transversalmente a la dirección R de movimiento de las mismas y en el que están dispuestas varias cabezas 5 de soldadura de puntos por fricción. El funcionamiento de esta cabeza de soldadura de puntos por fricción es conocido. Se aprecia éste con ayuda de la representación esquemática de la figura 7. Cada cabeza 5 de soldadura de puntos por fricción presenta una clavija 6 accionada a rotación o un saliente a manera de clavija y un casquillo 7 accionado a rotación, estando este casquillo rodante 7 rodeado por otro casquillo 8 no rodante. La clavija 6 y el casquillo 7 son desplazables axialmente una respecto de otro en direcciones opuestas. La soldadura de puntos por fricción es básicamente conocida y se describe, por ejemplo, en el documento DE 199 55 737 B4.

30 El travesaño 4 está fijado al armazón 3 de la máquina en forma desplazable transversalmente a la dirección de movimiento de la banda, concretamente por medio de carriles de guía o guías lineales (horizontales) 9 y un accionamiento adecuado 10 que en el ejemplo de realización está configurado como un accionamiento electromotorizado que trabaja sobre una cremallera 11 a través de un piñón. Con ayuda de este accionamiento se puede trasladar el travesaño 4 con las cabezas de soldadura 5 dispuestas en el mismo para posicionar adecuadamente las cabezas de soldadura 5 en sentido transversal a la dirección R de movimiento de la banda. Por lo demás, se puede apreciar en la figura 2 que el armazón 3 de la máquina está diseñado de modo que el travesaño 35 completo 4 con las cabezas de soldadura 5 pueda ser extraído de la línea para realizar, por ejemplo, un cambio de herramienta.

40 Para llevar las cabezas de soldadura 5 de la posición de base a una posición adelantada o posición de soldadura, las cabezas de soldadura están dispuestas de manera regulable en altura en el travesaño 4. A este fin, las cabezas de soldadura 5 están fijadas a soportes 12 de las mismas, siendo estos soportes 12 de las cabezas de soldadura regulables en altura en guías adecuadas por medio de accionamientos correspondientes 13. Estos accionamientos 13 están configurados en el ejemplo de realización como disposiciones de cilindro-pistón, por ejemplo cilindros neumáticos. En la posición de base (superior) representada en la figura 1 la banda metálica insinuada, que está bajo tracción durante el funcionamiento de la instalación de tratamiento de bandas, puede correr libremente a través de la instalación. Si se debe aplicar una unión de soldadura, se bajan entonces las cabezas de soldadura – después de 45 que se han posicionado las bandas no sometidas ya a tracción – con los accionamientos 13 hasta la posición avanzada para el proceso de soldadura. En el curso de la soldadura se traslada entonces – como se ilustra en la figura 7 – la cabeza del propio dispositivo de soldadura o sus componentes (casquillo, clavija), bajo control de fuerza, por medio del servoaccionamiento 37. En consecuencia, están previstos otros accionamientos adecuados, especialmente también para la rotación del casquillo y/o la clavija, pero éstos pueden ser parte integrante del 50 dispositivo de soldadura conocido y, por tanto, no se describen con más detalle. Durante la soldadura las bandas (es decir, el final de banda y el principio de banda) están en la posición de reposo y no bajo tracción, es decir que descansan sobre una mesa de circulación 25 del dispositivo de soldadura, la cual puede formar también durante la soldadura el contrasporte para las cabezas de soldadura.

55 Es de importancia especial según la invención una inmovilización y posicionamiento de las bandas 1, 2 en la zona de solapamiento. A este fin, están previstos un dispositivo de sujeción de banda 14 del lado de entrada y un dispositivo de sujeción de banda 15 del lado de salida. El dispositivo de sujeción de banda 14 del lado de entrada está antepuesto a las cabezas de soldadura 5 en la dirección de movimiento de la banda. Esto está insinuado en la figura 1 y representado con más detalle en la figura 3. El dispositivo de sujeción de banda 14 del lado de entrada

presenta una viga de sujeción superior 16 que trabaja por medio de un accionamiento de sujeción 17 contra una viga de sujeción fija 18. A este fin, la viga 16 que discurre transversalmente a la dirección de movimiento de la banda va guiada sobre guías lineales verticales 19. En la viga 16 está conectado el accionamiento 17 configurado en la forma de realización como disposiciones de cilindro-pistón (por ejemplo, cilindros hidráulicos). Con esta pinza de banda 14 5 del lado de entrada se puede inmovilizar la segunda banda 2 (retrasada). Para poder posicionar, por ejemplo centrar, el principio 2a de esta segunda banda 2 con relación al final 1a de la primera banda 1, el dispositivo de sujeción de banda 14 es trasladable según la figura 3 de la invención en sentido transversal a la dirección de movimiento de la banda. A este fin, las vigas de sujeción descritas están integradas en un bastidor 20 que es 10 trasladable en su totalidad con un accionamiento 21 realizado en la forma de realización como cilindros hidráulicos en sentido transversal a la dirección de movimiento de la banda (en dirección horizontal). El bastidor 20 va guiado para ello en guías lineales 22 (véase la figura 3).

La constitución de la pinza de banda 15 del lado de salida se diferencia en el ejemplo de realización respecto de la constitución de la pinza de banda 14 del lado de entrada. A este fin, se hace referencia especialmente a una consideración comparativa de las figuras 1 a 4, en donde el dispositivo de sujeción de banda 14 está solamente insinuado con líneas de trazos en la figura 2. En las figuras puede apreciarse que el dispositivo de sujeción de banda 15 del lado de salida está dispuesto directamente en la zona de las cabezas de soldadura 5 y, en consecuencia, a lo largo de la dirección R de movimiento de la banda a la altura de las cabezas de soldadura. En consecuencia, este dispositivo de sujeción de banda 15 inmoviliza no solo el final 1a de la primera banda 1, sino también el principio 2a de la segunda banda 2. Este dispositivo de sujeción de banda 15 presenta una viga de sujeción 23 que cubre la 15 zona de solapamiento transversalmente a la dirección R de movimiento de la banda y puede ser maniobrada con dos disposiciones de cilindro-pistón 24 dispuestas a ambos lados de la banda. A este fin, las disposiciones de cilindro-pistón 24 tiran de la viga de sujeción 23 hacia abajo, con lo que las bandas se inmovilizan sobre la mesa de circulación 25 del dispositivo. Como quiera que se afianzan conjuntamente las bandas solapadas, se impide que las bandas 1, 2 se desplacen una respecto de otra durante el proceso de soldadura. La viga de sujeción 23 está 20 concebida aquí de modo que las cabezas de soldadura 5 puedan atravesar un rebajo 26 de la viga de sujeción 23 para llegar de esta manera a establecer contacto con la superficie de la banda situada arriba y, en consecuencia, aplicar el punto de soldadura P. Por consiguiente, se garantiza que la pinza de banda 15 no dificulte el propio proceso de soldadura y, no obstante, quede garantizada una inmovilización impecable de las bandas 1, 2 exactamente en la zona de soldadura. Sin embargo, la pinza de banda del lado de salida puede estar configurada 25 opcionalmente también como la pinza de banda del lado de entrada y puede estar dispuesta entonces detrás del dispositivo de soldadura en una medida prefijada. Ésta sujeta entonces únicamente la primera banda, con lo que eventualmente, según la invención, se posiciona, por ejemplo se centra, el final de la primera banda con relación al principio de la segunda banda. Esta posibilidad no está representada en las figuras.

La superposición de las bandas 1, 2 o del principio y el final de las mismas se materializa en el marco de la invención haciendo que en el lado de entrada esté dispuesto un dispositivo elevador 27 configurado en la forma de realización como una mesa elevadora o una mesa de transferencia. Como complemento, en el lado de salida está dispuesto un dispositivo elevador, por ejemplo una mesa elevadora 28 que está configurada también como una mesa de transferencia. Estas mesas están integradas en rebajos correspondientes de la mesa de circulación 25. Son retraídas, por ejemplo por medio de fuerza de muelle, hasta la posición de base, en la que están integradas en 30 la superficie de la mesa y enrasadas con ella. Estas mesas elevadoras 27, 28 pueden moverse ahora hacia fuera del plano de la mesa (hacia arriba) en contra de la fuerza de muelle para elevar la respectiva parte de banda. A este fin, en las mesas elevadoras están conectados unos accionamientos correspondientes, por ejemplo cilindros neumáticos 29, 30. Por lo demás, para posicionar el final de banda y el principio de banda se han previsto unos dispositivos de medida de posición 31, 32. Así, por ejemplo, se puede avanzar, por ejemplo, el final 1a de la primera banda 40 adelantada y posicionarlo en la máquina de soldadura. El posicionamiento exacto se efectúa con el dispositivo de medida 31, el cual puede trabajar, por ejemplo, por vía óptica, por ejemplo como una barrera óptica o similar. A continuación, se puede elevar ahora la mesa de transferencia 27. Se avanza entonces el principio 2a de la segunda banda hasta dejarlo sobre la mesa de transferencia y, en consecuencia, se eleva dicho principio de banda hasta 45 ponerlo sobre el final 1a de la primera banda metálica. El posicionamiento puede realizarse nuevamente por medio de los dispositivos de medida. Si, en lugar de esto, se debe depositar el principio de banda 2a debajo del final de banda 1a, se puede materializar esto entonces por medio de la mesa 28 del lado de salida.

Asimismo, se puede apreciar especialmente en la figura 2 que están previstos varios dispositivos de rectificado 33 con los cuales se pueden alisar los puntos de soldadura P. A este fin, los dispositivos de rectificado 33 están 50 equipados con dispositivos de succión que no se han representado con detalle. En este caso, cada cabeza de soldadura 5 lleva asociada una cabeza de rectificado 33, estando dispuestas las cabezas de rectificado 33 de manera que cada una de ellas esté decalada en una medida prefijada V, transversalmente a la dirección de movimiento de la banda, con relación a la respectiva cabeza de soldadura 5. Preferiblemente, el decalaje V de la 55 cabeza de rectificado 33 con respecto a la cabeza de soldadura correspondiente 5 corresponde aproximadamente a la distancia entre los puntos de soldadura que se deben aplicar. Por consiguiente, la figura 2 pone claramente de manifiesto que, después de la producción de cinco puntos de soldadura P en una posición determinada, se traslada el travesaño completo 4 a lo largo de un recorrido determinado transversalmente a la dirección de movimiento de la banda, cuyo recorrido corresponde aproximadamente al decalaje V, con lo que se pueden producir después los 60

puntos de soldadura siguientes P y, al mismo tiempo o con decalaje temporal, se pueden rectificar los puntos de soldadura previamente producidos P.

Las figuras 1 a 4 conciernen a una primera forma de realización en la que se producen preferiblemente varios puntos de soldadura P en posiciones decaladas con respecto a la dirección R de movimiento de la banda, pero que están en solamente una única fila de puntos de soldadura. Opcionalmente, en las figuras 5 y 6 se representa una forma de realización modificada de la invención en la que las cabezas de soldadura 5 se pueden trasladar también a lo largo de la dirección R de movimiento de la banda. A este fin, el armazón completo 3 de la máquina se puede trasladar a lo largo de la dirección R de movimiento de la banda. En las figuras 5 y 6 se puede apreciar que el armazón de la máquina va guiado sobre carriles de guía 35 por medio de rodillos de guía 34 y está conectado a un accionamiento 36. Este accionamiento 36 está configurado también como cilindros hidráulicos. En esta soldadura en varias filas se abren las pinzas de banda después de concluida la primera fila de costuras de soldadura y se traslada el dispositivo de soldadura completo en una medida igual a la distancia entre dos filas de costuras de soldadura.

Por lo demás, el dispositivo según la invención está equipado con un dispositivo de control adecuado que almacena especialmente también un banco de datos de los parámetros de soldadura y un patrón de puntos preseleccionable.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para unir un final (1a) de una primera banda metálica (1) con el principio (2a) de una segunda banda metálica (2), especialmente en la zona de entrada de una instalación de tratamiento de bandas,
 5 en el que se posicionan el final de banda (1a) y el principio de banda (2a) formando un solapamiento y se sueldan éstos uno con otro en la zona de solapamiento por medio de varios puntos de soldadura (P),
 en el que se aplican los puntos de soldadura (P) mediante soldadura de puntos por fricción, **caracterizado** porque se inmovilizan durante la soldadura el final de banda (1a) por medio de al menos un dispositivo de sujeción (15) del lado de salida y el principio de banda (2a) por medio de al menos un dispositivo de sujeción (14) del lado de entrada,
 10 a cuyo fin se inmoviliza primero el final (1a) de la primera banda (1) y a continuación se posiciona, por ejemplo se centra, y también se inmoviliza el principio (2a) de la segunda banda (2) transversalmente a la dirección de movimiento de la banda con relación al final de la primera banda, o bien, recíprocamente, se inmoviliza primero el principio (2a) de la segunda banda (2) y a continuación se posiciona, por ejemplo se centra, y también se inmoviliza el final (1a) de la primera banda (1) transversalmente a la dirección de movimiento de la banda con relación al principio de la segunda banda.
 15 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque se aplican los puntos de soldadura (P) mediante soldadura de puntos por fricción con una cabeza de soldadura (5) que presenta una clavija rotativa (6) o un saliente a manera de clavija y un casquillo rotativo (7) que rodea a la clavija o al saliente a manera de clavija, plastificando zonalmente la clavija (6) y/o el casquillo (7) mediante su rotación y el calor de fricción así generado el final de banda y el principio de banda, y siendo la clavija (6) y el casquillo (7) desplazados axialmente entre ellos durante la soldadura, al menos temporalmente, en direcciones opuestas.
 20 3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque al mismo tiempo y/o sucesivamente se aplican varios puntos de soldadura (P) distanciados transversalmente a la dirección (R) de movimiento de la banda formando una fila de puntos de soldadura que se extiende sobre la anchura (b) de la banda, ascendiendo preferiblemente la distancia de dos puntos de soldadura contiguos (P) de una fila de puntos de soldadura a un valor de 20 mm a 100 mm, por ejemplo 30 mm a 70 mm.
 25 4. Procedimiento según la reivindicación 3, **caracterizado** porque la distancia entre dos puntos de soldadura contiguos (P) de una fila de puntos de soldadura aumenta desde el centro de la banda hacia un borde de la banda o hacia los bordes de la misma.
 5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque, decalados uno tras otro en la dirección (R) de movimiento de la banda, se aplican varios puntos de soldadura (P) o varias filas de puntos de soldadura, cada una de ellas con varios puntos de soldadura (P).
 30 6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque se aplican al mismo tiempo varios puntos de soldadura con varias cabezas de soldadura (5) distribuidas, por ejemplo, transversalmente a la dirección (R) de movimiento de la banda.
 35 7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque el principio de banda (1a) y el final de banda (2a) se unen adhesivamente uno con otro, por ejemplo se pegan, antes de la soldadura.
 8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque, en caso de espesores diferentes de la primera banda metálica (1) y de la segunda banda metálica (2), se dispone la banda metálica de mayor espesor en el lado vuelto hacia la cabeza de soldadura, colocándola, por ejemplo, sobre el lado superior de la banda metálica con el menor espesor.
 40 9. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque se alisan los puntos de soldadura (P) después de la soldadura con una mecanización de rectificado, retirándose preferiblemente, por ejemplo succionándose, las partículas arrancadas durante la mecanización de rectificado.
 10. Dispositivo para unir un final (1a) de una primera banda metálica (1) con el principio (2a) de una segunda banda metálica (2), por ejemplo en la zona de entrada de una instalación de tratamiento de bandas, según un procedimiento conforme a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9,
 45 que comprende al menos un armazón (3) que presenta al menos un travesaño (4) que cubre las bandas metálicas transversalmente a la dirección (R) de movimiento de la banda y en el que está dispuesta al menos una cabeza (5) de soldadura de puntos por fricción, **caracterizado** porque
 50 están previstos al menos un dispositivo de sujeción de banda (15) del lado de salida para inmovilizar al menos el final (1a) de la primera banda metálica (1) y un dispositivo de sujeción de banda (14) del lado de entrada para

inmovilizar al menos el principio (2a) de la segunda banda metálica (2),

pudiendo ser trasladados el dispositivo de sujeción de banda (14) del lado de entrada y/o el dispositivo de sujeción de banda (15) del lado de salida en sentido transversal a la dirección de movimiento de la banda.

- 5 11. Dispositivo según la reivindicación 10, **caracterizado** porque la cabeza (5) de soldadura de puntos por fricción presenta al menos una clavija (6) accionada a rotación o un saliente a manera de clavija y al menos un casquillo (7) accionado a rotación, siendo desplazables axialmente la clavija (6) y el casquillo (7) entre ellos en direcciones opuestas, y presentado la cabeza de soldadura (5) al menos un servoaccionamiento (37) para arrimar la cabeza de soldadura contra las bandas y eventualmente para desplazar axialmente la clavija (6) y/o el casquillo (7).
- 10 12. Dispositivo según la reivindicación 10 u 11, que comprende al menos un dispositivo de regulación en altura para subir y bajar el travesaño (4) con las cabezas de soldadura (5) fijadas en él y/o para subir y bajar las cabezas de soldadura (5) en el travesaño (4).
13. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 11 y 12, que comprende varias cabezas de soldadura (5) que están distribuidas en el travesaño (4) en sentido transversal a la dirección (R) de movimiento de la banda.
- 15 14. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, **caracterizado** porque la cabeza de soldadura (5) o un grupo con varias cabezas de soldadura (5) es trasladable en el travesaño (4) transversalmente a la dirección de movimiento de la banda y/o porque el travesaño (4) con una o varias cabezas de soldadura (5) dispuestas en él es desplazable transversalmente a la dirección (R) de movimiento de la banda.
- 20 15. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, que comprende al menos un dispositivo elevador (27) para el principio (2a) de la segunda banda metálica (2), destinado a depositar el principio de banda (2a) sobre el final (1a) de la primera banda metálica (1), y/o al menos un dispositivo elevador (28) para el final (1a) de la primera banda metálica (1), destinado a depositar el principio (2a) de la segunda banda metálica (2) debajo del final (1a) de la primera banda metálica (1).
- 25 16. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 15, **caracterizado** porque un dispositivo de sujeción de banda (14, 15), por ejemplo el dispositivo de sujeción de banda (15) del lado de salida, está dispuesto en la zona de las cabezas de soldadura (5) y presenta, por ejemplo, una viga de sujeción (23) con un rebajo (26) a través del cual trabajan las cabezas de soldadura (5) sobre las bandas (1, 2).
17. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 16, que comprende al menos un dispositivo de rectificado con al menos una cabeza de rectificado (33) para realizar una mecanización de rectificado de un punto de soldadura (P), presentado preferiblemente el dispositivo de rectificado un dispositivo de succión.
- 30 18. Dispositivo según la reivindicación 17, **caracterizado** porque cada cabeza de soldadura (5) lleva asociada una respectiva cabeza de rectificado (33) y porque las cabezas de rectificado (33) están dispuestas con un decalaje igual a una medida prefijada (V), transversalmente a la dirección (R) de movimiento de la banda, con relación a la respectiva cabeza de soldadura (5), pudiendo ajustarse preferiblemente el decalaje (V) de la cabeza de rectificado (33) con respecto a la cabeza de soldadura correspondiente (5) y/o correspondiendo el decalaje (V) de la cabeza de rectificado (33) respecto de la cabeza de soldadura correspondiente (5) a aproximadamente la distancia entre los puntos de soldadura (P) que se deben aplicar.
- 35

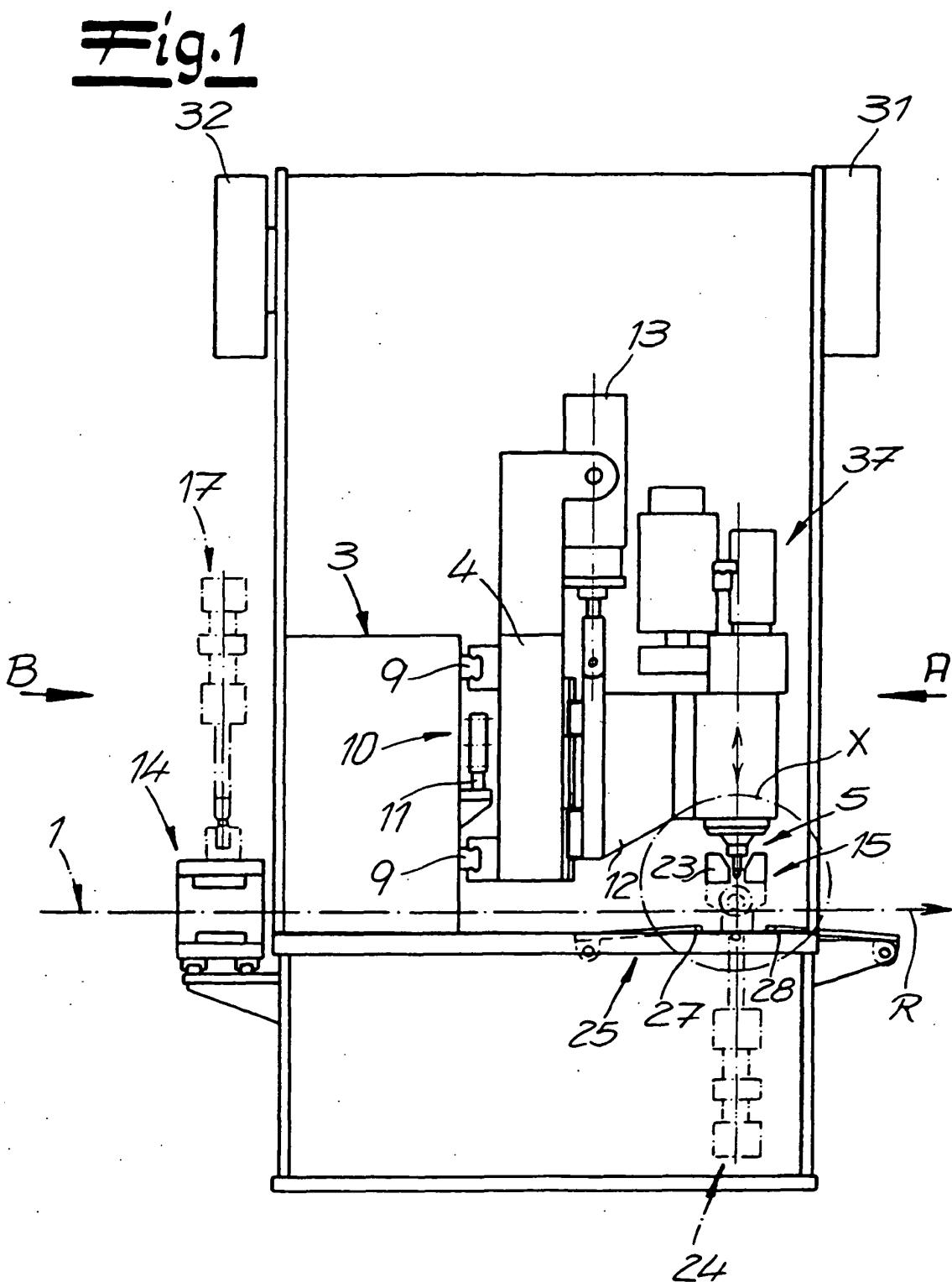


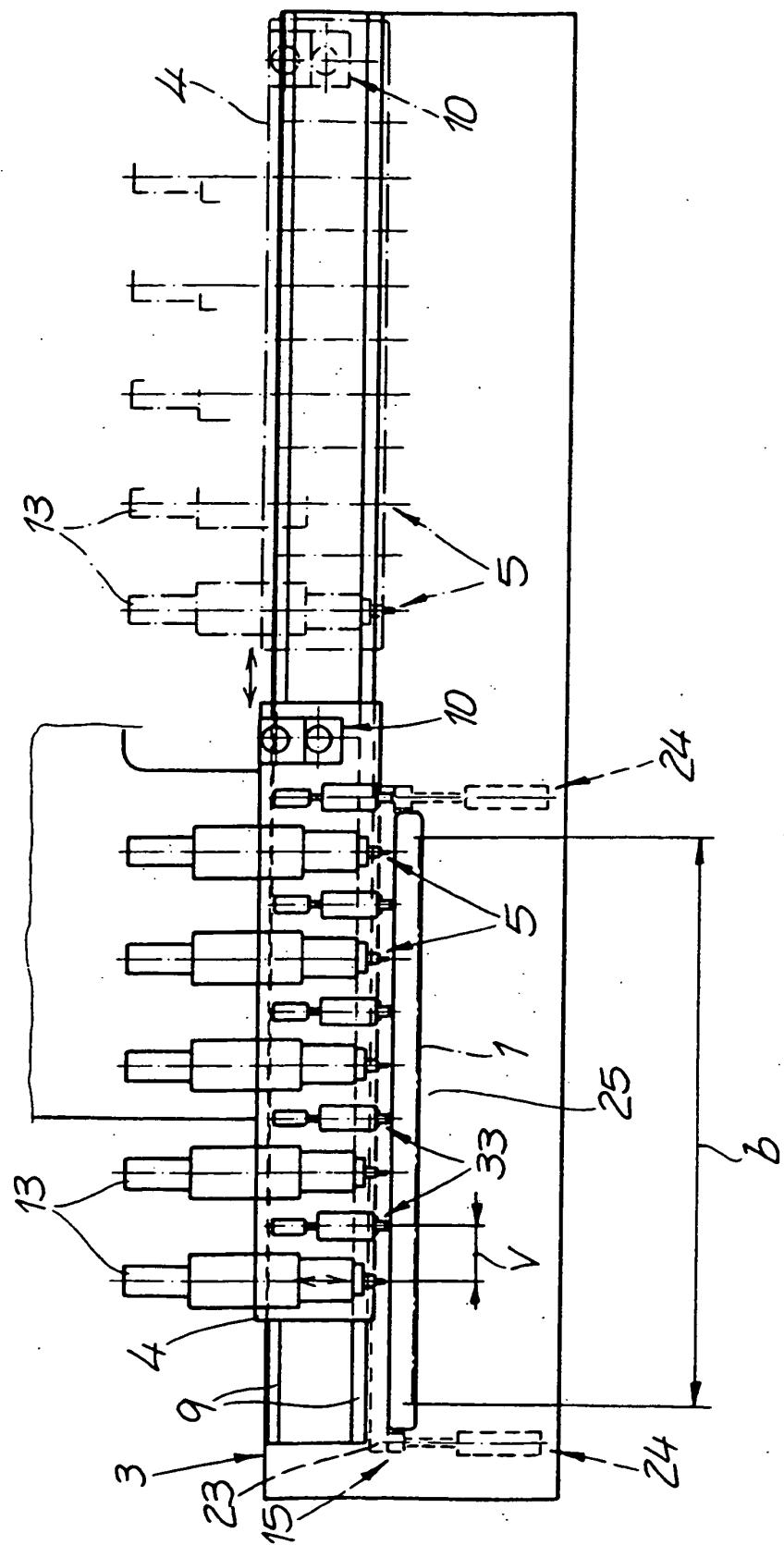
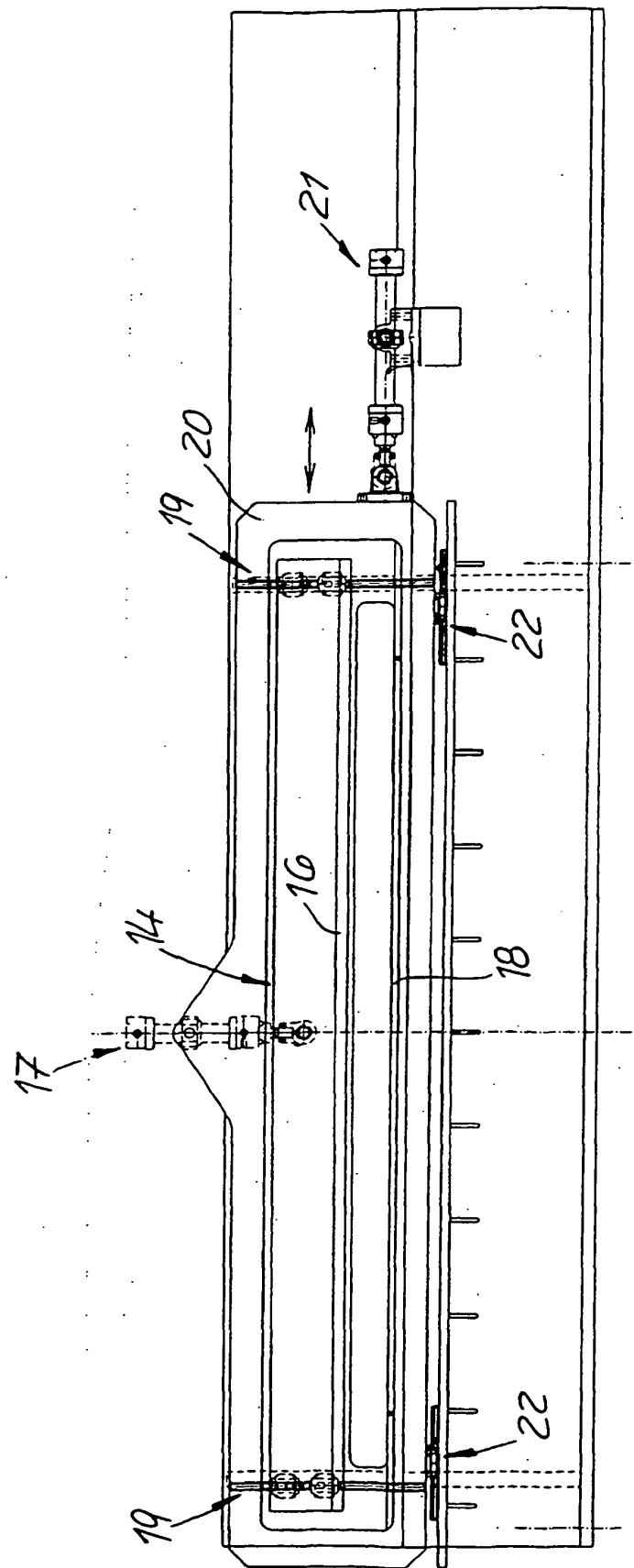
Fig.2

Fig. 3



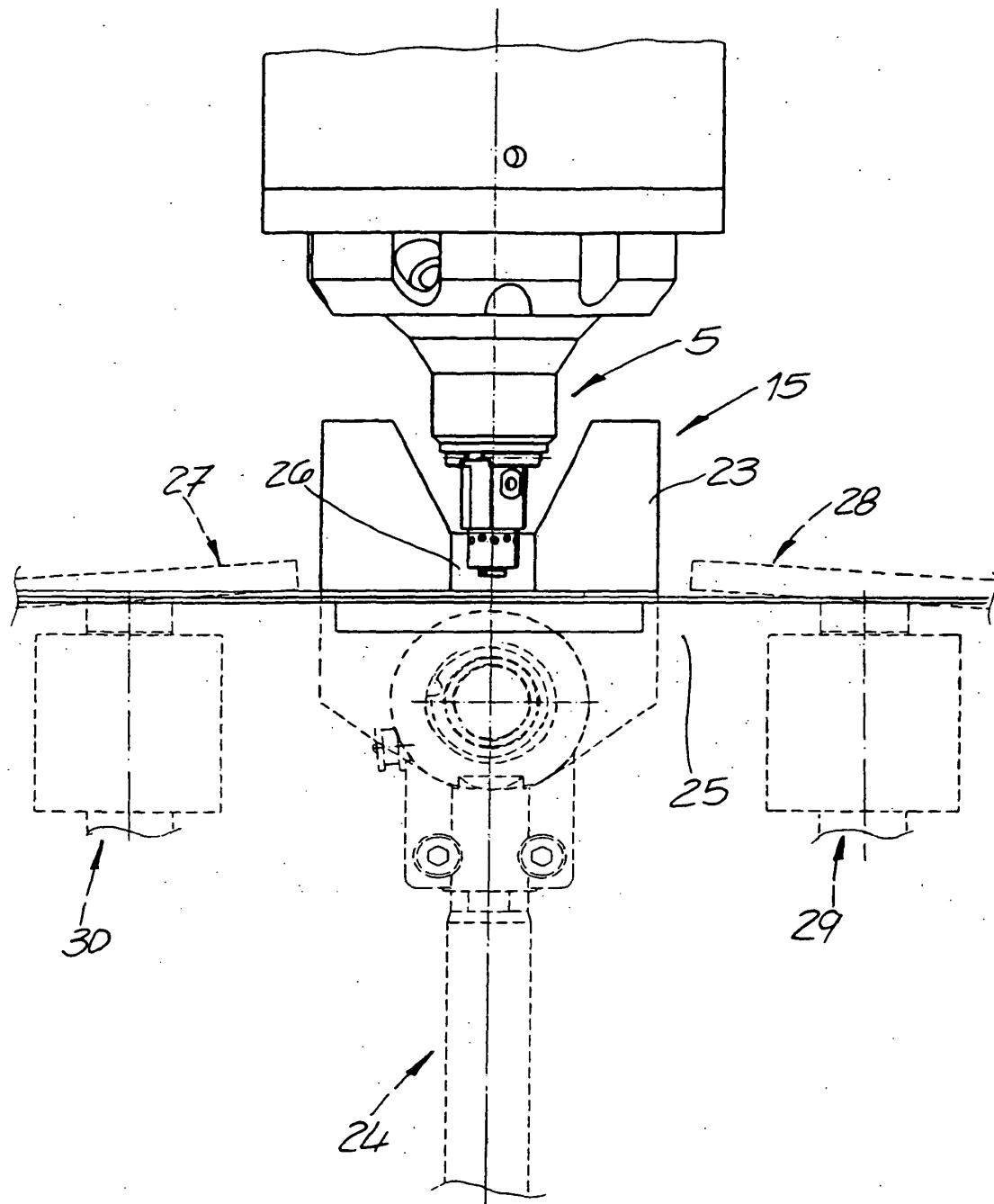


Fig.4

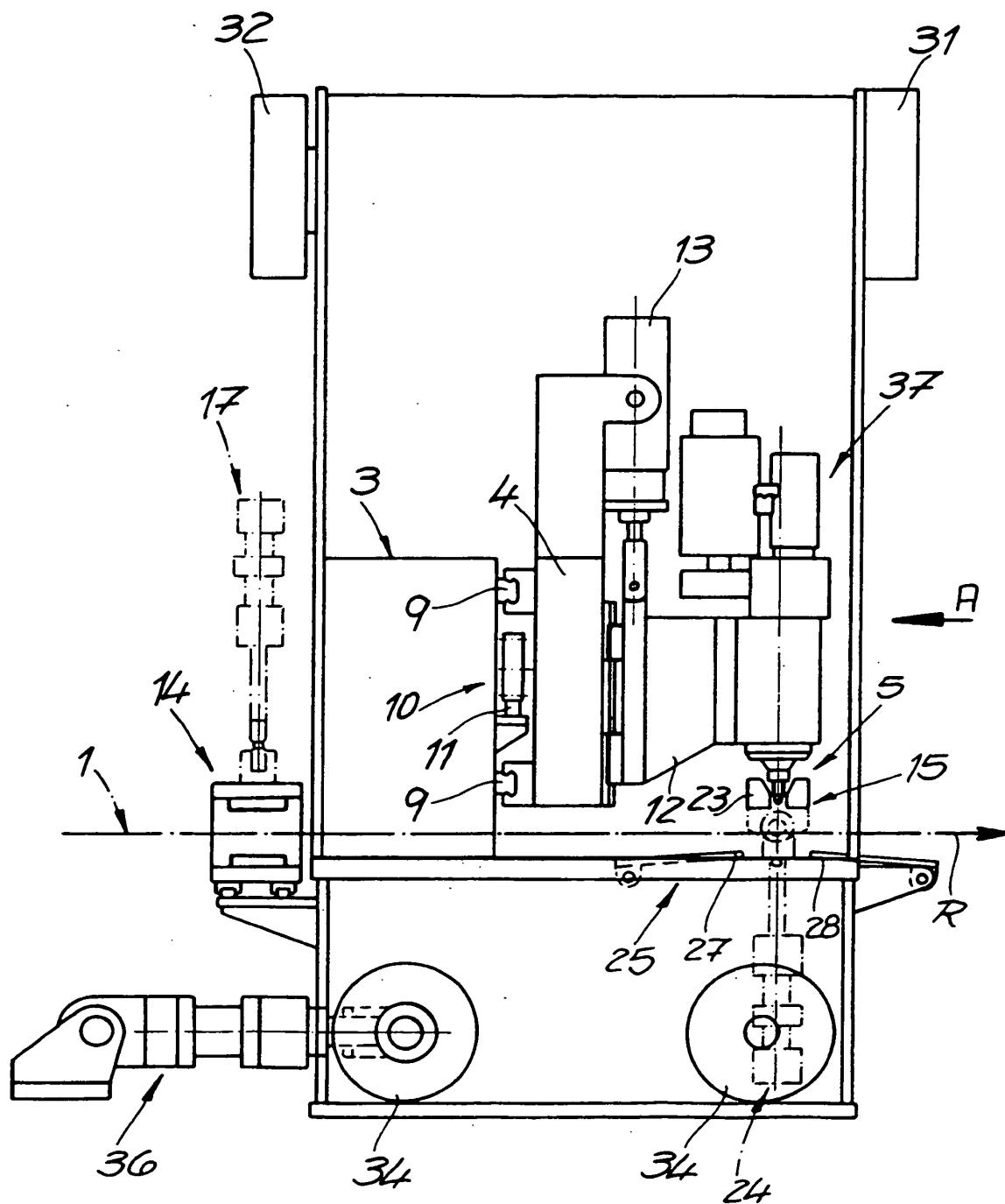
Fig.5

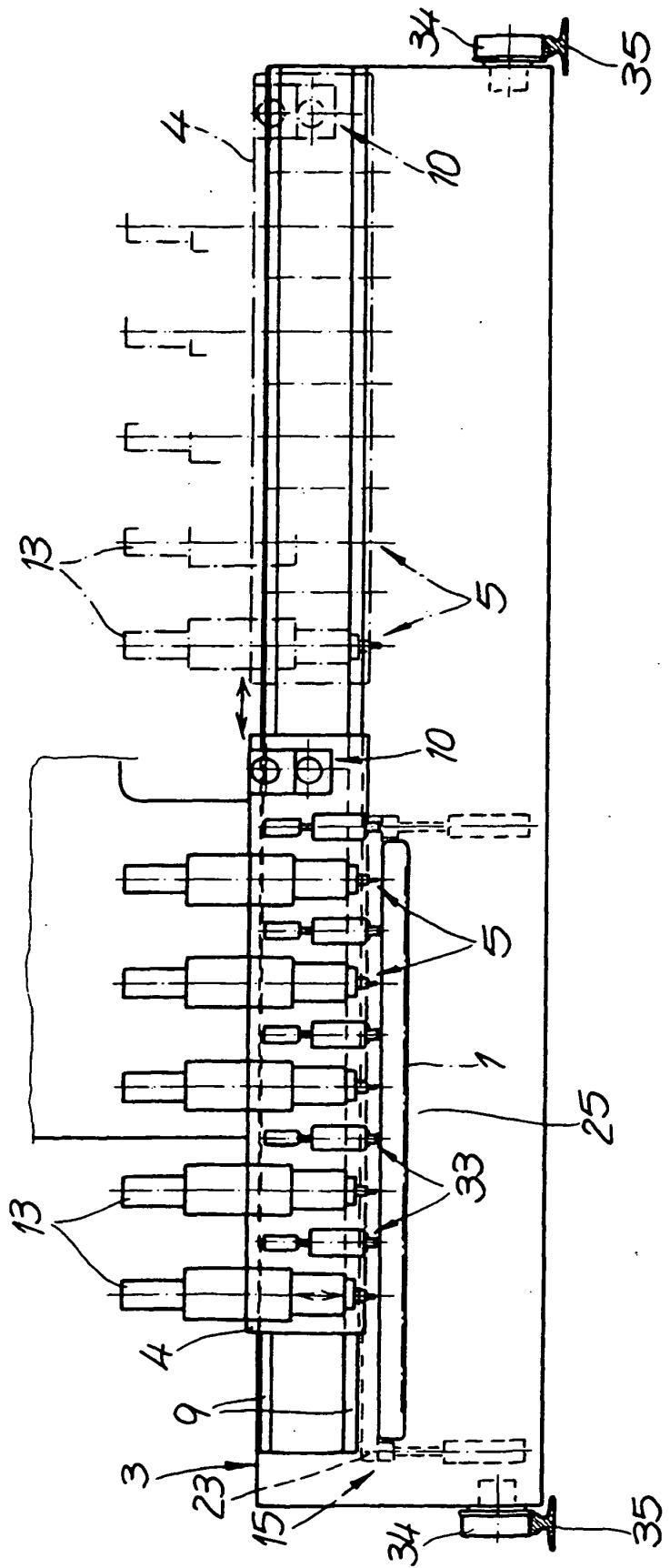
Fig. 6

Fig. 7

