

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 386 524**

51 Int. Cl.:
B26D 3/10 (2006.01)
B26F 3/12 (2006.01)
B25J 15/06 (2006.01)
B32B 17/00 (2006.01)
B26F 1/38 (2006.01)
B26D 1/553 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09714147 .7**
96 Fecha de presentación: **25.02.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2262625**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **22.12.2010**

54 Título: **Instalación de procesamiento y procedimiento de procesamiento para la separación de residuos marginales**

30 Prioridad:
26.02.2008 DE 202008002669 U

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
22.08.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
22.08.2012

73 Titular/es:
**KUKA Systems GmbH
Blücherstraße 144
86165 Augsburg, DE**

72 Inventor/es:
SEMMLINGER, Wolfgang

74 Agente/Representante:
Lehmann Novo, Isabel

ES 2 386 524 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

Instalación de procesamiento y procedimiento de procesamiento para la separación de residuos marginales

La invención se refiere a una instalación de procesamiento y a un procedimiento con las características del preámbulo de la reivindicación del procedimiento y de la reivindicación del dispositivo.

5 Se conoce a partir del documento DE 851 2370 U1 un dispositivo de procesamiento y un procedimiento de acuerdo con el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 12, respectivamente.

10 En las piezas de trabajo con residuos marginales, por ejemplo placas fotovoltaicas con un residuo de lámina, existe el problema de poder separar el residuo de una manera limpia y segura. También en otros tipos de piezas de trabajo existen problemas similares. Se conoce por la práctica separar tales residuos durante el llamado recorte manual con una cuchilla.

El cometido de la presente invención es indicar una instalación de procesamiento adecuada y un procedimiento para la separación mecánica de partes de piezas de trabajo.

15 La invención soluciona este cometido con las características indicadas en la reivindicación del procedimiento y en la reivindicación del dispositivo. La técnica de separación reivindicada tiene la ventaja de que la separación de partes de piezas de trabajo se puede realizar de una manera rápida, segura, exacta y económica. A través de la disposición múltiple de elementos de separación, varios de estos elementos pueden engranar al mismo tiempo. Esto acorta el recorrido del movimiento relativo que debe realizarse entre el peine de separación y la pieza de trabajo. Además, entre varios elementos de separación pueden actuar sucesivamente en el mismo lugar de la pieza de trabajo, lo que proporciona una elevada seguridad de separación y cantos de separación más limpios. Con la instalación de
20 procesamiento se pueden separar tanto partes de piezas de trabajo en forma de residuos marginales como también partes de piezas de trabajo de material macizo.

La instalación de procesamiento reivindicada es adecuada para el empleo industrial y para todos los tipos de piezas de trabajo. Existe una idoneidad especial para piezas de trabajo sensibles, por ejemplo módulos fotovoltaicos. Especialmente ventajosa es la configuración y el empleo como cortador de láminas.

25 El proceso de separación se puede realizar de manera discrecional y con una configuración discrecional de las herramientas. Es favorable el empleo de alambres de corte calientes como elementos de separación. Éstos son adecuados sobre todo para trozos de piezas de trabajo aptos para fusión, en particular residuos de láminas o similares. A través de la entrada de energía relativamente reducida de los alambres calefactores no se perjudican las otras zonas de las piezas de trabajo, que están constituidas, por ejemplo, de vidrio o similares. Los alambres de
30 corte calientes son efectivos, además, hacia todos los lados y pueden generar cortes de separación dirigidos de forma diferente.

35 El peine de separación con la disposición múltiple de alambres de corte tiene en las partes aptas para fundición de las piezas de trabajo la ventaja especial de que los fenómenos de encolado que se producen a veces en tales alambres calientes se pueden evitar en las partes ya separadas, cortando varias veces el mismo lugar en el residuo a través del alambre siguiente durante el movimiento relativo entre el peine de separación y la pieza de trabajo y de esta manera se separa con seguridad. Además, a través de la impulsión múltiple con alambres calientes se eleva la entrada de energía en los puntos o líneas de separación de la pieza de trabajo y se mejora la eficacia.

40 Para la realización de los movimientos relativos previstos para el proceso de separación o corte está presente una instalación de manipulación adecuada, que mueve opcionalmente la pieza de trabajo con relación al aparato de separación existente o a la inversa mueve el aparato de separación con respecto a la pieza de trabajo en reposo o también ambos relativamente entre sí. La instalación de manipulación puede realizar, además, movimientos superpuestos de subida y bajada, que proporcionan una homogeneización de la carga del elemento de separación y pueden provocar también una especie de efecto de sierra con corte por tracción.

45 Una instalación de posicionamiento puede proporcionar un enganche en posición exacta de la pieza móvil, en particular de la pieza de trabajo. Una instalación de compensación tiene la ventaja de que se pueden compensar eventuales errores de posición entre la pieza de trabajo y el aparato de separación sin peligro de daño. En este caso, el peine de separación se puede alinear con seguridad y en posición exacta y se puede mover a lo largo del borde de la pieza de trabajo y de la línea de separación prevista. Esto proporciona un corte de separación seguro y limpio y evita daños de la pieza de trabajo.

50 La instalación de manipulación puede estar configurada de cualquier manera adecuada. De manera más ventajosa se emplea un manipulador de varios ejes, en particular un robot de brazo articulado con una herramienta de manipulación adecuada. El movimiento relativo entre el aparato de separación y la pieza de trabajo se realiza en este caso por el manipulador a través de un movimiento a lo largo de una trayectoria previamente programada. A través de la instalación de compensación se puede realizar una corrección en el caso de eventuales desviaciones,

de manera que la trayectoria previamente programada coincide con la línea de separación prevista.

La instalación de mecanización reivindicada ofrece, además, posibilidades de evacuación favorables para los restos de separación. Gracias al peine de separación y al movimiento relativo de varios ejes se desmenuza la parte separada de la pieza de trabajo en trozos pequeños, que se pueden evacuar de una manera sencilla y fácil. Por una parte, pueden caer hacia abajo a un colector adecuado. Por otra parte, puede estar presente una instalación de aspiración para la evacuación. Ésta puede eliminar también vapores eventualmente producidos u otras emisiones desde el lugar de separación. Una instalación de supervisión asegura la disponibilidad del dispositivo de procesamiento y la función de separación sobre toda la longitud del peine de separación. Esto es especialmente ventajoso cuando el movimiento relativo dirigido longitudinalmente entre el peine de separación y la pieza de trabajo es más corto que la longitud de procesamiento o longitud de separación en la pieza de trabajo.

En las reivindicaciones dependientes se indican otras configuraciones ventajosas de la invención.

La invención se representa en los dibujos a modo de ejemplo y de forma esquemática. En particular:

La figura 1 muestra una vista en planta superior sobre la instalación de mecanización.

La figura 2 muestra una vista en perspectiva de un aparato de separación con un soporte configurado como mesa giratoria y con una instalación de compensación.

La figura 3 muestra una vista en planta superior sobre el aparato de separación de la figura 2.

La figura 4 muestra una vista en perspectiva ampliada del aparato de separación con el peine de separación y una instalación de fijación.

La figura 5 muestra una vista en perspectiva desprovista de la pared exterior del aparato de separación de la figura 4 y de la instalación de fijación.

Las figuras 6 y 7 muestran una vista frontal y una vista en planta superior del aparato de separación.

La figura 8 muestra una vista lateral del aparato de separación según la flecha VIII de la figura 6.

La figura 9 muestra una sección transversal a través del aparato de separación según la línea de intersección IX-IX de la figura 7 con una pieza de trabajo, y

Las figuras 10 a 12 muestran el aparato de separación y la pieza de trabajo en diferentes posiciones de funcionamiento durante el proceso de separación.

La figura 13 muestra una variante del aparato de separación en vista en perspectiva y

Las figuras 14 a 16 muestran diferentes vistas del aparato de separación de la figura 13.

La invención se refiere a una instalación de procesamiento (1) y a un procedimiento para la separación o corte de partes (9) de piezas de trabajo (6). La invención se refiere, además, a la configuración y el empleo de un aparato de separación (2), que es, por ejemplo, un cortador de láminas.

Las piezas de trabajo (6) pueden ser de cualquier tipo y tamaño. Se puede tratar especialmente de piezas de trabajo (6) en forma de placa. Éstas pueden presentar una o varias capas (7, 8) y pueden estar configuradas, por ejemplo, como módulos fotovoltaicos. Las partes de las piezas de trabajo (9) a separar pueden ser, por ejemplo, residuos marginales y relativamente finos en la pieza de trabajo (6).

La figura 9 muestra a modo de ejemplo una configuración de la pieza de trabajo de este tipo como fragmento de un módulo fotovoltaico. La primera capa (7) está constituida, por ejemplo, de vidrio o de otro material transparente y tiene, por ejemplo, una forma de placa rectangular con superficies planas, como se indica en la figura 1. Sobre la placa (7) puede estar dispuesta en uno o en los dos lados anchos al menos otra capa fina (8). En el módulo fotovoltaico, esta capa está constituida, por ejemplo, de varias láminas de plástico encoladas entre sí y con la placa (7), entre las cuales está dispuesta una capa representada con línea de trazos de fotoelementos u obleas de silicio y que está incluida con efecto de protección. Las láminas (8) sobresalen en uno o varios bordes laterales (10) más allá de la placa de vidrio (7) y forman un saliente (9), que debe separarse limpiamente a lo largo de dicho borde (10) o del lado de procesamiento formado de esta manera.

La instalación de procesamiento (1) presenta al menos un aparato de separación (2), que posee al menos un peine de separación (11) con varios elementos de separación (12) dispuestos adyacentes entre sí. Los elementos de separación (12) pueden estar alineados esencialmente paralelos entre sí y pueden estar dispuestos adyacentes entre sí para la formación del peine en al menos una serie, de manera que forman un plano del peine (40) representado con puntos y trazos en la figura 3. Los elementos de separación (12) pueden poseer en la extensión

longitudinal (39) de la serie o del peine de separación (11) unas distancias (a) esencialmente iguales. En este caso están, alineados transversalmente a la extensión longitudinal (39) del peine de separación (11). El peine de separación (11) se encuentra en el lado exterior del aparato de separación (2) y está dispuesto con su distancia lateral delante de un bastidor (15) paralelo en forma de barra del aparato de separación (2). De esta manera, entre el
5 peine de separación (11) y el bastidor (15) está formado un espacio libre (41), cuya profundidad es al menos tan grande como la anchura del residuo (9) a cortar.

En las figuras 1 a 12 y en las figuras 13 a 16 se representan dos variantes en la configuración del aparato de separación (2) y en la alineación del peine de separación (11). En la primera variante de las figuras 1 a 12, los
10 elementos de separación (12) y el plano del peine (40) tienen una extensión vertical, de manera que el bastidor (15) se encuentra detrás de la cámara de separación (11). En la segunda variante de las figuras 13 a 16 se representa una extensión horizontal de los elementos de separación (12) y del plano del peine (40) con una disposición de bastidor debajo del peine de separación (11).

Los elementos de separación (12) pueden estar configurados de manera discrecional. En los ejemplos de realización preferidos se trata de alambres de corte calientes. Se pueden calentar con corriente eléctrica o de otra manera y a tal fin tienen una configuración adecuada. Por ejemplo, pueden estar constituidos de un material con preferencia metálico con una alta resistencia óhmica y pueden llevar, dado el caso, un recubrimiento, por ejemplo de tetrafluoretileno o similar. La fuente de calor presente a tal fin no se representa en los dibujos para mayor claridad. Los elementos de separación o alambres de corte (12) tienen una longitud, que es mayor que el espesor de la pieza de trabajo (6). Los elementos de separación (12) se pueden retener a tracción y se pueden tensar con una
15 instalación de fijación (16). La relación entre la longitud del peine de separación (11) y la longitud de la pieza de trabajo o longitud de mecanización puede ser discrecional. En particular, la longitud del peine puede ser menor que la pieza de trabajo (6).

La instalación de mecanización (1) posee una instalación de manipulación (5) para la generación de al menos un movimiento relativo (R, R', R'') entre el aparato de separación (2) y la pieza de trabajo (6). Como ilustran las figuras 9 a 12 para la primera variante, se pueden realizar varios movimientos relativos (R, R', R'') de forma sucesiva y/o
20 superpuesta.

El residuo o bien la parte (9) se recorte y se divide de acuerdo con la figura 11 en varios lugares bajo la formación de secciones parciales pequeñas (9') con los elementos de separación (12), de manera que las secciones parciales (9') son separadas en un movimiento siguiente y que se desarrolla en el tiempo. En este caso se realizan uno o varios
25 movimientos relativos (R, R', R'') entre los elementos de separación (12) y la pieza de trabajo (6).

Un primer movimiento relativo (R) está alineado transversalmente al lado de mecanización (10) o bien al borde de la pieza de trabajo (6) y también transversalmente al plano del peine (40). De esta manera, en primer

Término tiene lugar un movimiento de aproximación dirigido hacia el borde (10) entre el peine de separación (11) o bien el aparato de separación (2) y la pieza de trabajo (6), atravesando los elementos de separación (12) transversalmente el residuo (9), formando las secciones parciales (9') y llegando hasta el borde (10). A continuación
35 tiene lugar un movimiento relativo (R') dirigido a lo largo del borde (10) y de la extensión longitudinal (39) del peine de separación (11), con el que se separan y se cortan las secciones parciales (9') o bien el residuo dividido (9). Éste es el movimiento lateral mencionado anteriormente.

Durante este movimiento relativo (R') dirigido longitudinalmente se puede realizar, además, un movimiento de suicida y bajada (R'') superpuesto transversalmente a la extensión longitudinal (39) del peine de separación (11) y en la dirección de la extensión de los elementos de separación (12). El movimiento relativo (R, R'') del tipo de corte de sierra tiene en esta sección una forma de onda debido a la superposición del movimiento. Esta forma de onda puede ser uniforme y, por ejemplo, de forma sinusoidal. Los elementos de separación (12) son cargados en este caso en
40 diferentes lugares sobre su longitud y, por lo tanto, de una manera uniforme. También se puede realizar un movimiento de subida y bajada superpuesto (R'') durante el movimiento de aproximación (R).

La instalación de manipulación (5) puede estar configurada de manera adecuada discrecional. El (los) movimiento(s) relativo(s) (R, R', R'') entre el aparato de separación (2) y la pieza de trabajo (6) pueden variar igualmente. En los ejemplos de realización mostrados, se mueve la pieza de trabajo (6) frente al aparato de separación (2) dispuesto esencialmente fijo estacionario. De manera alternativa, es posible una inversión cinemática con un movimiento del
45 aparato de separación (2) con relación a la pieza de trabajo (6) estacionaria. En otra variación, ambas partes (2, 6) son movilizadas y se mueven relativamente entre sí.

En el ejemplo de realización mostrado de las figuras 10 a 12, el residuo (9) es separado en los dos lados longitudinales de la pieza de trabajo (6), respectivamente, en dos o más etapas. En este caso, se posiciona en primer lugar según la figura 11 la pieza de trabajo (6) en el aparato de separación (2) de tal manera que un peine de
50 separación (11) cubre aproximadamente la mitad de la longitud de procesamiento o separación (B). La pieza de trabajo (6) se aproxima entonces en el primer movimiento relativo (R) y a continuación se mueve en el segundo movimiento relativo lateral (R') a lo largo del lado de procesamiento bien del borde longitudinal (10) hasta el extremo

de la pieza de trabajo y más allá de una pieza. La figura 12 muestra esta etapa.

El movimiento relativo (b) recorrido en este caso entre el peine de separación (11) y la pieza de trabajo (6) puede ser al menos el doble de largo que la distancia (a) de los elementos de separación (12). Esta asociación se representa también en la figura 3. Ésta provoca que durante este movimiento relativo (R') dirigido longitudinalmente, cada lugar sea recorrido en la zona del residuo a cortar (9) de forma sucesiva por dos elementos de separación (12). De esta manera, se eliminan eventuales encolados y se separan con seguridad las partes residuales. También toda la energía térmica introducida en la zona de separación es incrementada de esta manera. Según el tipo y material del residuo (9) se podrían encolar entre sí de nuevo las zonas residuales fundidas detrás del elemento de separación (12). Esto se evita con seguridad a través del segundo alambre de corte (12).

De acuerdo con el tipo de residuo (9) se puede acortar alternativamente el recorrido relativo (b) y solamente puede ser un poco mayor que una distancia (a) individual. Por otra parte, también es posible hacer el recorrido relativo (b) todavía mayor, de modo que tiene una longitud de dos o más distancias (a) y correspondientemente muchos elementos de separación (12) actúan de manera sucesiva en los mismos lugares de separación en el borde (10).

Después del primer corte de separación mostrado en las figuras 11 y 12, se mueve la pieza de trabajo (6) hacia atrás, se desplaza lateralmente y se aplica en el residuo (9) restante un movimiento de aproximación nuevo (R). El movimiento relativo (R') dirigido longitudinalmente se realiza a continuación también en dirección opuesta al otro extremo de la pieza de trabajo. Después de la mecanización de un lado longitudinal, se puede girar la pieza de trabajo (6) y se puede recortar un lado transversal o el otro lado longitudinal de la manea descrita.

Cuando los lados transversales son más cortos que los lados longitudinales y la longitud de mecanización o longitud de separación (B) allí corresponde esencialmente a la longitud del peine (T), puede ser suficiente una única etapa de separación del tipo descrito anteriormente. De manera alternativa, también en todos los lados de la pieza de trabajo se pueden incrementar los movimientos relativos (R') dirigidos longitudinalmente y el recorrido relativo (b), de tal manera que se realiza la separación, respectivamente, en una etapa.

El recorrido relativo (b) puede ser esencialmente más corto en todos los casos debido al peine de separación largo (11) que la zona de mecanización y zona de separación impulsada o bien toda la longitud de mecanización o longitud de separación (B) en el residuo (9), con lo que se puede mantener pequeño el tiempo de proceso.

La instalación de manipulación (5) está configurada con preferencia como manipulador (30) de varios ejes. Éste puede presentar dos o más ejes de rotación y/o de traslación en combinación discrecional. En el ejemplo de realización mostrado, se emplea un robot de brazo articulado, que posee tres ejes de brazo rotatorios y una mano (31) con dos o tres ejes manuales rotatorios. El robot (30) puede presentar, además, uno o varios ejes adicionales, por ejemplo ejes de marcha. El manipulador (30) posee un control de manipulador (38), en el que están previstos y programados los movimientos relativos (R, R', R'') a realizar en las diferentes direcciones como trayectoria.

El manipulador (30) lleva en su mano (31) de varios ejes una herramienta de manipulación (32) adecuada, que está configurada, por ejemplo, como herramienta de agarre controlable para la pieza de trabajo (6) y posee varios elementos de agarre adecuados, por ejemplo elementos de aspiración, tensores, listones de agarre o similares en un bastidor.

El manipulador (30) puede agarrar la pieza de trabajo (6) en la posición exacta con la herramienta de manipulación (32). A tal fin, puede estar prevista una instalación de posicionamiento (36) adecuada, que se indica en la figura 1 por medio de una flecha y no se representa en particular. Puede estar constituida, por ejemplo, por topes, que retienen la pieza de trabajo (6) en una posición exacta predeterminada, desde la que se puede agarrar de una manera definida por la herramienta de manipulación (32). De manera alternativa, la instalación de posicionamiento (36) puede estar constituida por una instalación de medición, que calcula la posición y la orientación real de la pieza de trabajo (6) agarrada con relación al Punto Central de la Herramienta (TCP) de la herramienta de manipulación (32) y corrige de manera correspondiente una previsión para la trayectoria programada.

La instalación de mecanización (1) puede presentar, además, una instalación de compensación (4), para compensar eventuales desviaciones de la posición entre el peine de separación (11) con su serie de elementos (12) y al lado de mecanización (10) de la pieza de trabajo (6). La instalación de compensación (4) puede estar configurada de diferentes maneras.

En los ejemplos de realización mostrados, el aparato de separación (2) presenta dos unidades de compensación (24, 28), con las que se pueden corregir errores de posición a través de un movimiento de articulación y de desplazamiento. La figura 10 ilustra a tal fin la función.

La unidad de compensación (24) es, por ejemplo, un cojinete pivotable (24) dispuesto en el centro en la zona del peine de separación (11), a través del cual se puede alinear por medio de un movimiento giratorio del peine de separación (11) paralelamente al lado de mecanización (10) normalmente recto. El aparato de separación (2) puede ser anticuado en este caso durante el movimiento de aproximación (R) dirigido transversalmente de la manera

indicada con línea de trazos en la figura 10.

5 La segunda unidad de compensación (28) puede ser un carro con capacidad de desviación, que realiza durante el movimiento de aproximación (R) dirigido transversalmente un movimiento de retorno dirigido, dado el caso, en contra de la fuerza del muelle y que compensa eventuales diferencias de distancia entre el aparato de separación (2) y la pieza de trabajo (6). De esta manera, todos los elementos de separación (12) se mueven durante la aproximación hasta el contacto con el lado de procesamiento (10) y la placa de vidrio (7).

10 La primera variante del aparato de separación (2), representada en las figuras 3 a 9 en diferentes vistas y parcialmente en sección, está constituida por un bastidor (15) configurado en forma de viga y del tipo de chasis, en el que están dispuestos el peine de separación (11) y la instalación de sujeción (16) así como la instalación de calefacción dado el caso presente. Los elementos de separación (12) están constituidos de trozos de alambre metálico, que presentan en los extremos soportes de alambre espesados (13) y es suspendidos con éstos en un extremo en un soporte (14) fijo en el bastidor y en el otro extremo en una palanca de fijación móvil (17). Como se ilustra en la figura 9, la palanca de fijación (17) puede tener una forma acodada y puede estar alojada de forma pivotable alrededor de un eje (19) que se extiende a lo largo del peine de separación (11). Cada elemento de separación (12) puede poseer una palanca de fijación (17) propia. Los brazos más cortos de la palanca de fijación (17) están dirigidos hacia el elemento de separación (12) e inciden en su soporte de alambre inferior (13). Los brazos más largos de la palanca colaboran con la instalación de fijación (16).

20 Como se ilustra especialmente en las figuras 5 y 9, la instalación de fijación (16) está constituida por un listón de fijación (21), en el que están dispuestos varios muelles (18) en una serie a lo largo del peine de separación (11), que actúan en cada caso sobre una palanca de fijación (17) y presiona, por ejemplo, sus brazos más largos de la palanca hacia arriba. El listón de fijación (21) está conectado con un tensor central (20), que presenta un mango y una palanca acodada y permite una subida y bajada del listón de fijación (21). En la posición subida, los muelles (18) presionan sobre la palanca de fijación (17) y tensan los elementos de separación (12). En la posición bajada, las palancas de fijación (17) están liberadas y los elementos de separación (12) están descargados.

25 El aparato de separación (2) puede presentar una instalación de supervisión (37) para los elementos de separación (12), que puede estar configurada de una manera adecuada discrecional. Los elementos de separación (12) pueden ser supervisados individualmente o en común para determinar si existe una eventual rotura u otros daños.

30 La figura 9 muestra una variante de realización para una supervisión común, con la que se supervisa la posición de los elementos de fijación (17) cargados por muelle. La instalación de supervisión (37) puede presentar con esta finalidad un sensor óptico, por ejemplo una barrera óptica, que está alineada a lo largo de la serie de palancas de fijación y que está dispuesta en un lugar adecuado, por ejemplo sobre los brazos de palanca superiores. Cuando se rompe un alambre de corte (12), la palanca de fijación (17) correspondiente pivota a través de la acción del muelle hacia arriba a la posición representada con trazos, lo que es detectado por la instalación de supervisión (37). Éste emite entonces una señal de alarma correspondiente, lo que activa una inspección y reparación manual del peine de separación (11) y del elemento de separación (12) dañado.

35 En una forma de realización alternativa, es posible una supervisión individual de los elementos de separación (12), de manera que, por ejemplo, la instalación de supervisión (37) está constituida por un controlador de la corriente para cada alambre de corte (12), con el que se controla el caudal de flujo de la corriente. Cuando se rompe un alambre de corte (12), se interrumpe el flujo de corriente, pudiendo ser detectada y señalizada a través del controlado de la corriente asociado también la posición del alambre de corte (12) respectivo.

40 Cuando la instalación de supervisión (37) detecta un daño en el elemento de separación y lo notifica al control (38), éste puede reaccionar a ello también de forma automática con una cinemática modificada durante el movimiento relativo (R, R', R'') del aparato de separación (2) y de la pieza de trabajo (6). En este caso, se puede prolongar, por ejemplo, el recorrido relativo (b) al menos en la medida de la longitud de una distancia del elemento de separación (a), para mover, a pesar de la rotura con seguridad al menos uno o varios elementos de separación (12) a lo largo de cualquier posición de la zona de separación.

45 La instalación de mecanización (1) posee un soporte de fijación (3) con al menos un alojamiento (22) para al menos un aparato de separación (2). El alojamiento (22) puede presentar, por ejemplo, una placa de apoyo, sobre la que descansa el aparato de separación (12) de forma fija o móvil. Un soporte móvil es favorable, por ejemplo, para la unidad de compensación pivotable (24). A tal fin, el aparato de separación (2) presenta en los dos extremos del bastidor (15) unos rodillos (23) libremente giratorios. Adicionalmente en la zona central del lado que está colocado frente al cojinete pivotable (24) así como debajo del tensor (20) puede estar presente otro rodillo (23). El cojinete pivotable (24) se forma, por ejemplo, por una conexión de pivote giratorio entre un bulón del lado de alojamiento y un ojal de cojinete en el bastidor (15).

50 El alojamiento (22) puede ser móvil, por su parte, con relación al soporte de fijación (3), con lo que se forma la unidad de compensación lineal (28). El carro (28) está dispuesto entre dicho alojamiento de la placa (22) y un brazo (27) del soporte de fijación (3). Puede presentar un eje de movimiento dirigido en la posición normal

transversalmente a la extensión longitudinal del aparato de separación (2) y, dado el caso, un muelle de recuperación. De manera alternativa, es posible una disposición flotante con posibilidades de movimiento en un plano alineado transversalmente a los elementos de separación (12).

5 El soporte de fijación (3) puede presentar un bastidor rígido con dicho brazo (27). De manera alternativa puede ser móvil. En la forma de realización mostrada, el soporte de fijación (3) está configurado como mesa giratoria (25), que está dispuesta en una limitación de la instalación de procesamiento (1) y que presenta dos brazos (27) opuestos, respectivamente, con un alojamiento (22) del tipo mencionado. La mesa giratoria (25) puede alojar dos o más aparatos de separación (2). Éstos pueden estar formados iguales o diferentes. La mesa giratoria (25) puede ser controlada por un operador fuera de la zona de trabajo del manipulador y fuera de un cercado dado el caso presente y posee una instalación de amarre (26) adecuada, por ejemplo una palanca de pedal con cerrojo, para amarrar la posición giratoria. La figura 2 muestra esta disposición en el lado de la mesa giratoria (25) que se encuentra fuera de la zona de trabajo del manipulador (30) o bien fuera de un cercado. La disposición mostrada posibilita el mantenimiento y, dado el caso, la reparación de un aparato de separación (2) fuera de la instalación de procesamiento (1).

15 De manera alternativa o adicional, la mesa giratoria (25) u otra forma de realización del soporte de fijación (3) puede presentar un accionamiento motor y controlable y puede estar conectado con el control (38). Esto permite, por ejemplo, un cambio automático de aparatos de separación (2) para el procesamiento de diferentes piezas de trabajo (6) o de diferentes zonas de una pieza de trabajo (6).

20 La instalación de mecanización (1) puede presentar una instalación de aspiración (29), que se representa a modo de ejemplo en la figura 2 y se encuentra por encima del aparato de separación (2). Con la instalación de aspiración (29) se pueden aspirar vapores y otras emisiones que se producen durante el proceso de separación. La instalación de aspiración (29) puede servir, dado el caso, también para la aspiración de las partes residuales separadas. Por otra parte, es posible que las partes residuales separadas caigan fácilmente hacia abajo a través del espacio libre entre los elementos de separación (12) y el bastidor (5). Éste puede poseer una bandeja colectora o similar en el lado inferior.

25 En la segunda variante del aparato de separación (2) de las figuras 13 a 16, el bastidor (15) está configurado de varias partes. Está constituido por un soporte de peine (42) en forma de U o en forma de bastidor en la sección transversal, que está dispuesto horizontal y que apunta con su abertura hacia arriba. En las nervaduras laterales del soporte de peine (42) están dispuestos los elementos de separación (12) bajo la configuración del peine (11) y del plano del peine (40) adyacentes entre sí, existiendo entre ellos un espacio libre (41). El plano del peine (40) está alineado aquí esencialmente horizontal.

30 El bastidor (15) presenta, además, una segunda pieza de bastidor (43) en forma de un carro, que está alojado de forma regulable en la altura en la abertura de un bastidor de alojamiento (44) esencialmente horizontal. El bastidor de alojamiento (44) presenta en un lado ancho un apéndice o pestaña (45) sobresaliente, con el que está fijado en el brazo (27) del soporte de fijación (3). El soporte de fijación (3) puede estar configurado como mesa giratoria como en el primer ejemplo de realización. El bastidor (44) forma un alojamiento (22) para el aparato de separación (2).

35 El aparato de separación (2) posee también en este ejemplo de realización una instalación de compensación (4). Ésta puede ser de varias partes y está constituida, por ejemplo, por la unidad de compensación (24) configurada como cojinete pivotable, con la que el soporte del peine (42) está alojado en el carro (43) de forma pivotable alrededor de un eje horizontal. El carro (43) puede tener de la misma manera una forma de bastidor y puede alojar el soporte de peine (42) en un orificio del bastidor. El cojinete pivotable (24) se encuentra en el centro en las dos partes del bastidor (42, 43).

40 La instalación de compensación (4) contiene, además, una unidad de compensación (28), que permite a las partes del bastidor (42, 43) una desviación transversalmente al plano del peine (40) y que está configurada, por ejemplo, como carro. A tal fin, por ejemplo, en los dos lados frontales del bastidor de alojamiento (44) están dispuestas partes del carro (48) en forma de carriles, que están en contacto con zapatas (47) en los lados frontales de la parte del bastidor (43) en forma de carro. Los carros (48) están alineados, por ejemplo, verticalmente y transversalmente al plano principal del bastidor de alojamiento (44). Entre las zapatas (47) y los carriles (48) puede estar dispuesta una unidad de recuperación elástica, por ejemplo una disposición de muelle (no representada).

45 El soporte del peine (42) se puede girar de manera similar al bastidor (15) en las figuras 10 a 12 durante la aproximación de la pieza de trabajo (6) alrededor del cojinete pivotable (24) y se puede alinear paralelamente al borde (10) o bien al residuo (9). Las eventuales irregularidades de la posición en la dirección de aproximación se pueden compensar a través de una unidad de desviación (28). Las piezas residuales separadas caen en el espacio libre (41) y se pueden alojar aquí en el caso de un fondo cerrado y se pueden retirar de manera adecuada, por ejemplo se pueden eliminar por soplado. Además, es posible que el soporte de peine (42) esté configurado en forma de bastidor y presente un fondo abierto, a través del cual las piezas residuales separadas pueden caer hacia abajo y a través de los orificios en el carro (43) y el bastidor de alojamiento (44) sobre el fondo de retención o un alojamiento

dispuesto allí.

5 La segunda variante del aparato de separación (2) muestra, además, otra instalación de fijación (16). Los elementos de separación o alambres de corte (12) están suspendidos con un extremo en una nervadura lateral del soporte de peine (42) y se proyectan con un soporte de alambre (13) a través de la nervadura opuesta. La instalación de fijación (16) presenta en esta forma de realización unos muelles individuales (46) sobre cada soporte de alambre (13), que están dispuestos en el lado exterior del soporte de peine (42) y se extienden entre la pared exterior de soporte y un collar del soporte de alambre (13). De esta manera, se carga a tracción y se tensa el elemento de separación (12).

10 El aparato de separación (2) puede presentar también en la segunda variante una instalación de supervisión (37) para una eventual rotura de los elementos de separación (12). A tal fin, se pueden disponer sensores, por ejemplo, en los soportes de fijación del alambre (13) o pueden colaborar con los soportes de fijación del alambre (13). En el caso de una rotura del alambre, se desplaza el soporte de fijación del alambre (13) bajo la acción de resorte hacia fuera, lo que es detectado por el sensor.

15 La figura 16 ilustra los movimientos relativos (R, R' y R'') de la pieza de trabajo (6) retenida en este caso verticalmente. Con el recorrido de aproximación (R) se aproxima la pieza de trabajo (6) verticalmente y transversalmente al plano del peine (40) en el peine de separación (11), de manera que los elementos de separación (12) cortan el residuo (9) hasta el borde (10) de la pieza de trabajo (6) y forman secciones parciales (9'). A continuación tiene lugar un movimiento relativo horizontal (R') a lo largo del plano del peine (40) para la separación de las partes residuales (9') cortadas. En este caso, como en el primer ejemplo de realización, puede tener lugar un movimiento relativo (R'') superpuesto y alineado a lo largo de los elementos de separación (12).

20 Según la figura 1, la instalación de procesamiento (1) rodeada por un cercado de protección puede presentar otros componentes. Por ejemplo, puede existir un transportador (34) dedicado de forma esquemática por medio de una flecha, sobre el que se transportan las piezas de trabajo (6) hasta la instalación de procesamiento o bien hasta la estación de procesamiento formada desde aquí. En la zona de trabajo de la instalación de manipulación (5) se pueden encontrar una o varias bandejas (33) para las piezas de trabajo (6). En una bandeja (33) puede estar dispuesta, además, una instalación de articulación (35), para poder dar la vuelta a la pieza de trabajo (6) en caso necesario. Otro transportador (34) puede ocuparse del transporte de salida de las piezas de trabajo (6). Además, puede estar presente una estación de recorte manual.

30 Son posibles modificaciones de la forma de realización mostrada y descrita de diferentes maneras. El aparato de separación (2) puede presentar, por ejemplo, varios peines de separación (11) que se encuentran en diferentes lados longitudinales y una instalación de inversión en el bastidor (15). Los elementos de separación (12) pueden estar configurados como cuchillas de separación, listones de sierra o similares estacionarios o móviles y pueden poseer zonas de actuación desplazadas entre sí para los diferentes movimientos relativos (R, R', R''). Los movimientos relativos (R, R', R'') pueden tener otro número, secuencia y cinemática. Los elementos de separación (12) pueden estar dispuestos con desplazamiento mutuo y pueden formar varias series o planos de peine (40).

35 Aspectos esenciales y básicos de la invención son, entre otros, la instalación de procesamiento (1) para la separación de partes (9) de piezas de trabajo, en particular de residuos marginales de placas, un aparato de separación (2) con al menos un peine de separación (11), que posee varios elementos de separación (12) dispuestos adyacentes entre sí. Otro aspecto de la invención prevé que la instalación de procesamiento (1) presente una instalación de manipulación (5) para la generación de un movimiento relativo (R) entre el aparato de separación (2) y la pieza de trabajo (6). Para el movimiento relativo pueden existir también otras cinemáticas distintas a las descritas anteriormente. Estos aspectos de la invención se pueden completar con las características de las reivindicaciones dependientes.

Lista de signos de referencia

45	1	Instalación de procesamiento, instalación de separación
	2	Aparato de separación
	3	Soporte de fijación
	4	Instalación de compensación
	5	Instalación de manipulación
50	6	Pieza de trabajo, módulo fotovoltaico
	7	Capa, vidrio
	8	Capa, láminas
	9	Parte de la pieza de trabajo, residuo
	9'	Sección parcial
55	10	Lado de mecanización, borde
	11	Peine de separación
	12	Elemento de separación, alambre de corte
	13	Soporte de fijación del alambre

	14	Soporte
	15	Bastidor
	16	Instalación de fijación
	17	Palanca de fijación
5	18	Muelle
	19	Eje
	20	Tensor
	21	Listón de fijación
	22	Alojamiento para el aparato de separación
10	23	Rodillo
	24	Unidad de compensación, cojinete articulado
	25	Mesa giratoria
	26	Instalación de amarre
	27	Brazo
15	28	Unidad de compensación, carro
	29	Instalación de aspiración
	30	Manipulador, robot
	31	Mano
	32	Herramienta de manipulación, herramienta de agarre
20	33	Bandeja
	34	Transportador
	35	Instalación de articulación
	36	Instalación de posicionamiento
	37	Instalación de supervisión
25	38	Control, control de manipulador
	39	Dirección longitudinal, extensión longitudinal
	40	Plano del peine
	41	Espacio libre
	42	Parte del bastidor, soporte del peine
30	43	Parte del bastidor, carro
	44	Bastidor de alojamiento
	45	Apéndice, pestaña
	46	Muelle
	47	Parte del carro, zapata
35	48	Parte del carro, carril
	a	Distancia, elemento de separación
	b	Recorrido relativo, recorrido de corte
	R	Movimiento relativo, movimiento transversal de ajuste
	R'	Movimiento relativo, movimiento longitudinal de separación
40	R''	Movimiento relativo, movimiento de subida y bajada
	T	Longitud del peine de separación
	B	Longitud de procesamiento, longitud de separación

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Instalación de procesamiento para la separación de partes (9) de piezas de trabajo (6), en particular residuos marginales de placas, en la que la instalación de procesamiento (1) presenta un aparato de separación (2) con al menos un peine de separación (11) con varios elementos de separación (12) dispuestos adyacentes entre sí en un plano del peine (40) y una instalación de manipulación (5) para la generación de un movimiento relativo (R, R') entre el aparato de separación (2) y la pieza de trabajo (6), en la que el movimiento relativo (R, R') está dirigido transversalmente al plano del peine (40) y en su extensión longitudinal (39), en la que los elementos de separación (12) están dispuestos esencialmente paralelos y a distancias (a) iguales, caracterizada porque el recorrido relativo (b) entre el peine de separación (11) y la pieza de trabajo (6) es mayor que la distancia (a).
- 10 2.- Instalación de procesamiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque el movimiento relativo (R, R') está alineado transversal y longitudinalmente al lado de procesamiento (10) de la pieza de trabajo (6) y presenta adicionalmente un movimiento de subida y bajada (R'') transversalmente al peine de separación (11).
- 3.- Instalación de procesamiento de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizada porque el recorrido relativo (b) entre el peine de separación (11) y la pieza de trabajo (6) es al menos el doble de larga que la distancia (a).
- 15 4.- Instalación de procesamiento de acuerdo con la reivindicación 1, 2 ó 3, caracterizada porque los elementos de separación (12) están dispuestos al menos en un lado exterior del aparato de separación (2) y están dispuestos transversalmente a su extensión longitudinal.
- 20 5.- Instalación de procesamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el aparato de separación (2) presenta un bastidor (15) para el alojamiento de un peine de separación (11) y una instalación (16) para los elementos de separación (12).
- 6.- Instalación de procesamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la instalación de procesamiento (1) presenta una instalación de compensación (4) para la adaptación de la posición del aparato de separación (2) y de la pieza de trabajo (6).
- 25 7.- Instalación de procesamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la instalación de compensación (4) presenta una unidad de compensación rotatoria y una unidad de compensación de traslación (24, 28).
- 8.- Instalación de procesamiento de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizada porque la unidad de compensación rotatoria (24) está configurada como cojinete pivorable entre el aparato de separación (2) y el alojamiento (22) y la unidad de compensación de traslación (28) está configurada como carro del alojamiento (22).
- 30 9.- Instalación de procesamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la instalación de manipulación (5) presenta al menos un manipulador (30) móvil de varios ejes, en particular un robot de brazo articulado con una mano (31) de varios ejes, con una herramienta de manipulación (32) para al menos una pieza de trabajo (6).
- 35 10.- Instalación de procesamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la instalación de mecanización (1) presenta una instalación de posicionamiento (36) para la alineación en posición exacta y el agarre de las piezas de trabajo (6).
- 11.- Instalación de procesamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la instalación de procesamiento (1) presenta una instalación de supervisión (37) para los elementos de separación (12).
- 40 12.- Procedimiento para la separación de partes (9) de piezas de trabajo (6), especialmente de residuos marginales de placas, en el que la parte (9) está recortada por un peine de separación (11) con varios elementos de separación (12) dispuestos adyacentes en un plano del peine (40) en varios lugares bajo la configuración de secciones parciales (9') con elementos de separación (12) y las secciones parciales (9') son separadas en un movimiento lateral siguiente, caracterizado porque las secciones parciales (9') son impulsadas durante el movimiento lateral de varios elementos de separación (12) sucesivos.
- 45 13.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado porque durante la separación se realiza un movimiento relativo (R, R') entre el peine de separación (11) y la pieza de trabajo (6), que está alineado transversalmente y longitudinalmente a un lado de procesamiento (10) de la pieza de trabajo (6).
- 50 14.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12 ó 13, caracterizado porque con el peine de separación (11) se realiza al menos un movimiento de subida y bajada (R'') a lo largo de los elementos de separación (12).
15. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12, 13 ó 14, caracterizado porque la pieza de trabajo (6) se

mueve con una instalación de manipulación (5) con relación al peine de separación (11).

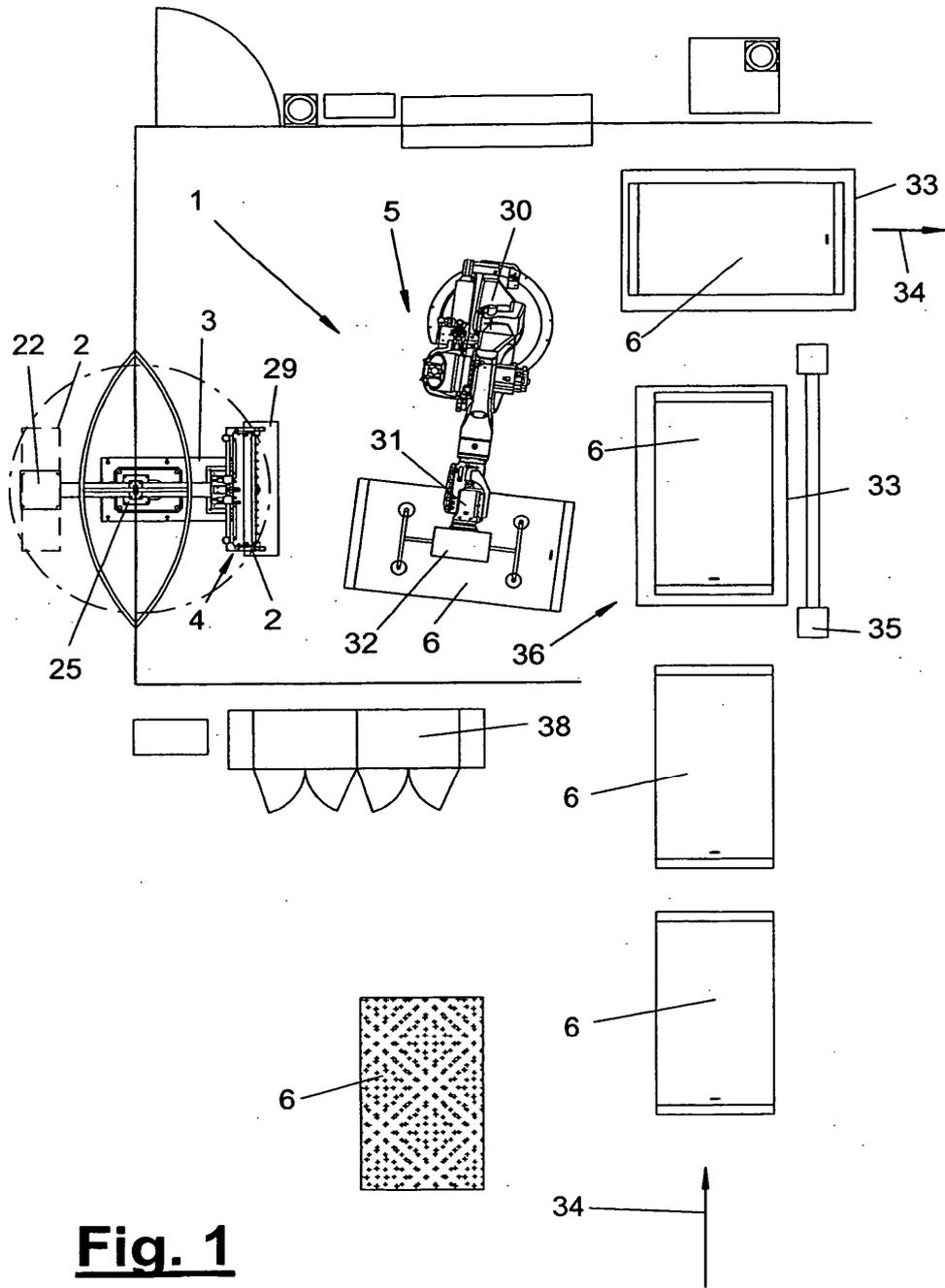


Fig. 1

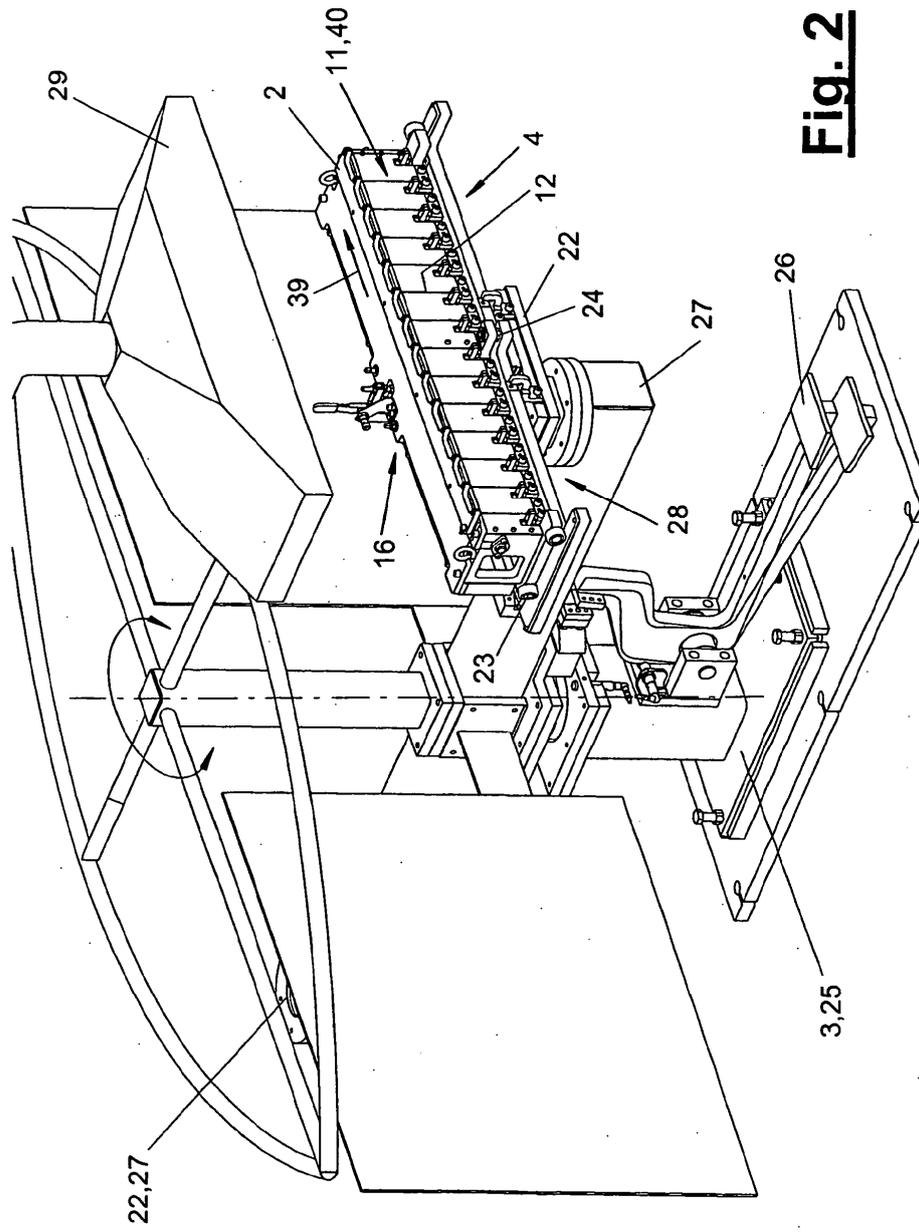
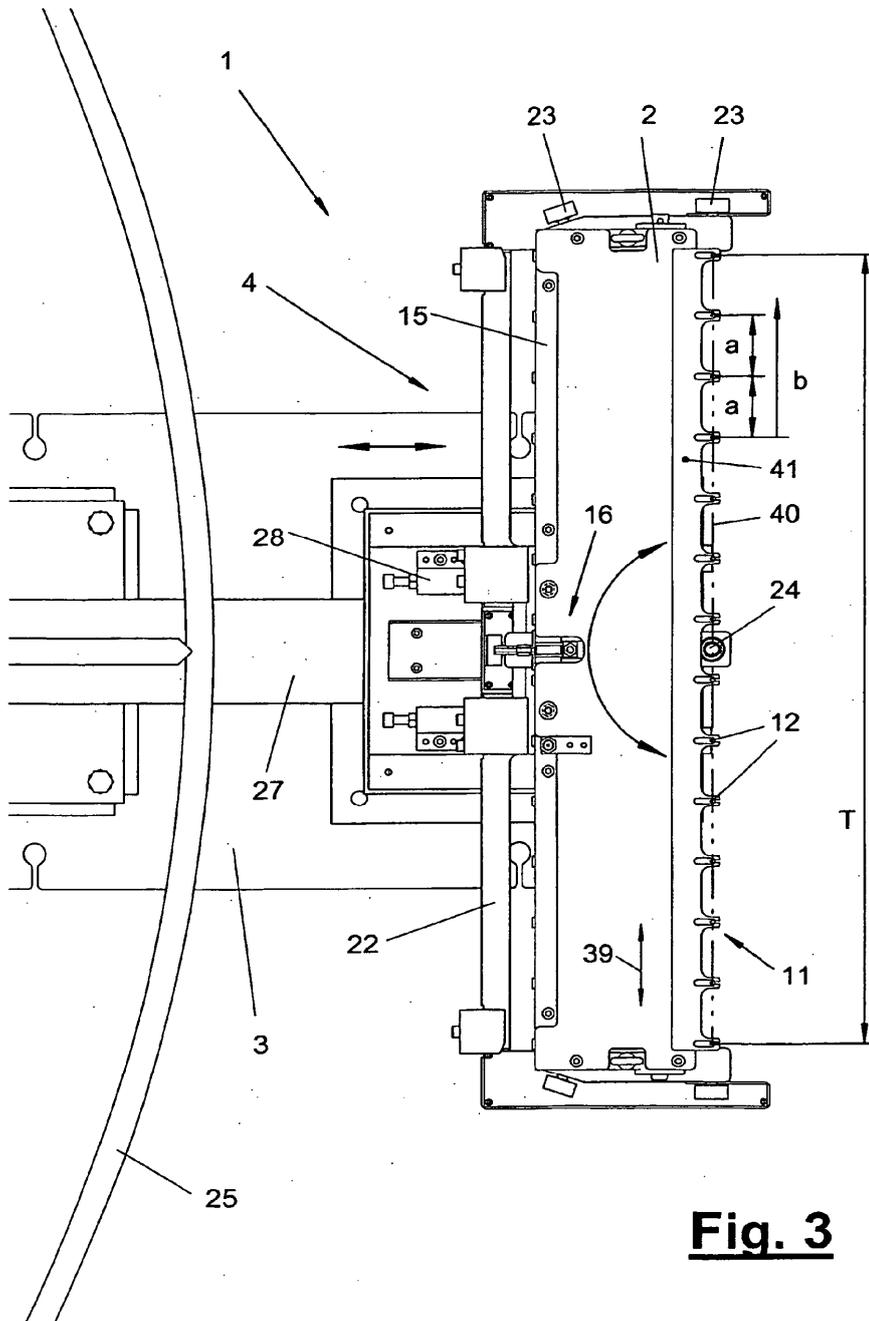


Fig. 2



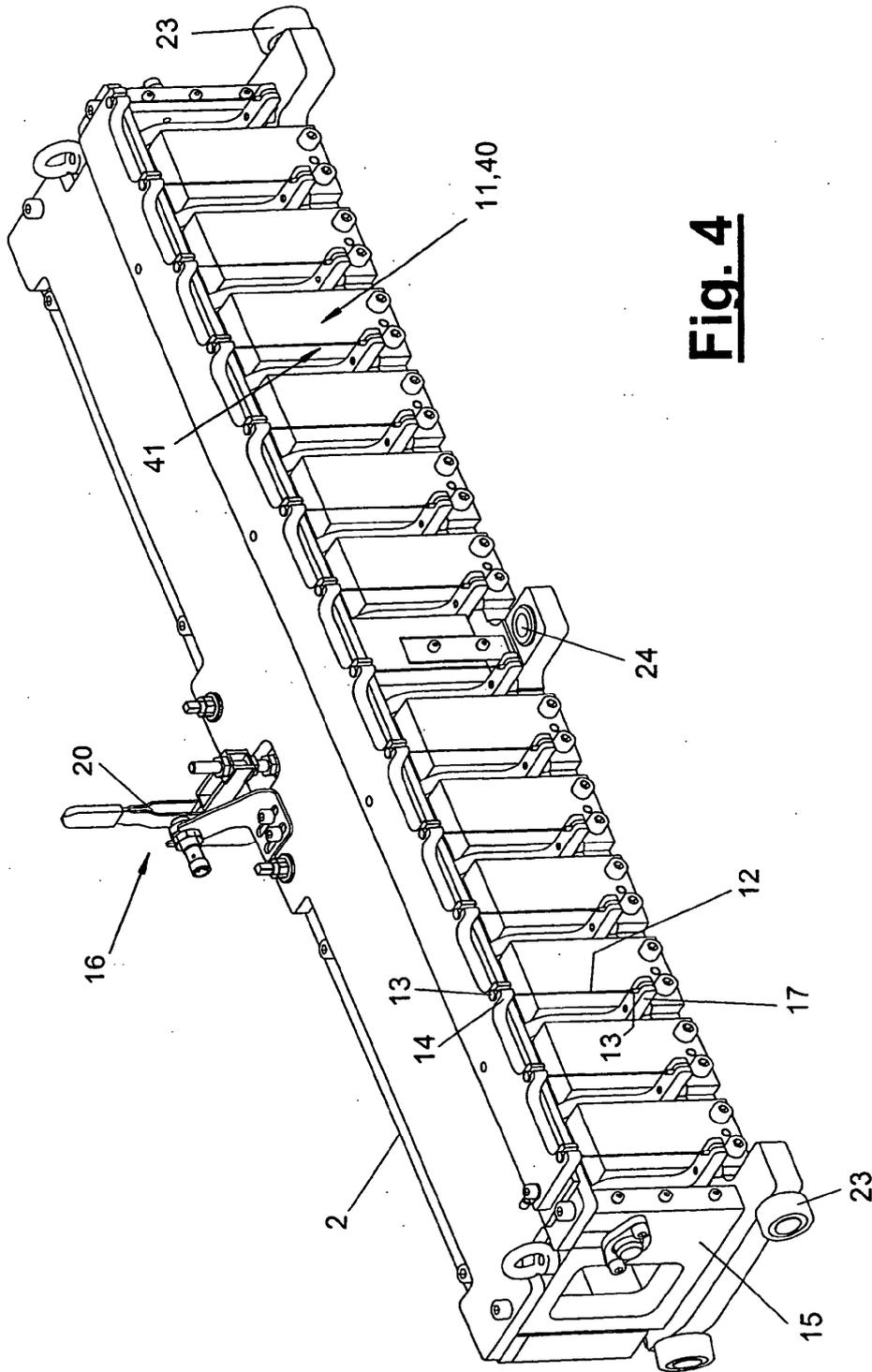


Fig. 4

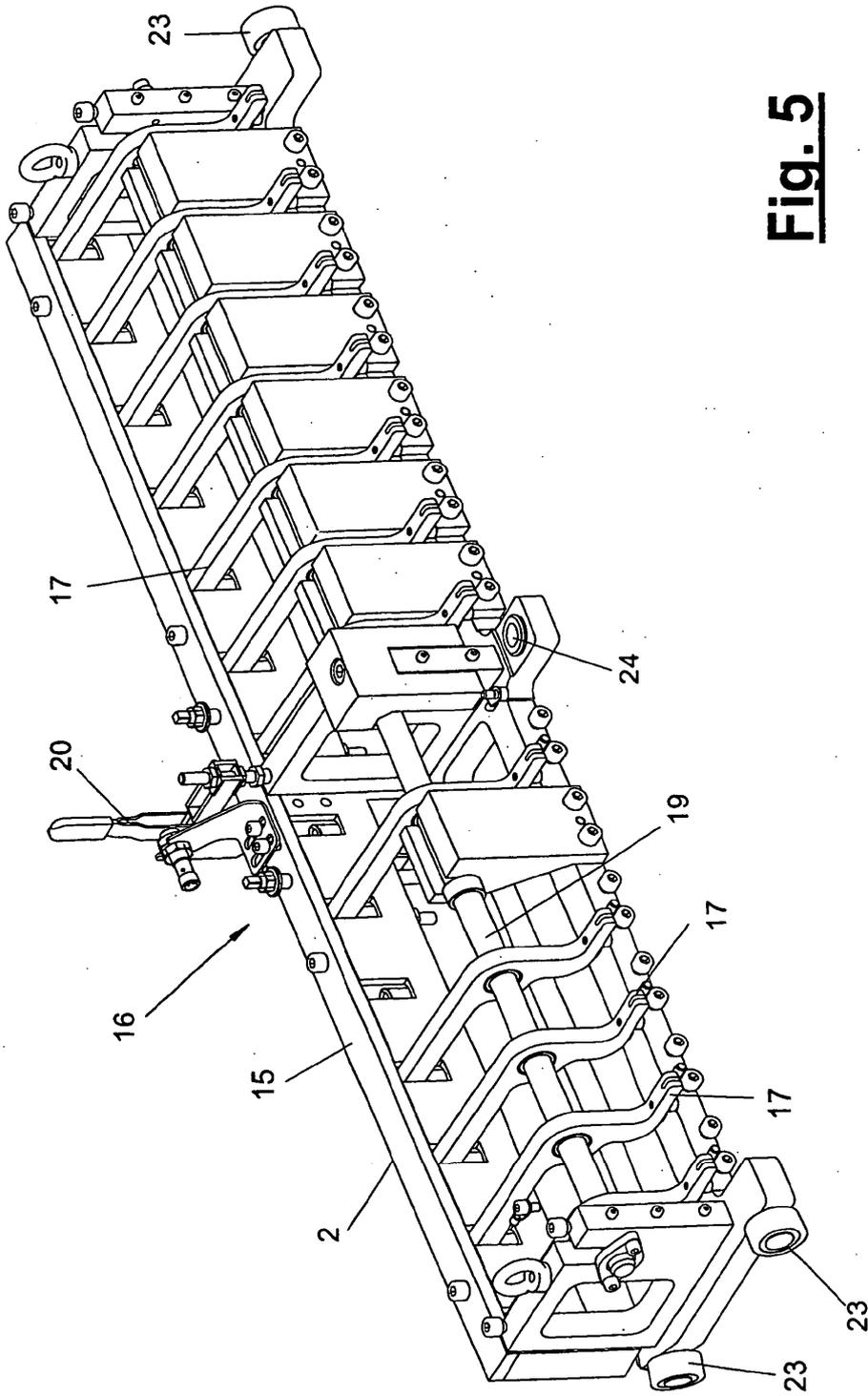


Fig. 5

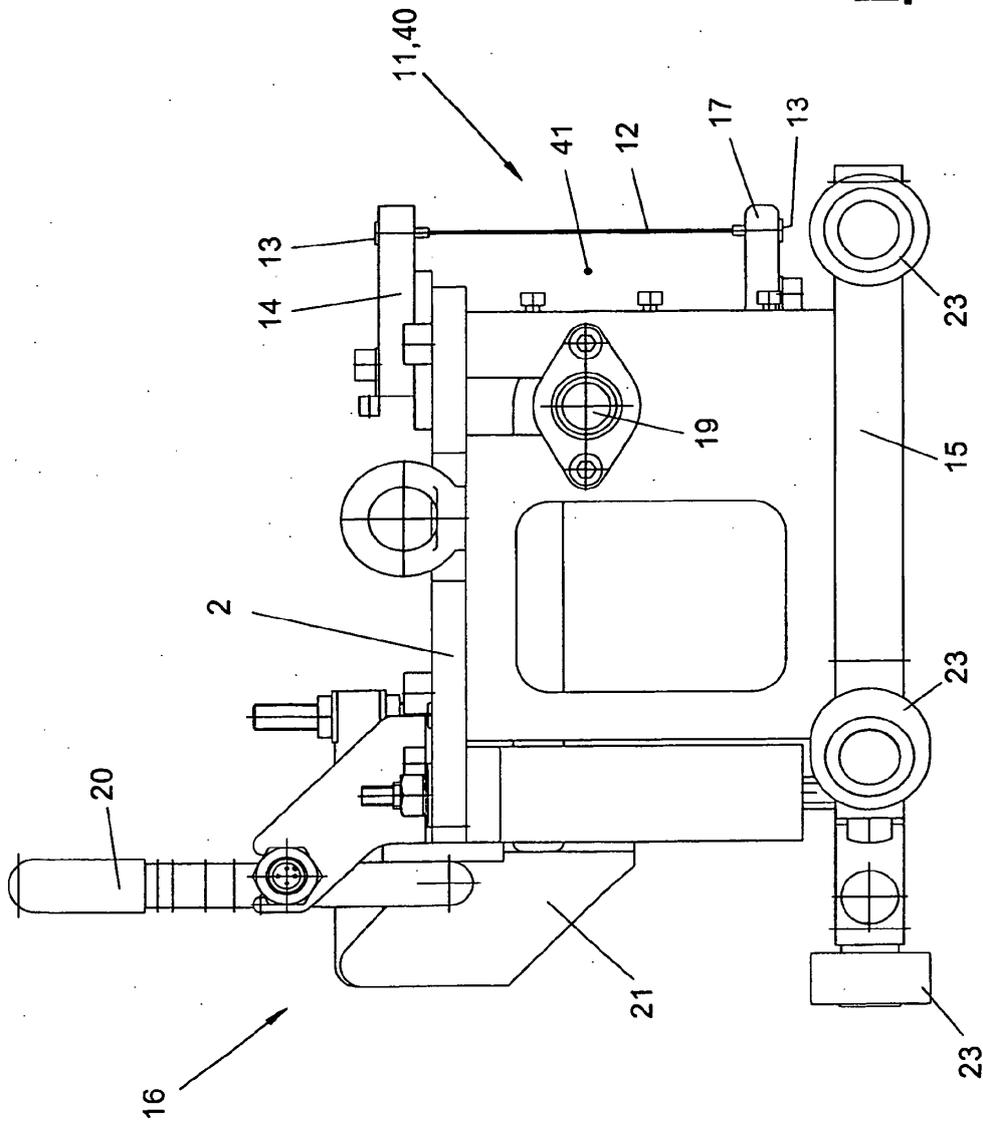


Fig. 8

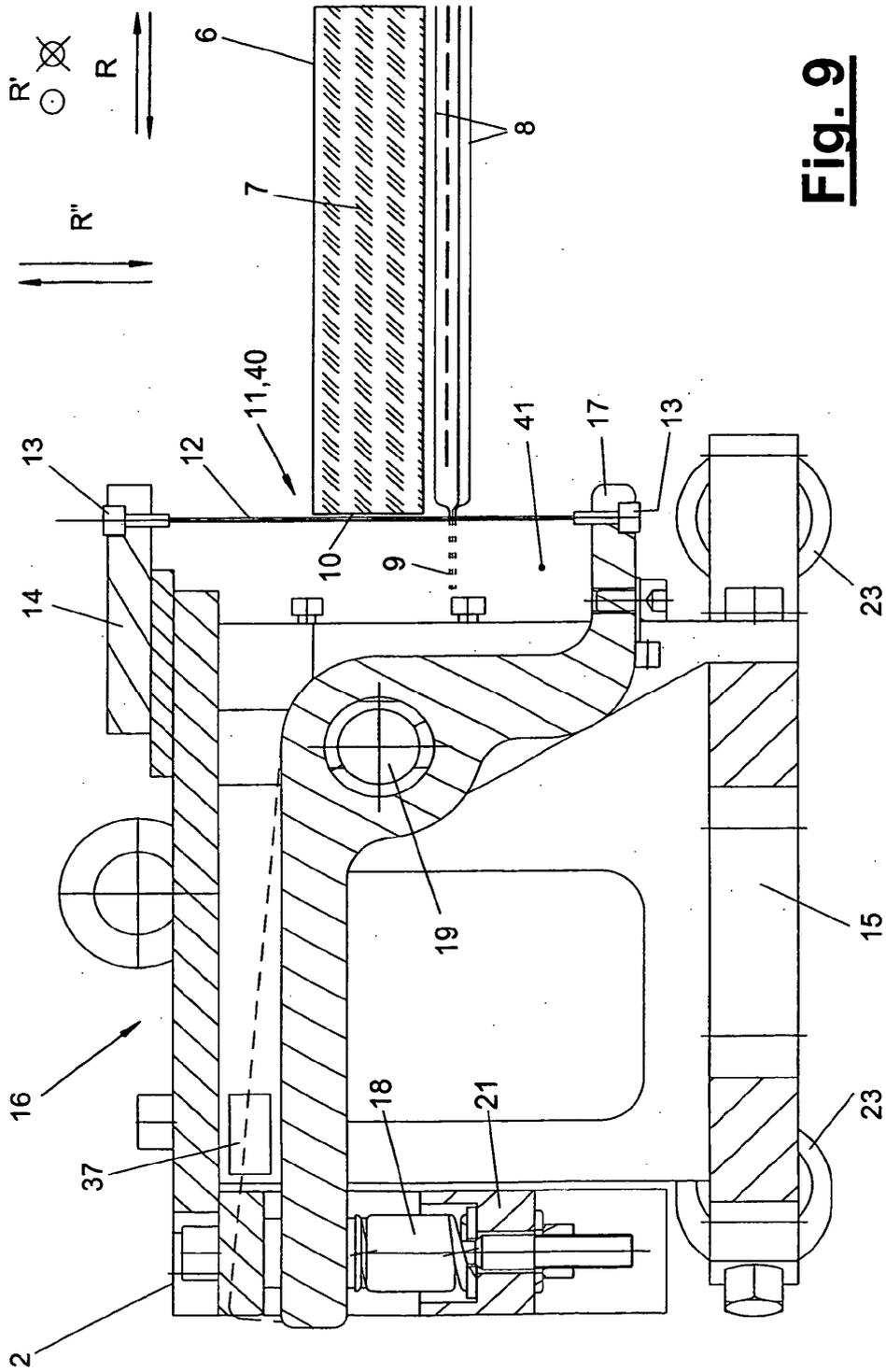


Fig. 9

Fig. 10

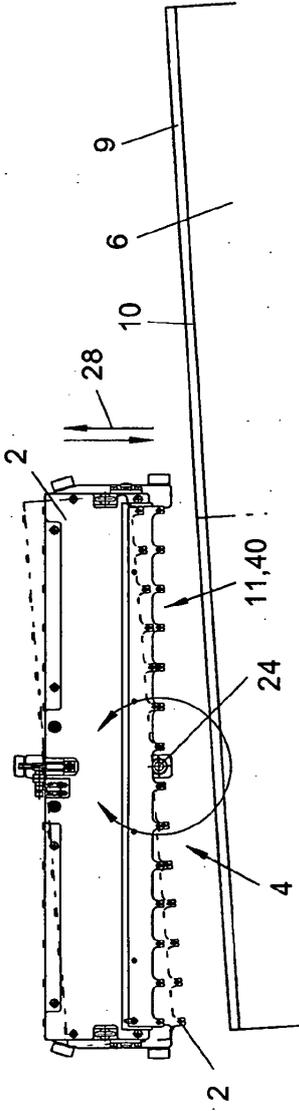


Fig. 11

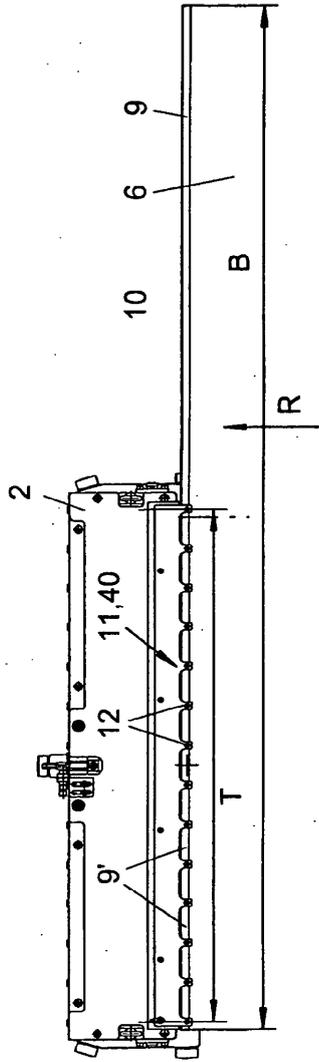
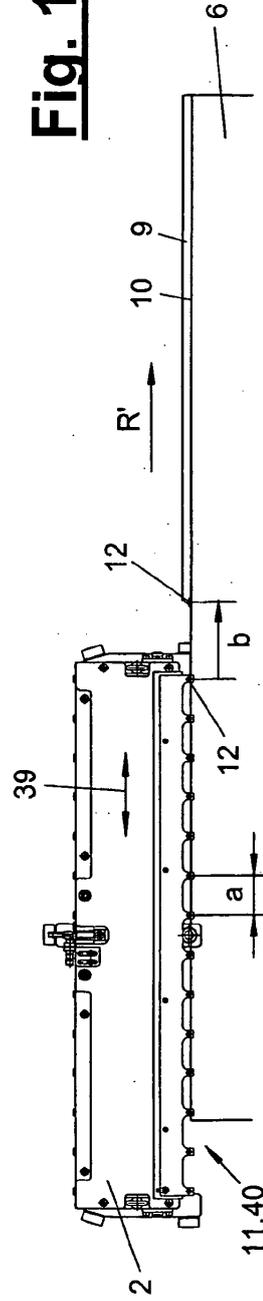


Fig. 12



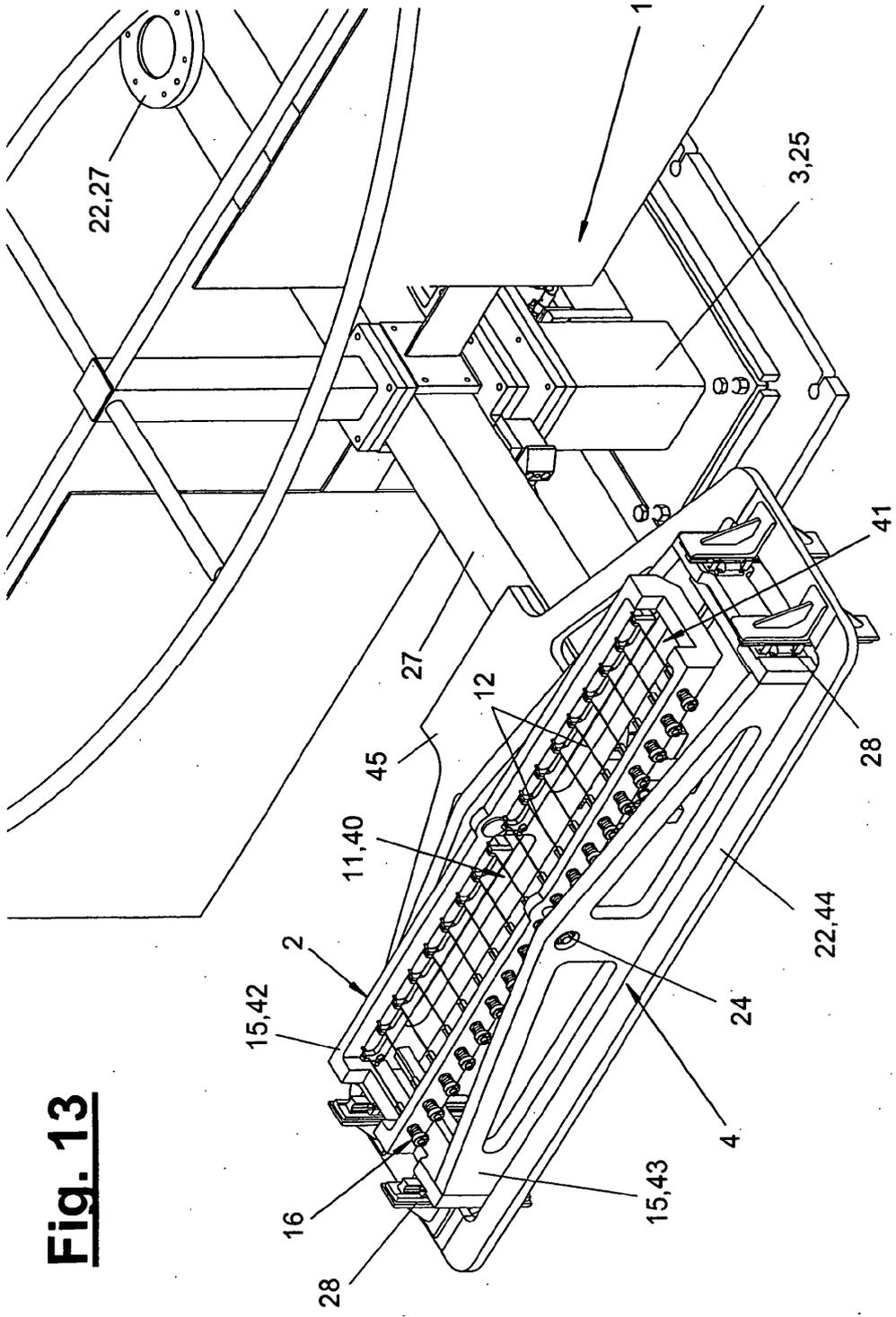


Fig. 13

Fig. 14

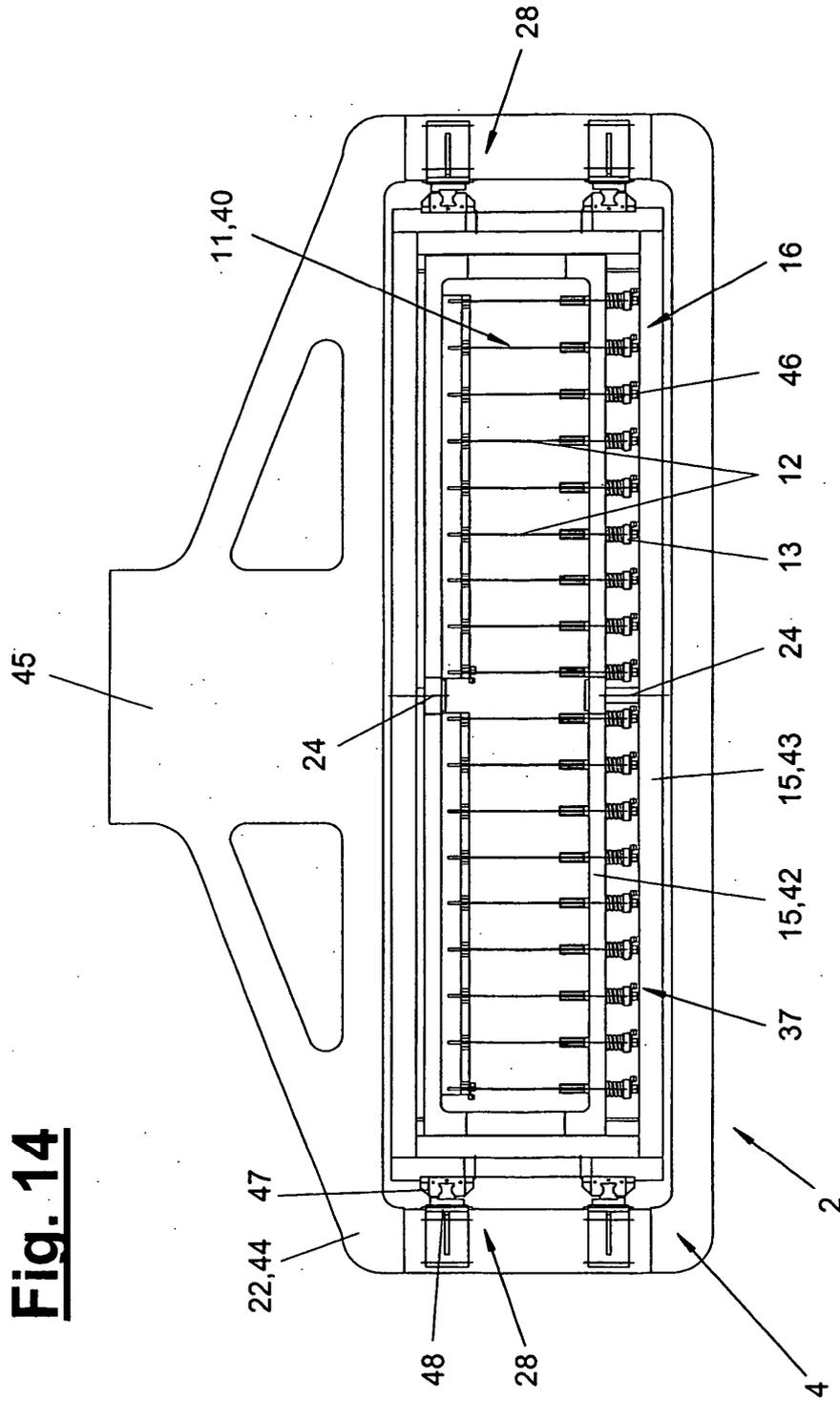
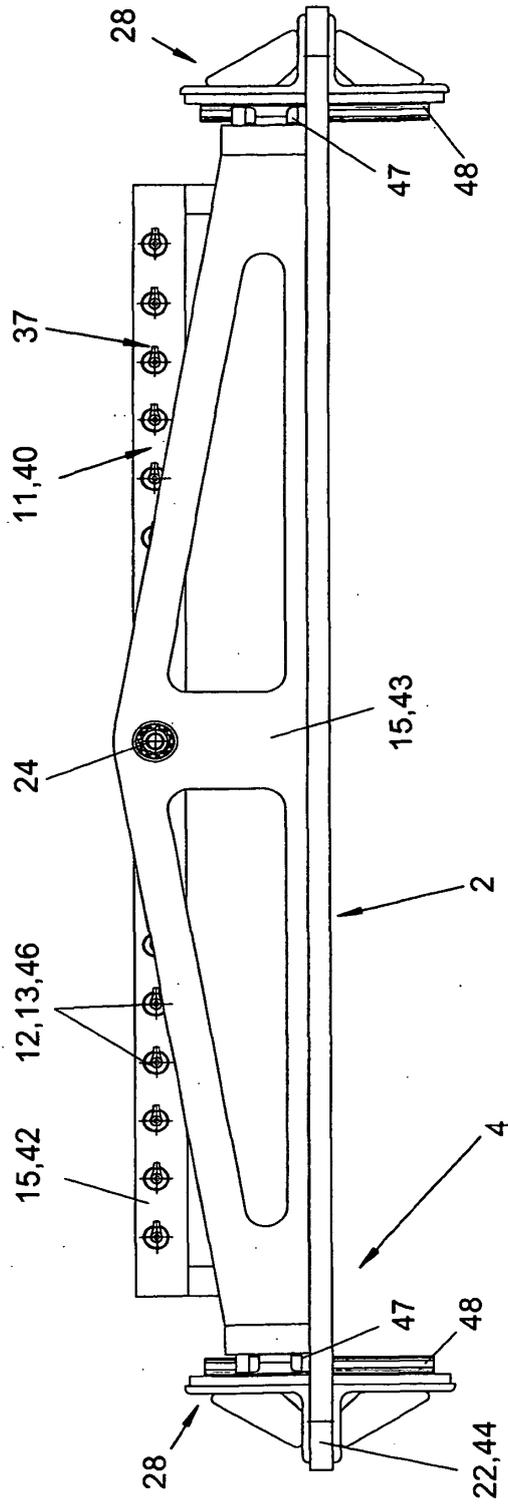


Fig. 15



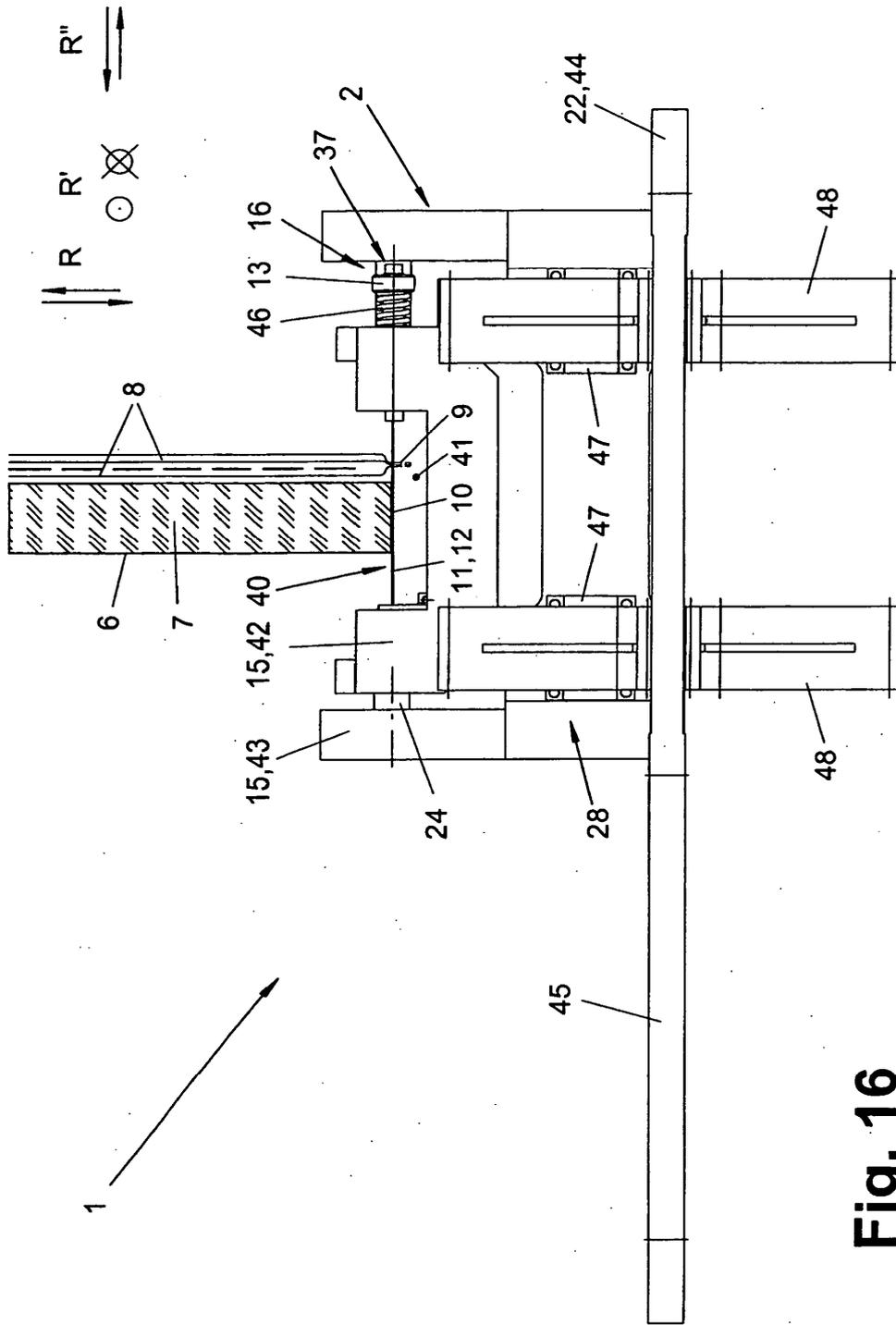


Fig. 16