

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 001 709**

51 Int. Cl.:

B41F 23/04 (2006.01)

B41F 21/08 (2006.01)

F26B 15/08 (2006.01)

B65H 5/00 (2006.01)

B65G 17/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.08.2022** **PCT/EP2022/072414**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.05.2023** **WO23083509**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.08.2022** **E 22765429 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.09.2024** **EP 4259438**

54 Título: **Procedimiento para operar una línea de producción para el mecanizado de planchas de chapa**

30 Prioridad:

11.11.2021 DE 102021129338

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.03.2025

73 Titular/es:

KOENIG & BAUER AG (100.00%)
Friedrich-Koenig-Str. 4
97080 Würzburg, DE

72 Inventor/es:

VOLLMANN, ANDREAS

74 Agente/Representante:

ERVITI ARBAIZA, Blanca María

ES 3 001 709 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 para operar una línea de producción para el mecanizado de planchas de chapa

- 5 La invención se refiere a un procedimiento para operar una línea de producción para el mecanizado de planchas de chapa según el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Por el documento DE 10 2019 118 647 B3 se conoce una línea de producción que presenta varias unidades de máquina distintas para el mecanizado de planchas de chapa, en donde un recorrido de transporte de las planchas de chapa a través de esta línea de producción está configurado, por ejemplo, de forma lineal, estando previstas como unidades de máquina para las planchas de chapa que van a mecanizarse en la dirección de transporte sucesivamente una máquina de impresión de chapa y/o una barnizadora y/o una estación de carga y/o un secador y/o una estación de descarga, en donde al menos dos unidades de máquina presentan en cada caso al menos un dispositivo de transporte para el transporte al menos de una plancha de chapa que se apoya individualmente en cada caso sobre un plano de transporte, presentando el dispositivo de transporte de la estación de carga un marco de alambre que eleva una plancha de chapa, estando configurado este marco de alambre de tal manera que atraviesa el plano de transporte de las planchas de chapa de abajo arriba en círculo alrededor de un eje de rotación que se extiende transversalmente a la dirección de transporte de las planchas de chapa que van a transportarse en una zona en la que una plancha de chapa se alimenta a la estación de carga.

20 La invención se basa en el objetivo de crear un procedimiento para operar una línea de producción para el mecanizado de planchas de chapa, en donde en una producción en masa de planchas de chapa con una velocidad de producción de varios miles de planchas de chapa por hora se garantice su transporte individual sin problemas a través de la línea de producción.

25 El objetivo se resuelve de acuerdo con la invención mediante las características de la reivindicación 1. Las reivindicaciones dependientes se refieren a diseños ventajosos y/o perfeccionamientos de la solución encontrada.

30 Las ventajas que se pueden conseguir con la invención consisten, en particular, en que en una producción en masa de chapas de metal con una velocidad de producción de varios miles de planchas de chapas por hora se garantiza, por ejemplo, su transporte individual sin anomalías a través de la línea de producción, p.ej., con una vigilancia del punto de sincronización y/o sin acumulación involuntaria y/o atascamiento o enganche de planchas de chapa transportadas sucesivamente.

35 Un ejemplo de realización de la invención se muestra en los dibujos y se describe a continuación con más detalle, lo que muestra aún otras ventajas de la solución encontrada.

Muestran:

- 40 Fig. 1 una línea de producción para mecanizar planchas de chapa con varias unidades de máquina;
Fig. 2 una plancha de chapa;
Fig. 3 una vista en planta desde arriba de un dispositivo de transporte;
45 Fig. 4 el dispositivo de transporte en una representación en perspectiva;
Fig. 5 una representación ampliada del dispositivo de transporte;
50 Fig. 6 una representación en perspectiva de una estación de carga con un módulo de transporte aguas arriba;
Fig. 7 una vista en planta desde arriba de la estación de carga de la figura 6;
55 Fig. 8 una vista en planta desde arriba de una estación de descarga;
Fig. 9 un esbozo de una disposición de toberas de funcionamiento sincronizado configuradas en una estación de carga;
60 Fig. 10 un esbozo de un control para vigilar y/o ajustar un punto de sincronización en una estación de carga;
Fig. 11 un equipo de elevación que respalda una elevación de un marco de alambre mediante toberas de aire comprimido y/o electroimanes;
65 Fig. 12 un equipo de elevación que respalda una elevación de un marco de alambre por medio de una leva;

- Fig. 13a, 13b un equipo de elevación que respalda una elevación de un marco de alambre por medio de una palanca;
- 5 Fig. 14a, 14b un equipo de elevación que respalda una elevación de un marco de alambre por medio de un empujador;
- Fig. 15 una línea de producción con marcos de alambre acoplados suspendidos en el ramal inferior de un medio de tracción;
- 10 Fig. 16 un secador continuo con medios de tracción en varios planos horizontales dispuestos verticalmente unos encima de otro.

En la impresión industrial de chapa, las planchas de chapa 08 (figura 2) se imprimen habitualmente con al menos una imagen impresa en una línea de producción 01 aplicando al menos un fluido a presión en una máquina de impresión de chapa 03 y/o en una barnizadora de chapa 06, por ejemplo, para proteger su superficie o al menos la imagen impresa y/o, por ejemplo, se barnizan sobre toda o parte de la superficie en cada caso para crear un efecto brillante. Las planchas de chapa 08 que van a mecanizarse de este modo presentan, por ejemplo, un formato entre 500 mm x 650 mm y 950 mm x 1.900 mm y tienen en cada caso un espesor de chapa de, por ejemplo, entre 0,1 mm y 1,0 mm, preferiblemente entre 0,14 mm y 0,5 mm. Por lo tanto, dependiendo de su formato y material, ya sea de chapa de acero estañado o de chapa de acero sin estaño o de aluminio, cada una de estas planchas de chapa 08 puede tener, por ejemplo, una masa de algunos cientos de gramos hasta algunos kilogramos, p. ej., de al menos 300 gramos hasta cinco kilogramos o más. En particular en la producción de embalajes en chapa, es decir, en la impresión de embalajes en chapa, se imprimen y/o barnizan para fines industriales en una producción en masa planchas de chapa 08 de este tipo con un rendimiento de producción de varios miles de planchas de chapa 08 por hora, p.ej., al menos 6.000 planchas de chapa 08 por hora.

La figura 1 muestra, en una representación esquemática muy simplificada, un ejemplo de una línea de producción 01 de este tipo con varias unidades de máquina para mecanizar planchas de chapa 08, en la que estas unidades de máquina están dispuestas una detrás de otra en fila en cada caso y cooperan para realizar una producción que mecaniza planchas de chapa 08. Así, en esta línea de producción 01 en la dirección de transporte T de las planchas de chapa 08 que van a mecanizarse (figura 2) está prevista, por ejemplo, una máquina de impresión de chapa 03 y/o una barnizadora de chapa 06, seguidas de una estación de carga 02, un secador continuo 17 y una estación de descarga 07, en donde pueden interactuar en particular la estación de carga 02 y/o la estación de descarga 07 en cada caso por ejemplo con un módulo de transporte 04 configurado como unidad de máquina independiente. La máquina de impresión de chapa 03 y la barnizadora de chapa 06 también pueden estar configuradas combinadas en una única unidad de máquina. La unidad de máquina configurada como secador continuo 17 está configurada como un secador de aire caliente.

En la práctica se ha demostrado que las planchas de chapa 08 transportadas a gran velocidad a través de la línea de producción 01 tienden a anomalías durante su transporte, y en particular debido a efectos de fricción en su respectivo plano de transporte y/o debido a contaminación en su recorrido de transporte respectivo. También se producen, por ejemplo, efectos de fricción perturbadores, por ejemplo, en caso de desgaste excesivo o envejecimiento de un sistema de transporte por correa utilizado para transportar las planchas de chapa 08. Cada una de estas influencias indeseables puede provocar, por ejemplo: que varias planchas de chapa 08 transportadas sucesivamente a través de la línea de producción 01 choquen involuntariamente entre sí y/o queden atascadas o enganchadas. Las planchas de chapa 08 también pueden girarse fuera de su recorrido de transporte lineal en su respectivo plano de transporte y provocar por ello una colisión con otras planchas de chapa 08 y/o una pieza constructiva de una de las unidades de máquina de esta línea de producción 01. E incluso si no se produce ninguna colisión, a pesar de una velocidad de producción constante en la línea de producción 01, se mantiene al menos una distancia libre entre las planchas de chapa 08 transportadas sucesivamente, es decir, la distancia entre el borde trasero de una primera plancha de chapa 08 y el borde delantero de una segunda plancha de chapa 08 siguiente consecutiva puede cambiar, de modo un llamado punto de sincronización se desplaza, es decir, en particular, la posición del borde delantero de una plancha de chapa 08 se desplaza con respecto a equipos dispuestos en distintas unidades de máquina de la línea de producción 01. Debido a un desplazamiento del punto de sincronización de este tipo, en el transporte de las planchas de chapa 08 correspondientes a través de la línea de producción 01, p. ej., los procesos de aceleración y/o retardo previstos en relación con la máquina de impresión de chapa 03 y/o la barnizadora de chapa 06 se desincronizan, por lo que en particular se perturba una interacción de unidades de máquina interconectadas en el proceso de producción, como por ejemplo la máquina de impresión de chapa 03 o una barnizadora de chapa 06, del al menos un módulo de transporte 04, de la estación de carga 02, del secador continuo 17 y de la estación de descarga 07. Tales sucesos conducen a un deterioro indeseable de la producción y/o a daños o incluso a una pérdida de producción debido a una parada de la máquina provocada por anomalías.

Al menos el módulo de transporte 04 respectivo y/o la estación de carga 02 y/o la estación de descarga 07 presentan como una de sus unidades estructurales en cada caso al menos un dispositivo de transporte 09 independiente (figura 3) para transportar las planchas de chapa 08. Un recorrido de transporte a través de esta línea de producción 01 es, por ejemplo, lineal. Al menos las unidades de máquina configuradas como estación de carga 02 o como secador

- continuo 17 o como estación de descarga 07 y dispuestas unas detrás de otra en la dirección de transporte T de las planchas de chapa 08 están encadenadas entre sí mediante al menos un medio de tracción común 29 en cada caso que atraviesa estas unidades de máquina y que está previsto para el transporte de las planchas de chapa 08 (figura 1), p.ej., mediante al menos una cadena giratoria. La dirección de giro del medio de tracción 29 está indicada en la figura 1 mediante flechas direccionales. En una realización preferida, el medio de tracción 29 está configurado por dos cadenas realizadas invertidas en espejo, en donde estas cadenas están accionadas de manera síncrona por un accionamiento 32 configurado en particular como un motor eléctrico a través de varios, por ejemplo dos, árboles 31 que presentan en cada caso ruedas dentadas. Dos de estos árboles 31 están dispuestos al menos en los dos puntos de desviación de las cadenas, es decir, en cada caso en los extremos del recorrido de transporte cubierto por estas cadenas a través de la línea de producción 01. En el secador continuo 17 están dispuestos preferentemente carriles 33, estando apoyada cada una de estas cadenas sobre uno de estos carriles 33 en cada caso mediante rodillos-guía 36 fijados lateralmente.
- La figura 2 muestra a modo de ejemplo una plancha de chapa 08 flexible, configurada por regla general rectangular, de las cuales una pluralidad debe transportarse sucesivamente a lo largo del recorrido de transporte que pasa por la línea de producción 01. Cada una de estas planchas de chapa 08 presenta una longitud L en cada caso en la dirección de transporte T prevista para ella y una anchura B transversalmente a esta dirección de transporte T, definiéndose el formato de las planchas de chapa 08 respectiva especificando su longitud L multiplicada por su anchura B.
- La figura 3 muestra un ejemplo de una vista en planta desde arriba de uno de los dispositivos de transporte 09 dispuestos en al menos dos unidades de máquina diferentes de la línea de producción 01. La figura 4 muestra una representación en perspectiva de uno de estos dispositivos de transporte 09, como este está dispuesto, por ejemplo, en el módulo de transporte 04.
- La figura 5 muestra el dispositivo de transporte 09 en una vista en planta desde arriba ampliada. En una realización preferida, el dispositivo de transporte 09 presenta solo en su zona central M, que se extiende a lo largo de la dirección de transporte T de las planchas de chapa 08, al menos una, preferentemente dos, correas de transporte 11, en donde la(s) correa(s) de transporte 11, están configuradas, por ejemplo, en cada caso como correa plana, compuesta en particular de un material flexible, en forma de un bucle sin fin. Las correas planas, por ejemplo, entre 1 mm y 5 mm, preferentemente de aproximadamente 2 mm de grosor, tienen una anchura B11, p.ej., entre 30 mm y 250 mm, preferiblemente aproximadamente 40 mm u 80 mm. El dispositivo de transporte 09 configurado, p.ej., en forma de mesa presenta preferentemente una placa plana 12 dispuesta de forma estacionaria en el plano de transporte de las planchas de chapa 08 (figura 4), cuya anchura B12 se extiende transversalmente a la dirección de transporte T de las planchas de chapa 08 es al menos tan grande como la anchura B del formato máximo de las planchas de chapa 08 que van a transportarse con el dispositivo de transporte 09. La zona central M del dispositivo de transporte 09 configurada por regla general en forma de tira se extiende con su lado estrecho p.ej., en como máximo el 60 %, preferentemente en como máximo el 30 % de la anchura B12 de la placa 12 de este dispositivo de transporte 09, en particular en el 10 % al 20 % de la anchura B12 de la placa 12 del dispositivo de transporte 09, de manera especialmente preferida aproximadamente el 15 % de la anchura B12 de la placa 12 del dispositivo de transporte 09, y se extiende con su lado largo longitudinalmente en la dirección de transporte T de las planchas de chapa 08 que van a transportarse. La placa 12 de este dispositivo de transporte 09 presenta una longitud L12, que es preferentemente al menos tan grande como la longitud L del formato máximo de las planchas de chapa 08 que van a transportarse con el dispositivo de transporte 09.
- La correa de transporte 11 respectiva del dispositivo de transporte 09 está dispuesta preferentemente girando sobre rodillos de desviación con su respectivo ramal de carga a lo largo del plano de transporte, de tal manera que cada plancha de chapa 08 que se apoya en el ramal de carga respectivo de la correa de transporte 11 y, por ejemplo, también sujeta en la respectiva correa de transporte 11 puede transportarse con respecto a la correspondiente placa 12 correspondiente dispuesta de manera estacionaria a lo largo de un trayecto de transporte lineal, en donde este trayecto de transporte p.ej., se extiende al menos a lo largo de la longitud L12 del dispositivo de transporte 09. Se ejerce, por ejemplo, la fuerza de sujeción necesaria para sujetar una plancha de chapa 08 apoyada sobre la correspondiente correa de transporte 11, por ejemplo, por succión, generándose la succión requerida p.ej., mediante una caja de succión dispuesta debajo de la placa 12 del dispositivo de transporte 09 en combinación con una bomba de succión conectada a ella. La bomba de succión se conecta y/o desconecta preferiblemente según sea necesario o al menos se puede conectar y/o desconectar. Alternativa o adicionalmente también pueden estar previstos medios de sujeción magnéticos para sujetar una plancha de chapa 08 apoyada en la correspondiente correa de transporte 11, que preferiblemente también son conmutables. El dispositivo de transporte 09 correspondiente también puede presentar varios, p.ej., dos correas de transporte 11 dispuestas paralelamente entre sí en cada caso.
- En la línea de producción 01, preferentemente al menos dos de estos dispositivos de transporte 09 están dispuestos separados entre sí en cada caso, es decir, como unidades estructurales independientes en distintas unidades de máquinas, estando dispuesto uno de estos dispositivos de transporte 09 en cada caso en particular en la estación de carga 02 o en la estación de descarga 07. Las correas de transporte 11 de los correspondientes dispositivos de transporte 09 están accionadas en cada caso mediante un accionamiento eléctrico 16, de tal manera que las correas de transporte 11 dispuestas en diferentes dispositivos de transporte 09 están preferentemente sincronizadas entre sí en cada caso en su respectiva velocidad de giro, de modo que se transportan planchas de chapa 08 transportadas

por estas correas de transporte 11 en cada caso con una misma velocidad lineal salvo tolerancias mínimas permitidas, en donde estas planchas de chapa 08 se sujetan, por ejemplo, en cada caso sobre estas correas de transporte 11 mediante succión y/o magnéticamente. A este respecto, el transporte de las planchas de chapa 08 que se apoyan sobre la correa de transporte 11 se realiza en su plano de transporte, es decir, en particular con respecto a la placa 12 del dispositivo de transporte 09, en cada caso suspendido en gran medida sobre un colchón de aire y, por lo tanto, casi sin fricción, pero al menos con una fricción extremadamente baja y prácticamente sin resbalamiento, porque las respectivas planchas de chapa 08 sólo están en contacto con las correas de transporte 11, comparativamente estrechas. El accionamiento eléctrico 16 respectivo de los dispositivos de transporte 09 correspondientes está configurado, por ejemplo, en cada caso como un motor eléctrico y está conectado al menos por transmisión de datos, preferentemente en cada caso con un control de máquina 34 de la línea de producción 01, por ejemplo, superior a cada unidad de máquina, es decir, por ejemplo, con un centro de control de esta línea de producción 01.

Las correas de transporte 11 dispuestas en diferentes dispositivos de transporte 09 son accionadas preferentemente por su respectivo accionamiento eléctrico 16 de tal manera que, por ejemplo, giran continuamente, en particular en sincronismo. Alternativamente, estas correas de transporte 11 también pueden accionarse de forma sincronizada. También puede estar previsto que las correas de transporte 11 de un dispositivo de transporte 09 dispuesto, por ejemplo en la estación de carga 02 estén accionadas preferentemente sincronizadas por el control de la máquina 34 y/o frenando temporalmente una plancha de chapa 08 que se apoya sobre su correa de transporte 11 en su velocidad lineal, mientras que las correas de transporte 11 de un dispositivo de transporte 09 dispuesto, p.ej., en la estación de descarga 07 están accionadas sincronizadas preferentemente por el control de máquina 34 y/o acelerando temporalmente una plancha de chapa 08 que se apoya sobre su correa de transporte 11 en su velocidad lineal. El curso sincrónico de las diferentes correas de transporte 11 dispuestas en diferentes dispositivos de transporte 09 y, por tanto, sobre todo el curso sincrónico de las planchas de chapa 08 sujetas por estas correas de transporte 11, es en particular ventajoso cuando las unidades de máquina de esta línea de producción 01 se aceleran a toda marcha o deceleran. Para un transporte sin anomalías de las planchas de chapa 08 a través de la línea de producción 01 es necesario el curso sincrónico de las correas de transporte transportadoras 11 dispuestas en diferentes dispositivos de transporte 09 y, por tanto, también de las planchas de chapa 08, pero en particular también en las transiciones entre las unidades de máquina de esta línea de producción 01 involucradas en el proceso de producción.

La placa 12 del dispositivo de transporte 09 correspondiente presenta a ambos lados de su zona central M respectiva en cada caso una zona marginal R1; R2 sin correa, en donde estas zonas marginales R1; R2 presentan una anchura que se extiende transversalmente a la dirección de transporte T de las planchas de chapa 08, preferentemente con la misma anchura y están dispuestas preferentemente en simetría con respecto a una extensión longitudinal del dispositivo de transporte 09 correspondiente. Al menos en las zonas marginales sin correa R1; R2, por ej., pero también adicionalmente en la zona central M del dispositivo de transporte 09 correspondiente están configurados al menos un conjunto de toberas 13 en cada caso con varias toberas 14 en cada caso. Las toberas 14 dispuestas allí se accionan de tal manera que, para configurar el colchón de aire, se sopla en cada caso aire soplado desde ellas contra la parte inferior de una plancha de chapa 08 que se apoya en la al menos una correa de transporte 11 del dispositivo de transporte 09 correspondiente y que se sujeta en la correa o correas de transporte 11 correspondientes. En una realización ventajosa, al menos una parte de las toberas 14 de los conjuntos de toberas 13 están configuradas, por ejemplo, en cada caso como toberas Venturi. En los respectivos conjuntos de toberas 13 p.ej., un primer subconjunto de toberas individuales 14 y/o un segundo subconjunto de toberas individuales 14 están dispuestos de tal manera que el primer subconjunto de toberas 14 dirigido oblicuamente hacia afuera, es decir, en cada caso en la dirección de transporte T de las planchas de chapa 08 formando un ángulo agudo, es decir, en cada caso en dirección del borde más cercano del dispositivo de transporte 09 correspondiente que se extiende a lo largo de la dirección de transporte T de las planchas de chapa 08 y/o el segundo subconjunto de toberas 14 sopla el aire soplado verticalmente hacia arriba.

La figura 6 muestra en un ejemplo de una representación en perspectiva la estación de carga 02 dispuesta en la línea de producción 01 junto con un módulo de transporte 04 dispuesto inmediatamente aguas arriba en la dirección de transporte T de las planchas de chapa 08. En esta variante de realización, tanto la estación de carga 02 como el módulo de transporte 04 presentan en cada caso su propio bastidor 19; 21, en donde estas dos unidades de máquina están ensambladas sin costuras, de modo que el bastidor 21 de la estación de carga 02 y el bastidor 19 del módulo de transporte 04 configuran una unión común. El módulo de transporte 04 presenta un dispositivo de transporte 09, p.ej., con una placa 12, en donde se representa una plancha de chapa 08 que va a transportarse sobre la placa 12 en la dirección de transporte T indicada por una flecha direccional tanto en su formato más grande como en su formato más pequeño. Para ello, la plancha de chapa 08 se apoya únicamente sobre la correa de transporte 11, que se extiende longitudinalmente en la dirección de transporte T y gira sobre rodillos de desviación, y por lo demás se mantiene flotando sobre la placa 12 mediante un colchón de aire generado por las toberas 14. A diferencia de la realización del módulo de transporte 04 de acuerdo con las figuras 3 y 4, la variante de realización del dispositivo de transporte 09 representada en la figura 6 presenta solo una única correa de transporte 11 dispuesta longitudinalmente en el centro de la placa 12.

La figura 7 muestra una vista en planta desde arriba de la estación de carga 02 mostrada en la Fig. 6. La estación de carga 02 presenta un dispositivo de transporte 09 para alimentar al secador continuo 17 planchas de chapa 08 en posición plana, individualmente en cada caso en un plano de transporte de este dispositivo de transporte 09,

presentando la estación de carga 02 al menos un marco de alambre 22, en donde el marco de alambre 22 respectivo puede hacerse pivotar en cada caso, por regla general, en círculo alrededor de un eje de rotación 23 que se extiende transversalmente a la dirección de transporte T de las planchas de chapa 08 que van a transportarse. A este respecto, cada uno de los marcos de alambre 22 está configurado de tal manera que recorre el plano de transporte de las planchas de chapa 08 en posición plana en él con un movimiento pivotante de abajo arriba y con este movimiento pivotante erige verticalmente una plancha de chapa 08 que va a transportarse en posición plana a través del secador continuo 17 desde su plano de transporte anterior. En la realización preferida de la estación de carga 02, en la zona central M de su dispositivo de transporte 09 están dispuesta dos correas de transporte 11 paralelas entre sí accionadas, por ejemplo, sincronizadas y frenando, que, por ejemplo, sujetan una plancha de chapa 08 que se apoya plana sobre esta correa de transporte 11 mediante succión y/o una fuerza de sujeción magnética y transportan una plancha de chapa 08 que se apoya plana, por ejemplo hasta un tope 24 que se extiende transversalmente a la dirección de transporte T de las planchas de chapa 08 que van a transportarse, en donde este tope 24 p.ej., está configurado por topes de goma dispuestos en el eje de rotación 23. Preferentemente, el dispositivo de transporte 09 de la estación de carga 02 presenta también - como se describió anteriormente en relación con la figura 5 - dos zonas marginales sin correa R1; R2, en las cuales está configurado en cada caso un conjunto de toberas 13. En los respectivos conjuntos de toberas 13 están dispuestas varias toberas 14 para configurar un colchón de aire que lleva una plancha de chapa 08 que se apoya de manera plana sobre la correa de transporte 11, de las cuales, por ejemplo, un primer subconjunto expulsa aire soplado en cada caso en la dirección de transporte T de las planchas de chapa 08 formando un ángulo agudo, dirigido oblicuamente hacia afuera y/o p.ej., un segundo subconjunto sopla aire soplado verticalmente hacia arriba en la dirección de la cara inferior de una plancha de chapa 08 que se apoya sobre la correa de transporte 11. En el marco de alambre 22 respectivo están dispuestos, brazos 26 que sobresalen, p.ej., lateralmente en cada caso en dirección al borde más cercano del dispositivo de transporte 09 correspondiente, que se extiende a lo largo de la dirección de transporte T de las planchas de chapa 08. que se acoplan en cada caso en una escotadura 27 practicada en una de las zonas marginales R1; R2. Para evitar que las planchas de chapa 08 que van a transportarse mediante el dispositivo de transporte 09 se enganchen, estas escotaduras 27 presentan a este respecto preferentemente un bisel 28 que discurre en cada caso en ángulo agudo contra la dirección de transporte T de las planchas de chapa 08 en dirección al borde más cercano del dispositivo de transporte 09 correspondiente, que se extiende a lo largo de la dirección de transporte T de las planchas de chapa 08, p. ej. en forma de al menos un borde que discurre correspondientemente.

La figura 8 muestra un ejemplo de una vista superior de una estación de descarga 07 dispuesta en la línea de producción 01. El dispositivo de transporte 09 de la estación de descarga 07 está construido de manera similar al dispositivo de transporte 09 de la estación de carga 02, de modo que a continuación se utilizan los mismos números de referencia para los mismos componentes. La estación de descarga 07 presenta también al menos un marco de alambre 22, en donde el marco de alambre 22 respectivo puede hacerse pivotar por regla general en círculo alrededor de un eje de rotación 23 que se extiende transversalmente a la dirección de transporte T de las planchas de chapa 08 que van a transportarse, en donde cada uno de los marcos de alambre 22 está configurado de tal manera que recorre el plano de transporte de las planchas de chapa 08 que van a transportarse con el dispositivo de transporte 09 con un movimiento pivotante de arriba abajo y con este movimiento pivotante en cada caso una de las planchas de chapa 08 transportadas enderezadas en vertical a través del secador continuo 17 se coloca plana en el plano de transporte del dispositivo de transporte 09 de la estación de descarga 07. En la realización preferida de la estación de descarga 07, en la zona central M de su dispositivo de transporte 09 están dispuestas paralelas entre sí, dos correas de transporte 11 accionadas por ejemplo en modo síncrono o sincronizadas o en aceleración, que por ejemplo sujetan una plancha de chapa 08 que se apoya de manera plana sobre esta cinta transportadora 11 mediante succión y/o una fuerza de sujeción magnética. Preferentemente, el dispositivo de transporte 09 de la estación de descarga 07 presenta también - como se describió anteriormente en relación con la figura 5 - dos zonas marginales sin correa R1; R2, en las cuales está configurado en cada caso un conjunto de toberas 13. En los respectivos conjuntos de toberas 13 están dispuestas varias toberas 14 para configurar un colchón de aire que lleva una plancha de chapa 08 que se apoya de manera plana sobre la correa de transporte 11, de las cuales, por ejemplo, un primer subconjunto expulsa aire soplado en cada caso en la dirección de transporte T de las planchas de chapa 08 formando un ángulo agudo, dirigido oblicuamente hacia afuera y/o p.ej., un segundo subconjunto sopla aire soplado verticalmente hacia arriba en la dirección de la parte inferior de una plancha de chapa 08 que se apoya de manera plana sobre la correa de transporte 11. En el marco de alambre 22 están dispuestos, brazos 26 que sobresalen, p.ej., lateralmente en cada caso en dirección al borde más cercano del dispositivo de transporte 09 correspondiente, que se extiende a lo largo de la dirección de transporte T de las planchas de chapa 08. que se acoplan en cada caso en una escotadura 27 practicada en una de las zonas marginales R1; R2. Para evitar que las planchas de chapa 08 que van a transportarse mediante el dispositivo de transporte 09 se enganchen, estas escotaduras 27 presentan a este respecto preferentemente un bisel 28 que discurre en cada caso en ángulo agudo en la dirección de transporte T de las planchas de chapa 08 en dirección al borde más cercano del dispositivo de transporte 09 correspondiente, que se extiende a lo largo de la dirección de transporte T de las planchas de chapa 08, p. ej. en forma de al menos un borde que discurre correspondientemente.

En resumen, resulta una línea de producción 01 para el mecanizado de planchas de chapa 08, así como un procedimiento para operar esta línea de producción 01, presentando esta línea de producción 01 varias unidades de máquina diferentes, estando configurada al menos una de estas unidades de máquina como secador continuo 17. El secador continuo 17 está configurado de tal manera que las planchas de chapa 08 que van a secarse recorren este secador continuo 17 enderezadas verticalmente y, por regla general, distanciadas entre sí, en donde aguas arriba del

- secador continuo 17 está dispuesta una estación de carga 02 que endereza en vertical planchas de chapa 08 situadas planas en un plano de transporte de un dispositivo de transporte 09 y una estación de descarga 07 que coloca en posición plana planchas de chapa 08 transportadas enderezadas en vertical a través del secador continuo 17 en un plano de transporte de un dispositivo de transporte 09. La distancia entre las planchas de chapa 08 transportadas enderezadas en vertical de manera adyacente a través del secador continuo 17 es de sólo unos pocos centímetros, p. ej., entre 1 cm y 5 cm, en particular menos de 3 cm. Previamente se aplicó en cada caso al menos un fluido a presión sobre al menos una superficie en cada caso de las planchas de chapa 08 que van a secarse en el secador continuo 17, es decir, por uno o ambos lados, en al menos una unidad de máquina configurada como máquina de impresión de chapa 03 y/o en al menos una unidad de máquina configurada como barnizadora de chapa 06. Las planchas de chapa 08 impresas y/o barnizadas se alimentan sucesivamente una por una al secador continuo 17, estando estas planchas de chapa 08 enderezadas verticalmente desde su posición en la estación de carga 02, que por lo demás se encuentra plana en su plano de transporte en esta línea de producción 01, antes de alimentarse al secador continuo 17. La erección vertical en este caso es p.ej., una erección de las planchas de chapa 08 individuales que previamente están en posición plana en el plano de transporte del dispositivo de transporte 09 respectivo con una tolerancia de menos de $\pm 30^\circ$, preferentemente de menos de $\pm 15^\circ$ en cada caso con respecto a la vertical, en donde esta perpendicular hace referencia preferentemente al plano de transporte del dispositivo de transporte 09 respectivo. Después del transporte enderezado en vertical a través del secador continuo 17, las planchas de chapa 08 se colocan planas sucesivamente en la estación de descarga 07, individualmente, de nuevo en el plano de transporte de un dispositivo de transporte 09. En la línea de producción 01, en la dirección de transporte T de las planchas de chapa 08 que van a mecanizarse, entre el secador continuo 17 y la estación de descarga 07 se encuentra por lo demás en particular una zona de enfriamiento 18 (figura 1), por ejemplo, configurado en forma de un equipo de enfriamiento para enfriar las planchas de chapa 08, que se calientan intensamente durante su paso por el secador continuo 17, a una temperatura claramente más baja.
- En la realización preferida, al menos dos unidades de máquina de esta línea de producción 01 están configuradas en cada caso en su propio bastidor 19; 21. A este respecto al menos dos de estas unidades de máquinas presentan en cada caso al menos un dispositivo de transporte 09 para transportar al menos una plancha de chapa 08, que se apoya de manera plana en el respectivo plano de transporte, en particular individualmente en cada caso, presentando cada uno de estos dispositivos de transporte 09 dispuestos por separado para transportar las planchas de chapa 08 correspondientes en cada caso al menos una correa de transporte 11. A este respecto, las correas de transporte 11 de los dispositivos de transporte 09 correspondientes se accionan en cada caso preferentemente mediante un accionamiento eléctrico 16, en particular de tal manera que las correas de transporte 11 dispuestas en diferentes dispositivos de transporte 09 estén sincronizadas entre sí en cada caso en su respectiva velocidad de giro, de modo que las planchas de chapa 08 transportadas por esta correa de transporte 11 se transportan en cada caso con al menos casi la misma velocidad lineal, es decir, salvo tolerancias mínimas permitidas. En el plano de transporte de las planchas de chapa 08 que se apoyan planas sobre la correa de transporte 11, debajo de estas planchas de chapa 08 está configurado preferentemente un colchón de aire y estas planchas de chapa 08 están dispuestas de manera que flotan en su plano de transporte mediante el colchón de aire.
- En la línea de producción 01 se encuentran las unidades de máquina de la estación de carga 02, del secador continuo 17, de la zona de enfriamiento 18 y de la estación de descarga 07, que están dispuestas unas detrás de otras en la dirección de transporte de las planchas de chapa 08 mecanizadas o que van a mecanizarse, están siempre interconectadas entre sí, y no sólo mediante una interconexión funcional, es decir, de control, de los dispositivos de transporte 09 correspondientes, sino también físicamente, es decir, mecánicamente, mediante al menos un medio de tracción 29 previsto para el transporte de las planchas de chapa 08, por ejemplo, en forma de al menos una cadena que recorre preferentemente todas estas unidades de máquina. A este respecto, el al menos un medio de tracción 29 que atraviesa las unidades de máquina correspondientes actúa tanto en el marco de alambre 22 pivotante de la estación de carga 02 como en el marco de alambre 22 pivotante de la estación de descarga 07, de modo que el marco de alambre 22 correspondiente está acoplado al medio de tracción 29, presentando el medio de tracción 29, p.ej., al menos un elemento de acoplamiento 37 (figura 1), al que se fijan durante el acoplamiento los respectivos marcos de alambre 22. Por lo tanto, el al menos un medio de tracción 29 que atraviesa las unidades de máquina correspondientes está configurado para actuar tanto en el marco de alambre 22 pivotante correspondiente de la estación de carga 02 como con el marco de alambre pivotante 22 correspondiente de la estación de descarga 07 y para producir un acoplamiento del marco de alambre 22 correspondiente con el medio de tracción 29 correspondiente. Una velocidad de giro del medio de tracción 29 que atraviesa las unidades de máquina correspondientes y la velocidad lineal respectiva de las correas de transporte 11 que transportan las planchas de chapa 08 en los respectivos dispositivos de transporte 09 de la línea de producción 01 se coordinan entre sí en particular mediante el control de máquina 34, en particular se sincronizan entre sí.
- En particular, con una alta velocidad de producción de varios miles de planchas de chapa 08 por hora, p. ej., de al menos 6.000 planchas de chapa 08 por hora, y/o con un gran formato de las planchas de chapa 08 que van a mecanizarse en la línea de producción 01 de p.ej., más de 700 mm x 1000 mm y/o con un espesor de chapa pequeño de las planchas de chapa 08 de p.ej., menos de 0,3 mm, sobre las planchas de chapa 08 correspondientes actúan fuerzas de aceleración mayores en el momento en que se elevan mediante el respectivo marco de alambre 22 del dispositivo de transporte de la estación de carga 02. Estas fuerzas de aceleración provocan, en las circunstancias antes mencionadas, que las esquinas configuradas inestables de las planchas de chapa 08, que no se apoyan en el

respectivo marco de alambre 22, se doblen hacia abajo en la zona del borde posterior de las planchas de chapa 08 elevadas por el marco de alambre 22 a consecuencia de los momentos de inercia de masa siguiendo la gravedad y alcancen así la zona del recorrido de transporte, en particular de una plancha de chapa 08 subsiguiente. Dado que las esquinas de la plancha de chapa elevada 08 no están apoyadas en esta zona por el respectivo marco de alambre 22 del dispositivo de transporte de la estación de carga 02, estas pueden combarse. Esto puede conducir a una colisión con el borde delantero de la plancha de chapa 08 que sigue inmediatamente a la plancha de chapa 08 que se eleva en ese momento del respectivo marco de alambre 22, con la consecuencia de que se puede producir una interrupción de la producción y/o un desecho de planchas de chapa 08 en la línea de producción 01.

Para evitar esta posible anomalía en el funcionamiento, se propone un procedimiento para operar una línea de producción 01 para mecanizar planchas de chapa 08, presentando la línea de producción 01 una máquina de impresión de chapa 03 y/o una barnizadora 06, estando dispuestos una estación de carga 02, e inmediatamente después de la estación de carga 02, un secador continuo 17 en la dirección de transporte T de las planchas de chapa 08 después de la máquina de impresión de chapa 03 y/o la barnizadora 06 para secar las planchas de chapa impresas y/o barnizadas 08. A este respecto, la estación de carga 02 presenta varios marcos de alambre 22 que rotan en cada caso alrededor de un eje de rotación 23 que se extiende transversalmente a la dirección de transporte T de las planchas de chapa 08 transportadas, estando dispuestos estos marcos de alambre 22 sucesivamente para elevar desde su plano de transporte las planchas de chapa 08 alimentadas a la estación de carga 02 en cada caso horizontalmente, en particular individualmente, estando configurado cada uno de estos marcos de alambre 22 de tal manera que atraviesa de abajo arriba en círculo el plano de transporte de las planchas de chapa 08 en una zona en la que estas planchas de chapa 08 se alimentan en cada caso, en particular de forma individual, a la estación de carga 02, y enderezando con este movimiento pivotante una de las planchas de chapa 08 planas que van a transportarse a través del secador continuo 17. La estación de carga 02 p.ej., en zonas marginales R1; R2 configuradas en el plano de transporte de las planchas de chapa 08 longitudinalmente a su dirección de transporte T también presenta en cada caso al menos un conjunto de toberas 13, cada uno con varias toberas 14 en cada caso, en donde las toberas 14 allí dispuestas se accionan de tal manera que desde ellas se sopla aire, preferentemente en vertical hacia arriba en cada caso, contra la cara inferior de una plancha de chapa 08. Al menos un subconjunto de las toberas 14, que preferentemente soplan el aire soplado en vertical hacia arriba en cada caso, funciona de forma sincronizada, estando conectadas estas toberas 14 de funcionamiento sincronizado para expulsar aire soplado, mientras que el marco de alambre 22 recibe y eleva la plancha de chapa 08 correspondiente y en donde estas toberas 14 se desconectan antes de que su aire soplado detecte el borde delantero 46 de la plancha de chapa 08 que sigue inmediatamente a la plancha de chapa 08 que el marco de alambre 22 acaba de recibir y elevar.

La figura 9 muestra en una representación en sección simplificada una disposición de al menos una tobera 14, que funciona de forma sincronizada y que, preferentemente, que expulsa el aire soplado en cada caso en vertical hacia arriba en una estación de carga 02. Preferentemente están previstas varias toberas 14 de este tipo. La figura 9 muestra un marco de alambre 22 del dispositivo de transporte de la estación de carga 02 en tres posiciones diferentes que este marco de alambre 22 adopta durante su movimiento pivotante alrededor del eje de rotación 23. Una plancha de chapa 08 alimentada a la estación de carga 02 se transporta preferentemente en su dirección de transporte T mediante al menos una correa de transporte 11, sobre la que la plancha de chapa 08 correspondiente se apoya de manera plana, hasta que su borde delantero 46 alcance el tope 24. En particular, en el momento en que el borde delantero 46 alcanza el tope 24, la plancha de chapa 08 correspondiente es alojada por el marco de alambre 22 y se hace pivotar hacia arriba desde el plano de transporte en el que se encuentra la al menos una correa de transporte 11. De este modo, la plancha de chapa 08 correspondiente se endereza preferentemente al menos casi verticalmente desde su plano de transporte anterior antes de que se alimente al secador continuo 17.

En una realización preferida, las toberas 14 que expulsan el aire soplado en cada caso preferentemente en vertical hacia arriba se hacen funcionar con una presión de soplado ajustable en intensidad. A este respecto, la intensidad de la presión de soplado de las toberas 14, que soplan en cada caso el aire soplado preferentemente en vertical hacia arriba, p.ej., se ajusta o al menos puede ajustarse dependiendo de una velocidad de producción de las planchas de chapa 08 que van a mecanizarse en esta línea de producción 01 y/o dependiendo de un formato de las planchas de chapa 08 que van a mecanizarse en la línea de producción 01 y/o dependiendo de un espesor de chapa de las planchas de chapa 08 que van a mecanizarse en la línea de producción 01. Para ajustar la intensidad de la presión de soplado de las toberas 14, que soplan en cada caso el aire soplado preferentemente en vertical hacia arriba, están previstos preferentemente una válvula de estrangulación 38 conectada en el lado de salida a estas toberas 14 y en el lado de entrada a una fuente de aire comprimido 41, cuya sección transversal de flujo puede ajustarse p.ej., por control remoto, en particular en un control de la máquina 34 configurado como centro de control de esta línea de producción 01, y un manómetro 39.

Las toberas 14, que preferentemente soplan aire soplado en cada caso en vertical hacia arriba, sólo se activan expulsando aire soplado en particular cuando las planchas de chapa 08 se transportan a través de la línea de producción 01 a una velocidad de producción mayor que una velocidad mínima preestablecida. Las toberas 14 que soplan en cada caso aire soplado preferentemente en vertical hacia arriba están desconectadas, por ejemplo, hasta alcanzar un valor mínimo preestablecido para la velocidad de producción de las planchas de chapa 08 que van a mecanizarse en esta línea de producción 01 y/o para planchas de chapa 08 con un formato menor que un formato mínimo establecido previamente para las planchas de chapa 08 que van a mecanizarse en la línea de producción 01

y/o para planchas de chapa 08 con un espesor de chapa mayor que un espesor de chapa mínimo establecido previamente para las planchas de chapa 08 que van a mecanizarse en la línea de producción 01. Esto puede garantizar que el modo de funcionamiento de la línea de producción 01 descrito anteriormente sólo esté activo cuando las esquinas de las planchas de chapa 08 configuradas inestables realmente se doblen. De esta manera se puede evitar una anomalía en el funcionamiento en la línea de producción 01 y/o una interrupción en el funcionamiento y/o evitarse una producción de desechos en planchas de chapa 08. Además, la solución descrita se puede utilizar tanto en una línea de producción 01 nueva como para modernizar una línea de producción 01 que ya está en uso por un cliente.

Como ya se ha mencionado, incluso a una velocidad de producción constante en la línea de producción 01, a consecuencia de anomalías como, por ejemplo, un comportamiento de tracción cambiante entre la plancha de chapa 08 respectiva que va a transportarse y la al menos una correa de transporte 11 que lleva la plancha de chapa 08 correspondiente, la distancia libre entre las planchas de chapa 08 transportadas consecutivamente, es decir, la distancia entre el borde trasero de una primera plancha de chapa 08 y el borde delantero 46 de una segunda plancha de chapa 08 que sigue directamente a la primera plancha de chapa 08 puede variar de modo que el punto de sincronización se desplaza, lo que significa en particular que también la posición de borde delantero de una plancha de chapa 08 actualmente alimentada a la estación de carga 02 se desplaza con respecto a un extremo del marco de alambre 22 del dispositivo de transporte de esta estación de carga 02 dirigido hacia esta plancha de chapa 08 que está previsto para recibir la plancha de chapa 08 actualmente alimentada y se mueve precisamente debido a su movimiento pivotante hacia la zona en la que debe recibir la plancha de chapa 08 alimentada actualmente a la estación de carga 02. En efecto, todas las planchas de chapa 08 alimentadas a la estación de carga 02 deben recibirse de manera fiable sucesivamente, en particular en cada caso individualmente, por uno de los varios marcos de alambre 22 que rotan en cada caso alrededor del eje de rotación 23 y elevarse en el momento oportuno como resultado del movimiento pivotante del marco de alambre 22 respectivo, antes de que una plancha de chapa 08 que sigue inmediatamente después a la plancha de chapa actualmente elevada 08 entre en la zona activa de otro marco de alambre 22. De lo contrario se producirán anomalía en el transporte de las planchas de chapa 08 y, como consecuencia, interrupciones de producción en la línea de producción 01.

Para evitar esta causa de anomalía, se propone, como se puede ver en la figura 10, que en o sobre la estación de carga 02 estén previstos un primer equipo de detección 42 y un segundo equipo de detección 43, en donde el primer equipo de detección 42 y el segundo equipo de detección 43 estén conectados por transmisión de señales en cada caso con una unidad de control 44 preferentemente digital. El primer dispositivo de detección 42 detecta un primer momento en el que uno de los marcos de alambre 22 del dispositivo de transporte de la estación de carga 02 adopta una posición angular de rotación específica relacionada con el plano de transporte de las planchas de chapa 08, en donde el primer equipo de detección 42 envía a la unidad de control 44 una primera señal que representa el primer momento detectado. El primer equipo de detección 42 puede estar dispuesto en diferentes posiciones en la estación de carga 02, lo que se indica en la figura 10 mediante una segunda posición de montaje alternativa. El segundo dispositivo de detección 43 detecta un segundo momento en el que el borde frontal 46 de la plancha de chapa 08 actualmente alimentada a la estación de carga 02 alcanza una determinada posición, en donde esta posición se sitúa en el plano de transporte de esta plancha de chapa 08 en la dirección de transporte T de esta plancha de chapa 08 delante de un extremo dirigido a esta plancha de chapa 08 del marco de alambre 22 previsto para la recepción de esta plancha de chapa 08, en donde el segundo equipo de detección 43 envía a la unidad de control 44 una segunda señal, que representa el segundo momento detectado. La unidad de control 44 está configurada de tal manera que determina un valor real para una diferencia de tiempo ΔT entre el primer momento y el segundo momento y compara este valor real con un valor nominal especificado para la diferencia de tiempo ΔT , almacenado preferentemente en la unidad de control 44 y determina una desviación del valor real con respecto del valor nominal, notificando la unidad de control 44 una desviación del valor real con respecto del valor nominal que se encuentra fuera de los límites de tolerancia permitidos y/o lo muestra en un equipo de visualización 48 p.ej., gráficamente y/o numéricamente. Esta unidad de control 44 puede estar configurado integrado, p.ej., también en el control de la máquina 34 de la línea de producción 01. Preferentemente, el primer equipo de detección 42 y el segundo equipo de detección 43 están configurados en cada caso preferentemente como un sensor que funciona sin contacto.

En una realización preferida está previsto un accionamiento 47 configurado como motor eléctrico, conectado mediante transmisión de señales con la unidad de control 44, que acciona el movimiento pivotante del marco de alambre 22 alrededor del eje de rotación 23, en donde la unidad de control 44 está configurada para controlar al menos este accionamiento 47 en el caso de una desviación del valor real con respecto del valor teórico que se encuentre fuera de los límites de tolerancia permitidos, de tal manera que el marco de alambre 22, que está previsto para recibir una plancha de chapa 08 siguiente alimentada a la estación de carga 02, se hace pivotar en ese momento en el plano de transporte de esta plancha de chapa 08 siguiente, de modo que para esta siguiente plancha de chapa 08 el valor real de la diferencia de tiempo ΔT vuelve a estar dentro de los límites de tolerancia permitidos. Los límites de tolerancia permitidos se sitúan, p. ej., en el rango porcentual del valor teórico de un solo dígito o incluso por debajo. En una realización particularmente preferida, el accionamiento 47 que hace pivotar el marco de alambre 22 alrededor del eje de rotación 23 es idéntico al accionamiento 32 que acciona el medio de tracción 29, estando dispuesto el medio de tracción 29 para atravesar al menos la estación de carga 02 y el secador continuo 17 dispuesto aguas abajo de esta. Esta última realización es muy ventajosa si el medio de tracción 29 está configurado para actuar en el marco de alambre 22 pivotante correspondiente de la estación de carga 02 y para producir un acoplamiento preferentemente mecánico del marco de alambre 22 correspondiente con el medio de tracción 29 correspondiente.

La unidad de control 44 puede estar configurada de tal manera que determine varios valores reales para una diferencia de tiempo ΔT entre el primer momento y el segundo momento y excluye un valor real no plausible antes de comparar los valores reales con el valor teórico especificado para la diferencia de tiempo ΔT . La unidad de control 44 también puede estar configurada preferentemente de tal manera que actúa también en componentes de la línea de producción aguas arriba del accionamiento 47, como, por ejemplo, la estación de carga 02 o la barnizadora 06 o sobre un eje de accionamiento virtual que actúa sobre varias unidades de máquina en la línea de producción.

La solución descrita facilita el ajuste del punto de sincronización óptimo para la entrada de planchas de chapa 08 a la máquina de carga 02 cuando cambian las condiciones de producción. También ayuda a evitar una colisión de las planchas de chapa 08 con los marcos de alambre 22, lo que a su vez evita interrupciones en la producción y desechos de planchas de chapa 08. Además, para esta solución existe la posibilidad de modernizar instalaciones antiguas.

Como ya se ha explicado, en la máquina de carga 02, dispuesta aguas arriba del secador continuo 17, se encuentra un punto de la línea de producción 01 que lamentablemente es muy susceptible a fallos en términos del proceso de producción. Porque cada una de las planchas de chapa 08 transportadas a través de la línea de producción 01 debe recibirse y elevarse a tiempo por uno de los marcos de alambre 22 en la máquina de carga 02 antes de que la siguiente plancha de chapa 08 entre en la zona de pivotado de los marcos de alambre 22. Si esto no se logra, al menos una de las planchas de chapa 08 que siguen a una plancha de chapa 08 que acaba de ser recogida choca con el extremo del marco de alambre 22 dirigido hacia el borde delantero de estas planchas de chapa 08 que ha recogido la plancha de chapa 08 inmediatamente precedente. Desafortunadamente, una colisión de este tipo y, por tanto, un fallo en el proceso de producción de esta línea de producción 01 puede producirse incluso si el punto de sincronización con la máquina de impresión de chapa 03 o la barnizadora de chapa 06 situadas aguas arriba está ajustado de forma óptima.

Al mismo tiempo, en la zona pivotante del respectivo marco de alambre 22 de la máquina de carga 02 actúan las fuerzas comparativamente mayores sobre el correspondiente marco de alambre 22, en donde cada uno de estos marcos de alambre 22 están configurados de forma flexible en cada caso debido a su delicada construcción. Gracias a este diseño flexible de los marcos de alambre 22 puede ocurrir que uno de estos marcos de alambre 22, que realmente rotan alrededor del eje de rotación 23, permanezca en una posición que se encuentra en el plano de transporte de las planchas de chapa 08 en un momento dado, en el que el marco de alambre 22 correspondiente ha recibido actualmente una plancha de chapa 08 alimentada a la máquina de carga 02. Como ya se ha mencionado, puede producirse una colisión entre las planchas de chapa 08 y con ello una avería en el proceso de producción de esta línea de producción 01.

Una causa para el retraso en la elevación de una plancha de chapa 08 que acaba de ser recogida por uno de los marcos de alambre 22 puede ser que los marcos de alambre 22 individuales estén ligeramente doblados. También se produce un ligero juego del marco de alambre 22 en el elemento de acoplamiento 37 configurado, p.ej., como un orificio de alojamiento en cada caso, en el medio de tracción 29 configurado como cadena de transporte que discurre a través de la máquina de carga 02 y el secador continuo 17 situado aguas abajo de la misma, debido al desgaste o a imprecisiones de producción puede conducir a una elevación retardada de marcos de alambre individuales 22. Asimismo, pequeñas irregularidades en el guiado o desviación del medio de tracción 29 pueden provocar que los marcos de alambre 22 se eleven de manera desigual y brusca y, como resultado, las distintas planchas de chapa 08 se eleven con retraso. Las causas mencionadas de una anomalía en el funcionamiento se vuelven particularmente claras cuando además cambios de carga repentinos y cargas actúan sobre los marcos de alambre 22, como es el caso debido al peso adicional de las planchas de chapa 08 alojada junto con las fuerzas de aceleración retroactivas en la máquina de carga 02.

Con un alto rendimiento de varios miles de planchas de chapa 08 por hora, por ejemplo, de al menos 6.000 planchas de chapa 08 por hora, al igual que en el caso de planchas de chapa pesadas 08 con una masa de, por ejemplo, más de 2 kilogramos, las fuerzas que actúan brevemente sobre los marcos de alambre 22 en el momento del alojamiento de estas planchas de chapa 08 aumentan, lo que conduce a una deformación elástica de los marcos de alambre flexibles 22 y posteriormente a una vibración mecánica de los marcos de alambre 22. En el peor de los casos, estas vibraciones pueden dañar la superficie recién impresa y/o barnizada en cada caso de estas planchas de chapa 08. Al mismo tiempo, los tiempos disponibles para el proceso de carga se acortan a velocidades más altas, lo que aumenta aún más el problema de las deformaciones de los marcos de alambre flexibles 22 y/o las vibraciones que se producen.

Para mejorar la fiabilidad funcional en la máquina de carga 02 y garantizar así un funcionamiento menos propenso a fallos de la línea de producción 01 se propone proporcionar un equipo de elevación para el marco de alambre 22 en la máquina de carga 02. Este equipo de elevación tiene la ventaja de que soporta en cada caso los marcos de alambre flexibles 22 al elevar una plancha de chapa 08 recogida y absorbe parte de las fuerzas de aceleración que actúan sobre el marco de alambre 22 correspondiente y evita así al menos en gran medida una deformación elástica de los marcos de alambre 22 y su vibración mecánica. Un equipo de elevación de este tipo contribuye a que se pueda reducir aún más el peso de los bastidores de alambre 22, lo que en último término conduce a un ahorro de energía en el secador continuo 17.

El equipo de elevación que respalda una elevación de una plancha de chapa 08 recibida por un marco de alambre 22

está configurado- como se puede ver en la figura 11 - en una primera realización, por ejemplo, por medio de toberas de aire comprimido 49 sincronizadas, en donde estas toberas de aire comprimido 49 en la máquina de carga 02 están dispuestas por debajo del plano de transporte de una plancha de chapa de chapa 08 entrante, es decir, alimentada a la máquina de carga 02, y se hacen funcionar de tal manera que aplican un golpe de presión breve sobre la parte inferior de la plancha chapa 08 que va a elevarse, preferentemente en dirección vertical hacia arriba en el momento en que la plancha de chapa 08 correspondiente es recibida por el correspondiente marco de alambre 22. Esta realización del equipo de elevación no actúa directamente sobre el marco de alambre 22, sino sólo indirectamente, pero respalda la elevación de la plancha de chapa 08 correspondiente.

En la figura 11 también se muestra a modo de ejemplo una segunda realización del equipo de elevación, y prevé, por ejemplo, electroimanes sincronizados 51 dispuestos muy cerca por encima del plano de transporte de una plancha de chapa entrante 08, en particular en la zona de al menos un distanciador 52, estando dispuesto el correspondiente distanciador 52 en el extremo de cada marco de alambre 22 opuesto al eje de rotación 23. Estos electroimanes 51 se conmutan sincronizados por una unidad de control 53 y sostienen los marcos de alambre 22 mediante una fuerza magnética que atrae los marcos de alambre 22. Como alternativa, estos electroimanes 51 sincronizados también podrían estar dispuestos debajo del plano de transporte de una plancha de chapa 08 ahusada y actuar como soporte mediante una fuerza magnética que repele los marcos de alambre 22. La unidad de control 53 que conmuta los electroimanes 51 está configurada, por ejemplo, integrada en el control de máquina 34 de la línea de producción 01.

En una tercera realización del equipo de elevación, como se muestra a modo de ejemplo en la figura 12, por encima del nivel de transporte de una plancha de chapa 08 ahusada está prevista al menos una leva 54, por ejemplo, giratoria, en donde la leva correspondiente 54 eleva mecánicamente el marco de alambre correspondiente 22 y la leva correspondiente 54 se aleja pivotando cíclicamente mientras una plancha de chapa 08 entra en la máquina de carga 02.

De acuerdo con una cuarta realización, que sólo se muestra en cada caso a modo de ejemplo en esbozos en las figuras 13a (sección longitudinal) y 13b (sección transversal) y en las figuras 14a (sección longitudinal) y 14b (sección transversal) el equipo de elevación está configurado como un equipo de izado que está dispuesto por debajo de una plancha de chapa 08 ahusada sobre la máquina cargadora 02 y que eleva en arrastre de forma al menos una de las barras longitudinales 59 o largueros longitudinales 59 del marco de alambre 22, preferentemente en la zona central. Este equipo de izado puede estar configurado, por ejemplo, en forma de una palanca 57 movida cíclicamente, en particular provista en su extremo libre de un rodillo 56, que rota alrededor de un eje de giro 61, preferentemente en la dirección de transporte T de las planchas de chapa 08, o de un empujador 58 que se mueve oblicuamente hacia la cara inferior de la plancha de chapa 08, que va a elevarse mediante el marco de alambre 22 correspondiente en su extremo libre, provisto asimismo, por ejemplo, de un rodillo 56, en donde preferentemente está previsto un recorrido cíclico de la palanca 57 o del empujador 58 transversalmente a la dirección de transporte T de las planchas de chapa 08 para mover la palanca 57 o empujador 58 después de elevar el marco de alambre 22 actualmente elevado fuera de la zona de pivotado de los marcos de alambre 22 subsiguientes. El recorrido axial cíclico de la palanca 57 está indicado en la figura 13b mediante una doble flecha. En las figuras 14a y 14b, el movimiento de izado del empujador 58 está indicado por una doble flecha en cada caso.

Una ventaja esencial del equipo de elevación mencionado consiste en que los marcos de alambre flexibles 22 no tienen que aplicar por sí solos la fuerza para elevar las planchas de chapa 08.

Para diseñar de forma aún más eficiente el transporte de las planchas de chapa 08, en particular a través del secador continuo 17, se propone configurar la estación de carga 02 en la línea de producción 01 descrita para mecanizar planchas de chapa 08 de tal manera que las planchas de chapa 08 alimentadas sucesivamente a ella se disponen en cada caso en particular de forma individual, en uno de varios marcos de alambre 22 facilitados de forma suelta en la estación de carga 02, y prever un medio de tracción 29 que gira sin fin, que atraviesa al menos el secador continuo 17 con al menos un elemento de acoplamiento 37, en donde el elemento de acoplamiento 37 correspondiente, configurado, por ejemplo, como una lengüeta de enganche, está configurado para actuar en el marco de alambre 22 correspondiente que aloja planchas de chapa 08 y para producir un acoplamiento del marco de alambre correspondiente 22 con el medio de tracción 29, en donde en este diseño más eficiente propuesto de la línea de producción 01 en el estado de funcionamiento del recorrido de los marcos de alambre 22 a través del secador continuo 17, el marco de alambre 22 correspondiente, que aloja la plancha de chapa 08 está acoplado suspendido del ramal inferior del medio de tracción 29 y está dispuesto en su extremo inferior como soporte en un apoyo 62, en donde el marco de alambre 22 dispuesto de tal manera suspendido y como soporte está dispuesto en una posición inclinada con un ángulo W en el intervalo de entre 10° y 45° con respecto a la vertical. A este respecto, la posición oblicua del marco de alambre 22 dispuesto suspendido y como soporte puede estar configurada para variar en su estado operativo del paso a través del secador continuo 17 a lo largo del recorrido de transporte a través de este secador continuo 17 y puede adoptar distintos ángulos W entre sí en diferentes posiciones en este recorrido de transporte. El marco de alambre 22, que debe acoplarse suspendido en el ramal inferior del medio de tracción 29, presenta, por ejemplo, un perno de alojamiento para enclavarse en las pestañas de enganche del medio de tracción 29. El apoyo 62 que soporta en cada caso el extremo inferior del marco de alambre 22 que aloja una plancha de chapa 08 está configurado, p.ej., como un carril instalado permanentemente o como sistema de soporte que gira preferiblemente de forma sincrónica con el medio de tracción 29, por ejemplo, en forma de una correa. La posición oblicua del marco de alambre 22

dispuesto suspendido y como soporte garantiza la estabilidad de las planchas de chapa 08 transportadas de esta manera, en la medida en que estas planchas de chapa 08 ni se hunden ni se comban con la posición oblicua respectiva. La configuración especialmente eficiente de la línea de producción 01 propuesta en este caso se representa a modo de ejemplo en la figura 15.

Este diseño de la línea de producción 01 tiene la ventaja de que, a diferencia de los marcos de alambre 22 configurados para rotar alrededor de un eje de rotación 23, los marcos de alambre 22 acoplados suspendidos en el ramal inferior del medio de tracción 29 pueden estar configurados para ser muy delicados, de modo que sólo debe moverse una masa muy pequeña, lo que, en el funcionamiento de la línea de producción 01, conduce a un ahorro de energía. Además, cuando se transportan por medio de un marco de alambre 22 acoplado suspendido en el ramal inferior del medio de tracción 29, las planchas de chapa 08 alimentadas a la estación de carga 02, a diferencia del transporte mediante un marco de alambre 22 configurado para rotar alrededor de un eje de rotación 23, no tienen que frenarse completamente en su velocidad de transporte antes de su recepción por parte del marco de alambre 22 correspondiente, de modo que la línea de producción 01 pueda funcionar con un mayor rendimiento de planchas de chapa 08. Además, los marcos de alambre 22 acoplados suspendidos en el ramal inferior del medio de tracción 29 reducen el riesgo de que una plancha de chapa 08 transportada por ellos en la superficie impresa y/o barnizada, resulte perjudicada, p.ej., debido a las vibraciones en una zona de contacto entre la plancha de chapa 08 respectiva y el marco de alambre 22.

Como ya se ha descrito, la estación de carga 02 para cargar el secador continuo 17 con las planchas de chapa 08 impresas y/o barnizadas está dispuesta directamente delante del secador continuo 17 en la dirección de transporte T de las planchas de chapa 08. Además, inmediatamente después del secador continuo 17, está dispuesta preferiblemente una estación de descarga 07 para descargar las planchas de chapa 08 transportadas a través del secador continuo 17, en donde la estación de descarga 07 está diseñada de tal manera que desengancha del ramal inferior del medio de tracción 29 el correspondiente marco de alambre 22 que transporta la plancha de chapa 08. Además, en un perfeccionamiento preferente está previsto un dispositivo de transporte 63 independiente del medio de tracción 29, en donde este equipo de transporte 63 está configurado para transportar de regreso a la estación de carga 02 marcos de alambre 22 desenganchados y, por tanto, separados del ramal inferior del medio de tracción 29 en la estación de descarga 07, individualmente o apilados o en forma de tejas. En la Fig. 15, el transporte de regreso de los marcos de alambre 22 desenganchados y descargados en la estación de descarga 07 se indica mediante flechas direccionales. En la estación de descarga 07, los marcos de alambre 22 transportados a través del secador continuo 17 se desenganchan automáticamente del ramal inferior del medio de tracción 29 y se devuelven a la estación de carga 02 por medio del equipo de transporte 63. Las planchas de chapa 08 se pueden colocar en la estación de descarga 07 selectivamente con su superficie impresa y/o barnizada hacia arriba o hacia abajo y desde allí seguir transportándose en la línea de producción 01.

El medio de tracción 29 que transporta marcos de alambre 22 suspendidos está configurado, por ejemplo, por dos cadenas realizadas invertidas en espejo, en donde estas cadenas están accionadas de manera síncrona a través de varios árboles 31 que presentan en cada caso ruedas dentadas, estando dispuestos dos de estos árboles 31 en cada caso en los extremos del recorrido de transporte cubierto por estas cadenas a través de la línea de producción 01.

En un diseño especialmente eficiente de la línea de producción 01, como se muestra a modo de ejemplo en la figura 16, están previstos al menos dos medios de tracción 29 dispuestos uno sobre el otro en la vertical que recorren en cada caso al menos el secador continuo 17, en donde estos medios de tracción 29 están dispuestos en planos distintos que se extienden preferentemente en horizontal a través del secador continuo 17 correspondiente y en donde al menos uno de estos medios de tracción 29 presenta un apoyo 62, que soporta en cada caso los marcos de alambre 22 que se transportan suspendidos en él. En este diseño de la línea de producción 01, la estación de carga 02 presenta un elemento de desviación 64, en donde este elemento de desviación 64 está configurado para suministrar selectivamente planchas de chapa 08 suministradas a la estación de carga 02 a uno de los medios de tracción 29 dispuestos en vertical uno encima del otro. El elemento de desviación 64 está dispuesto, p.ej., aguas arriba de la estación de carga 02 o configurado como componente de la estación de carga 02. Las asignaciones de planchas de chapa 08 a los distintos medios de tracción 29 dispuestos verticalmente unos encima de otros, que pueden realizarse mediante el elemento de desviación 64, están indicadas con flechas en la figura 16. Esta configuración especial del secador continuo 17 con al menos dos medios de tracción 29 dispuestos verticalmente uno encima del otro tiene la ventaja de que la longitud del recorrido de transporte a través del secador continuo 17 correspondiente, en comparación con la configuración con un medio de tracción 29, puede configurarse acortada en solo un único plano que recorre el secador continuo 17 correspondiente, en particular horizontalmente.

Lista de referencias

- 01 línea de producción
- 02 estación de carga
- 03 máquina de impresión de chapa
- 04 módulo de transporte
- 05 -
- 06 barnizadora de chapa

07	estación de descarga
08	plancha de chapa
09	dispositivo de transporte
10	-
11	correa de transporte
12	placa
13	conjunto de toberas
14	tobera
15	-
16	accionamiento
17	secador continuo
18	zona de enfriamiento
19	bastidor
20	-
21	bastidor
22	marco de alambre
23	eje de rotación
24	tope
25	-
26	brazo
27	escotadura
28	bisel
29	medio de tracción
30	-
31	árbol
32	accionamiento
33	carril
34	control de maquina
35	-
36	rodillo-guía
37	elemento de acoplamiento
38	válvula de estrangulación
39	manómetro
40	-
41	fuelle de aire comprimido
42	primer equipo de detección
43	segundo equipo de detección
44	unidad de control
45	-
46	borde delantero
47	accionamiento
48	equipo de visualización
49	toberas de aire comprimido
50	-
51	electroimán
52	espaciador
53	unidad de control
54	leva
55	-
56	rodillo
57	palanca
58	empujador
59	barra longitudinal; larguero longitudinal
60	-
61	eje de giro
62	apoyo
63	equipo de transporte
64	elemento de desviación
B	ancho
B11	ancho
B12	ancho
L	longitud
L12	longitud
M	zona central
R1; R2	zona marginal

T	dirección de transporte
W	ángulo

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para operar una línea de producción (01) para el mecanizado de planchas de chapa (08), con una máquina de impresión de planchas de chapa (03) y/o una barnizadora (06) y con un secador continuo (17) para el
5 secado de las planchas de chapa (08) impresas con la máquina de impresión de planchas de chapa (03) y/o barnizadas con la barnizadora (06), en el que una estación de carga (02) para cargar dicho secador continuo (17) con las planchas de chapa (08) impresas y/o barnizadas está dispuesta directamente delante del secador continuo (17) en la dirección de transporte (T) de las planchas de chapa (08), en el que la estación de carga (02) presenta varios marcos de alambre (22) que rotan en cada caso alrededor de un eje de rotación (23) que se extiende transversalmente a la dirección de
10 transporte (T) de las planchas de chapa (08) transportadas, estando dispuestos estos marcos de alambre (22) sucesivamente para elevar desde su plano de transporte las planchas de chapa (08) transportadas en cada caso horizontalmente, en particular individualmente, estando configurado cada uno de estos marcos de alambre (22) de tal manera que atraviesa de abajo arriba en círculo el plano de transporte de las planchas de chapa (08) en una zona en la que estas planchas de chapa (08) se alimentan en cada caso de forma individual a la estación de carga (02), y
15 enderezando con este movimiento pivotante una de las planchas de chapa (08) planas que van a transportarse a través del secador continuo (17), en el que la estación de carga (02) dispone de varias toberas (14) en el plano de transporte de las planchas de chapa (08), en el que dichas toberas (14) se accionan de manera que se sopla el aire soplado desde ellas en cada caso contra la parte inferior de una plancha de chapa (08), **caracterizado por que** al menos un subconjunto de las toberas (14) que soplan el aire soplado en cada caso, funciona de forma sincronizada, estando conectadas estas toberas (14) de funcionamiento sincronizado, mientras que el marco de alambre (22) recibe y eleva la plancha de chapa (08) correspondiente y en donde estas toberas (14) de funcionamiento sincronizado se desconectan antes de que su aire soplado detecte el borde delantero de la plancha de chapa (08) que sigue inmediatamente a la plancha de chapa (08) que el marco de alambre 22 acaba de recibir y elevar.
20
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** las toberas (14) que expulsan el aire soplado de forma sincronizada se hacen funcionar con una presión de soplado ajustable en intensidad.
25
3. Procedimiento según la reivindicación 2, **caracterizado por que** la intensidad de la presión de soplado de las toberas (14) que soplan el aire soplado de forma sincronizada se ajusta o al menos puede ajustarse dependiendo de una velocidad de producción de las planchas de chapa (08) que van a mecanizarse en esta línea de producción (01) y/o dependiendo de un formato de las planchas de chapa (08) que van a mecanizarse en la línea de producción (01) y/o dependiendo de un espesor de chapa de las planchas de chapa (08) que van a mecanizarse en la línea de
30 producción (01).
4. Procedimiento según la reivindicación 2 o 3, **caracterizado por que** para ajustar la intensidad de la presión de soplado de las toberas (14) está prevista una válvula de estrangulación (38).
35
5. Procedimiento según la reivindicación 4, **caracterizado por que** la válvula de estrangulación (38) está conectada a una fuente de aire comprimido (41) y por que está previsto un manómetro (39), pudiendo ajustarse la válvula de estrangulación (38) por control remoto y/o en un control de la máquina (34) de esta línea de producción (01).
40
6. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2 o 3 o 4 o 5, **caracterizado por que** las toberas (14) que se hacen funcionar de forma sincronizada sólo se activan expulsando aire soplado cuando las planchas de chapa (08) se transportan a través de la línea de producción (01) a una velocidad de producción mayor que una velocidad mínima preestablecida.
45
7. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2 o 3 o 4 o 5 o 6, **caracterizado por que** las toberas (14) que se hacen funcionar de forma sincronizada se desconectan hasta alcanzar un valor mínimo preestablecido para la velocidad de producción de las planchas de chapa (08) que van a mecanizarse en esta línea de producción (01) y/o para planchas de chapa (08) con un formato menor que un formato mínimo establecido previamente para las planchas de chapa (08) que van a mecanizarse en la línea de producción (01) y/o para planchas de chapa (08) con un espesor de chapa mayor que un espesor de chapa mínimo establecido previamente para las planchas de chapa (08) que van a mecanizarse en la línea de producción (01).
50

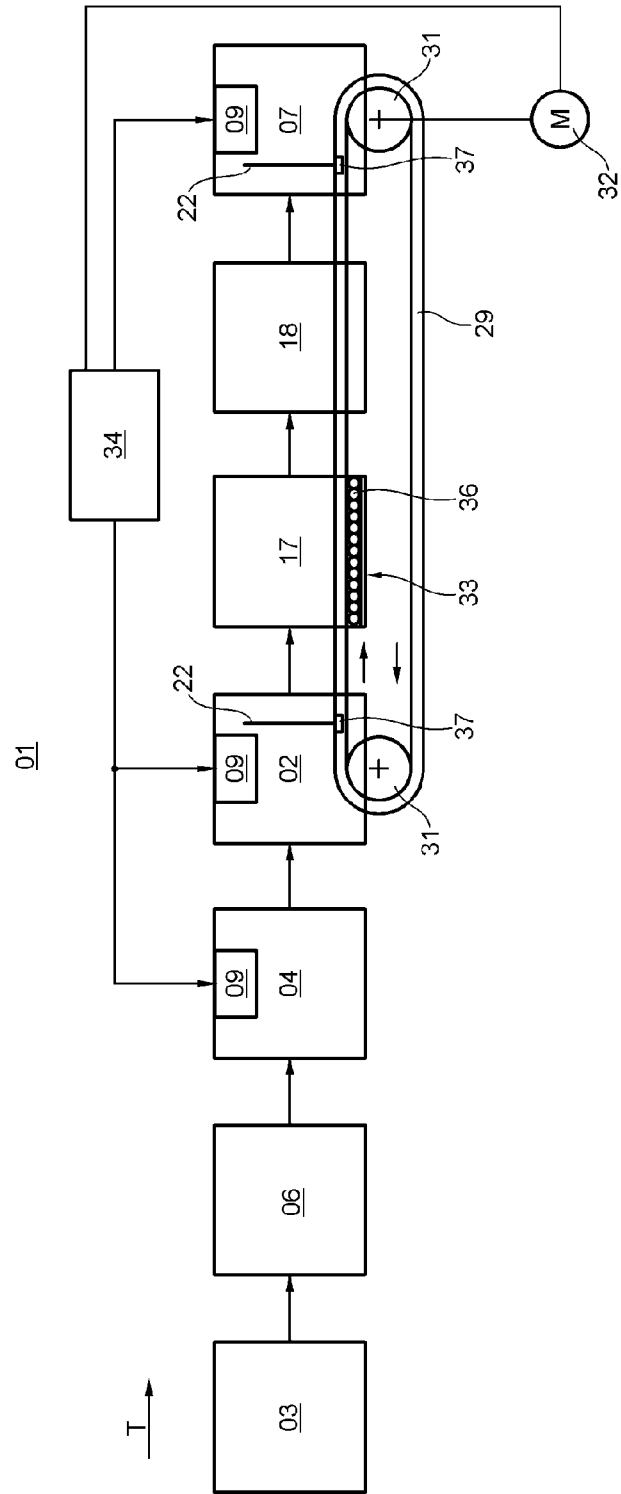


Fig. 1

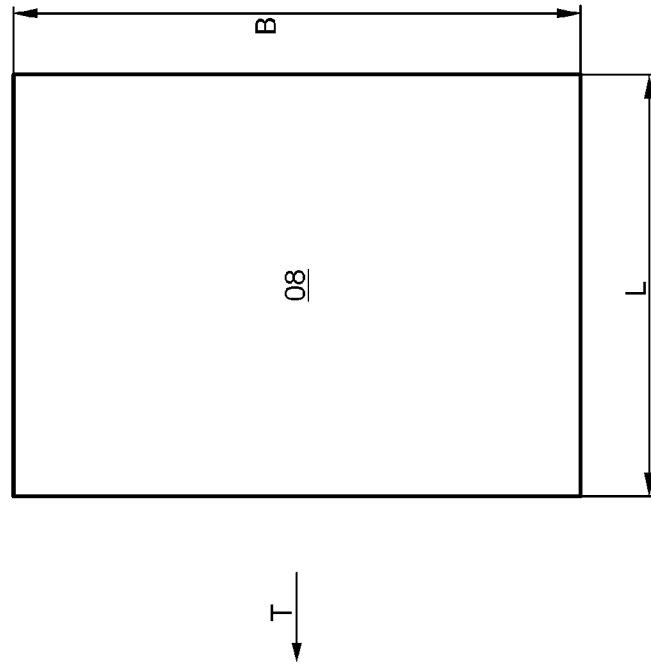


Fig. 2

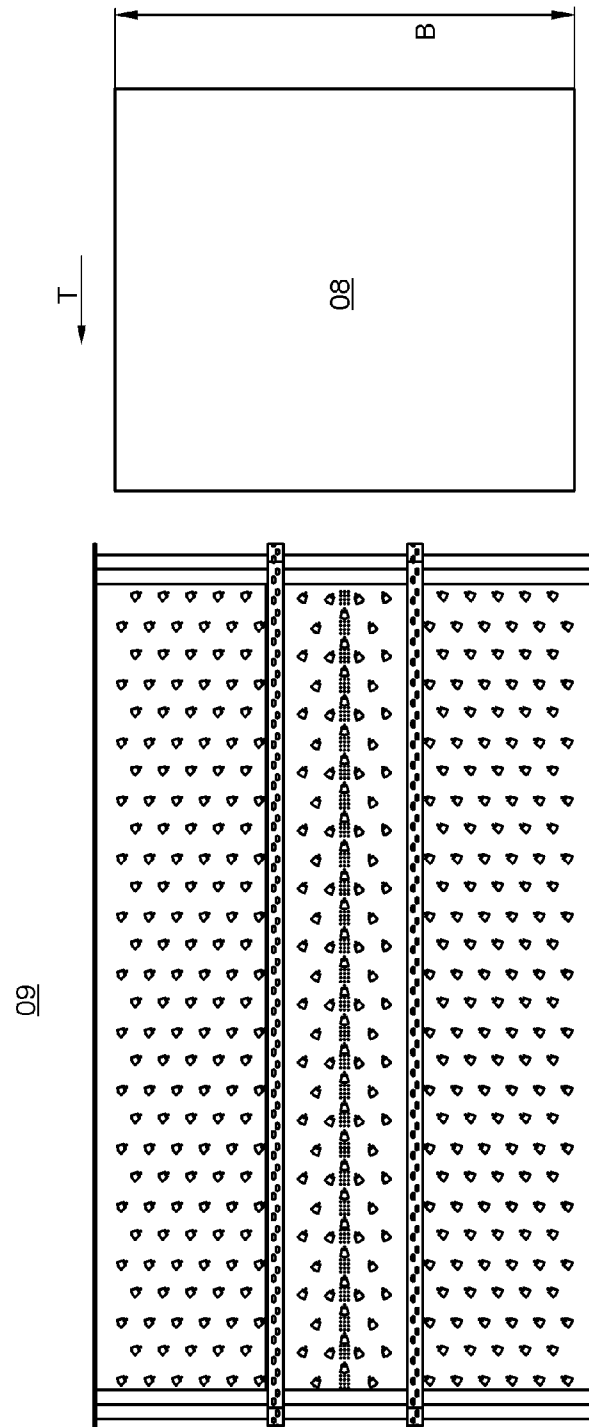


Fig. 3

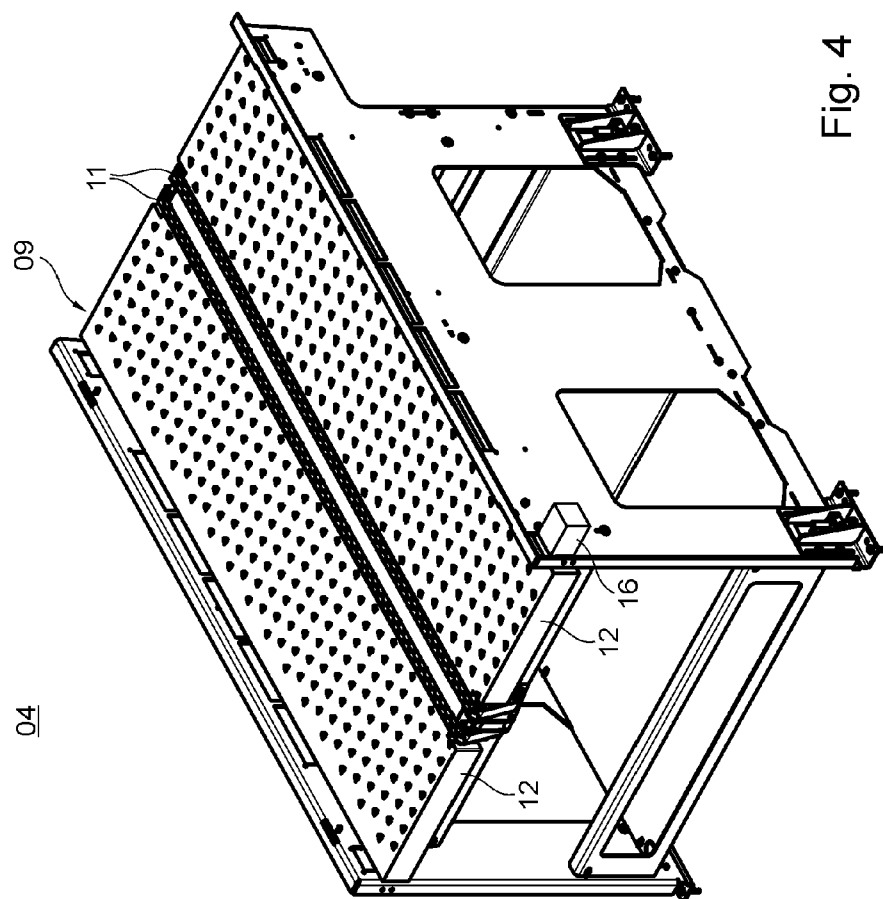


Fig. 4

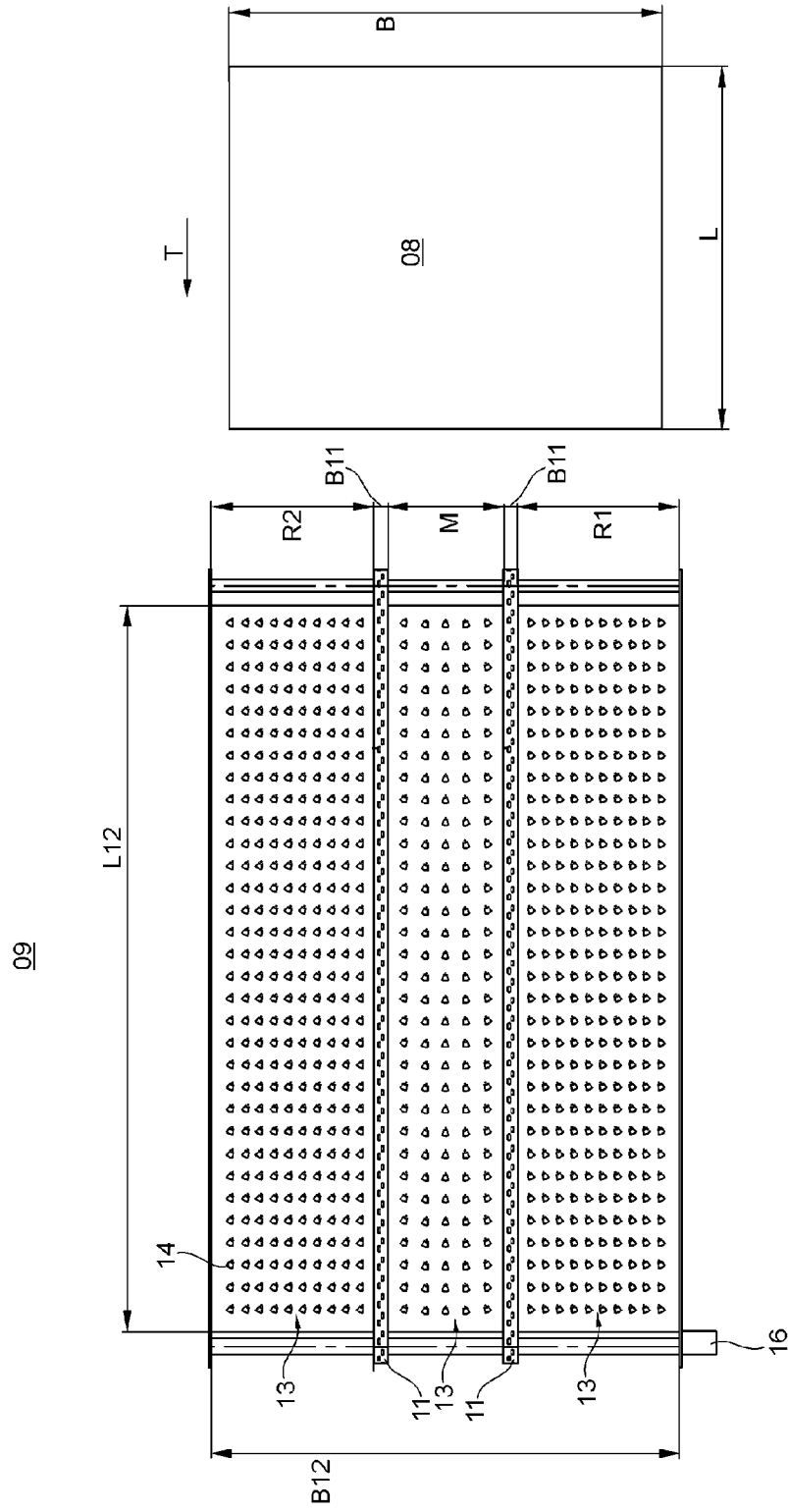


Fig. 5

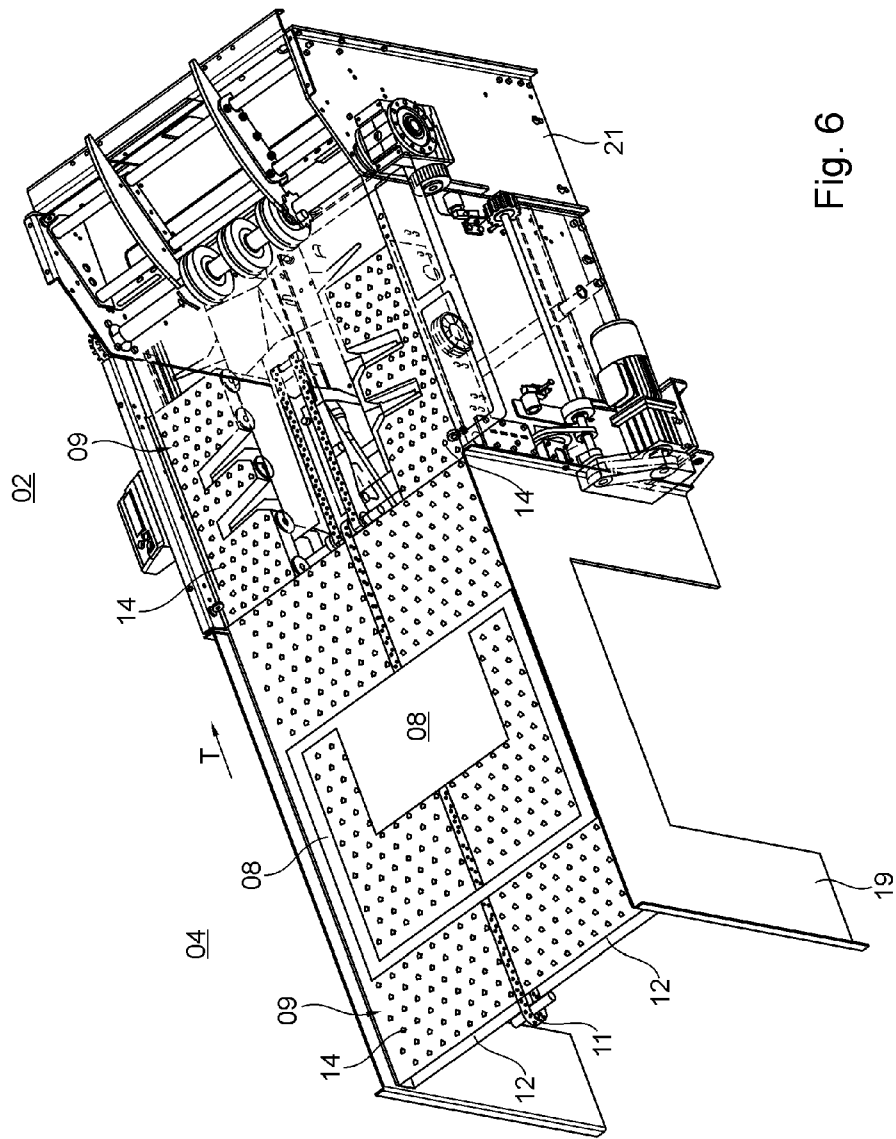


Fig. 6

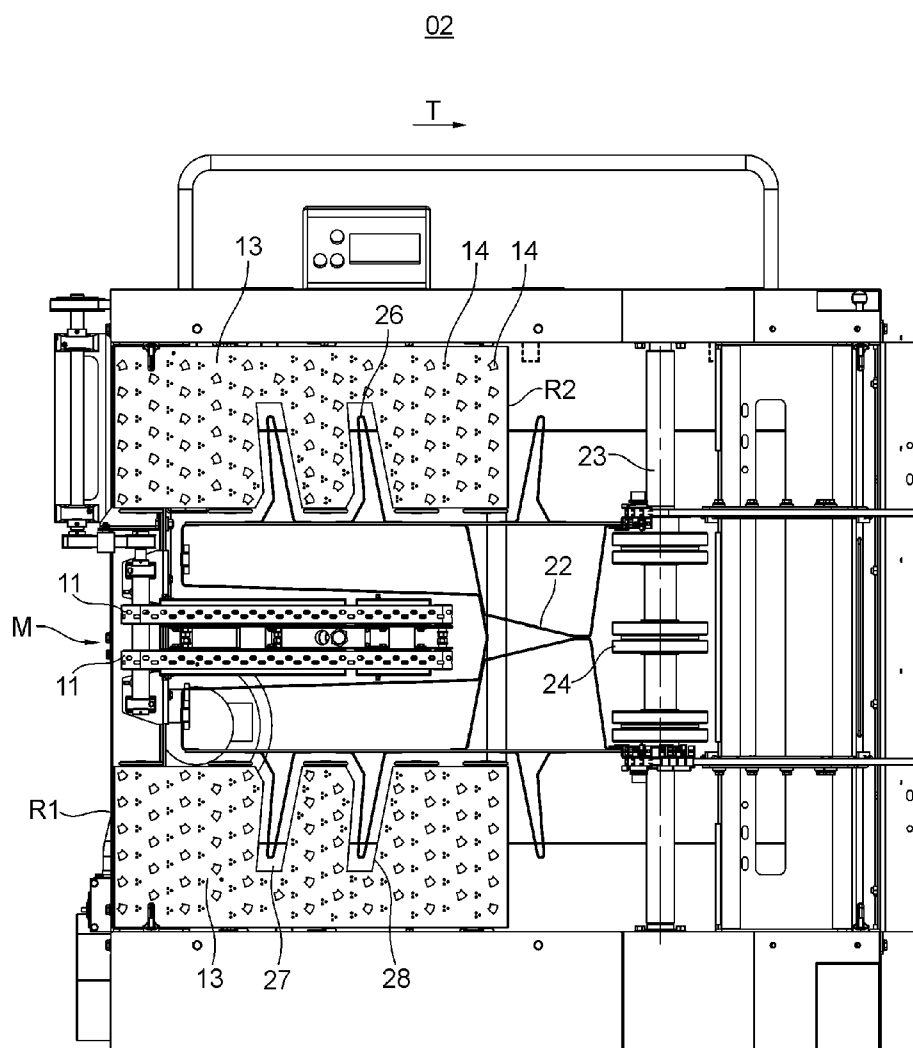


Fig. 7

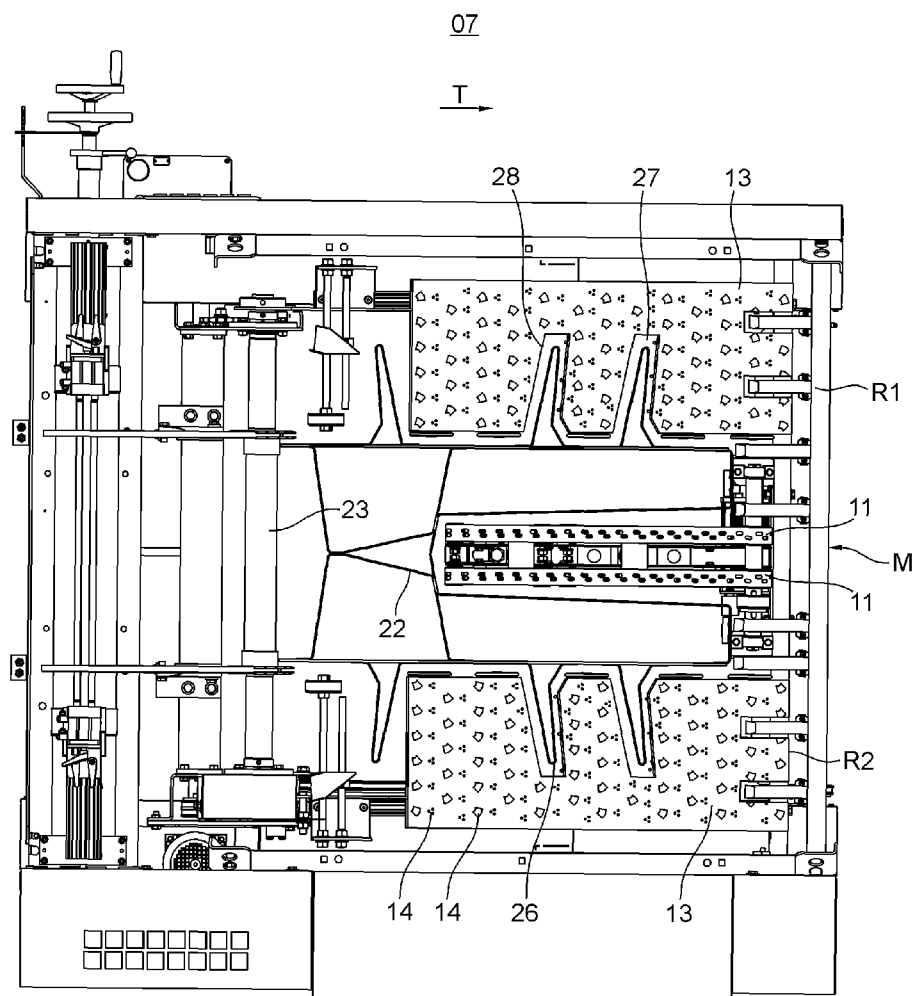


Fig. 8

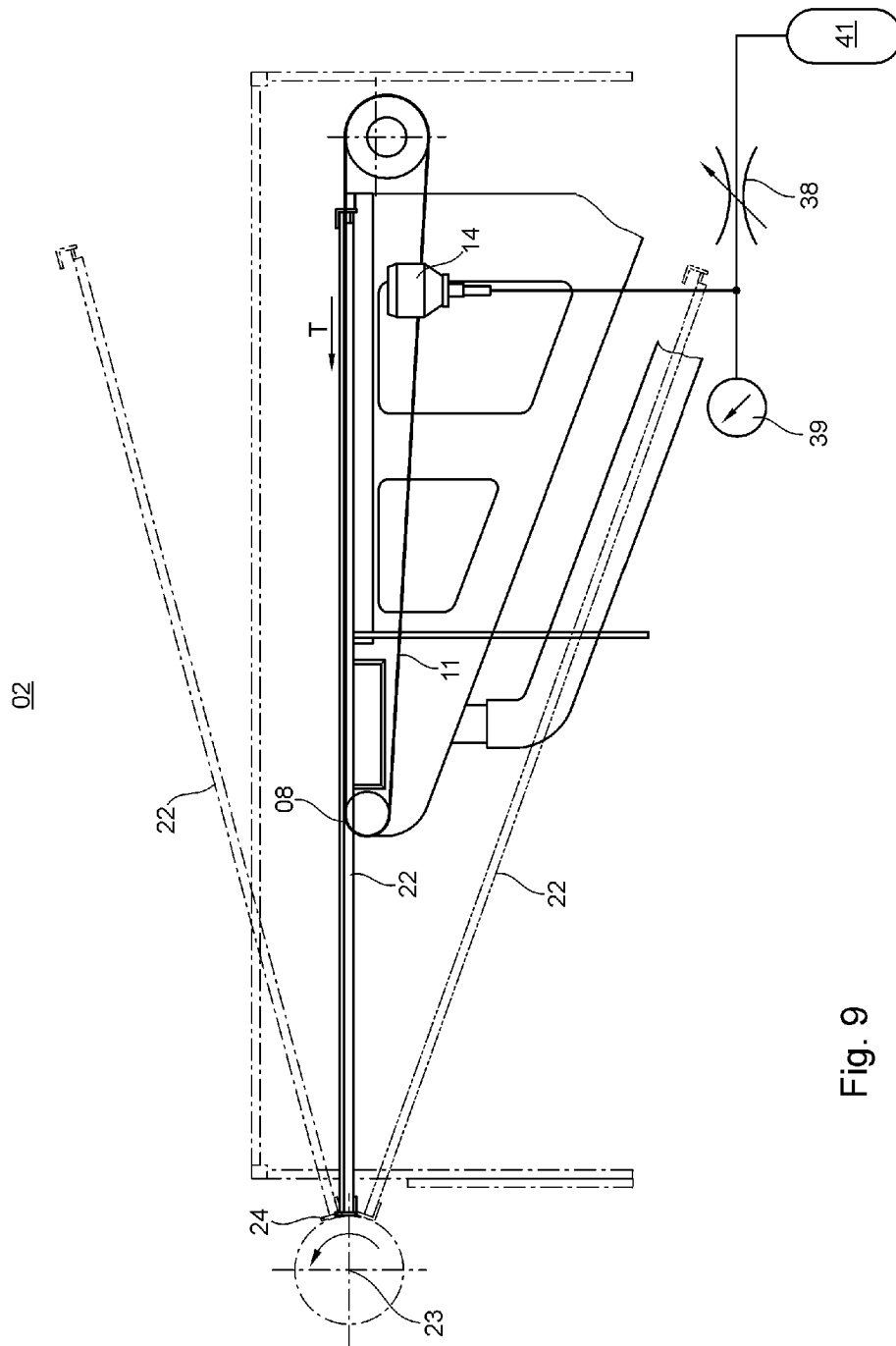


Fig. 9

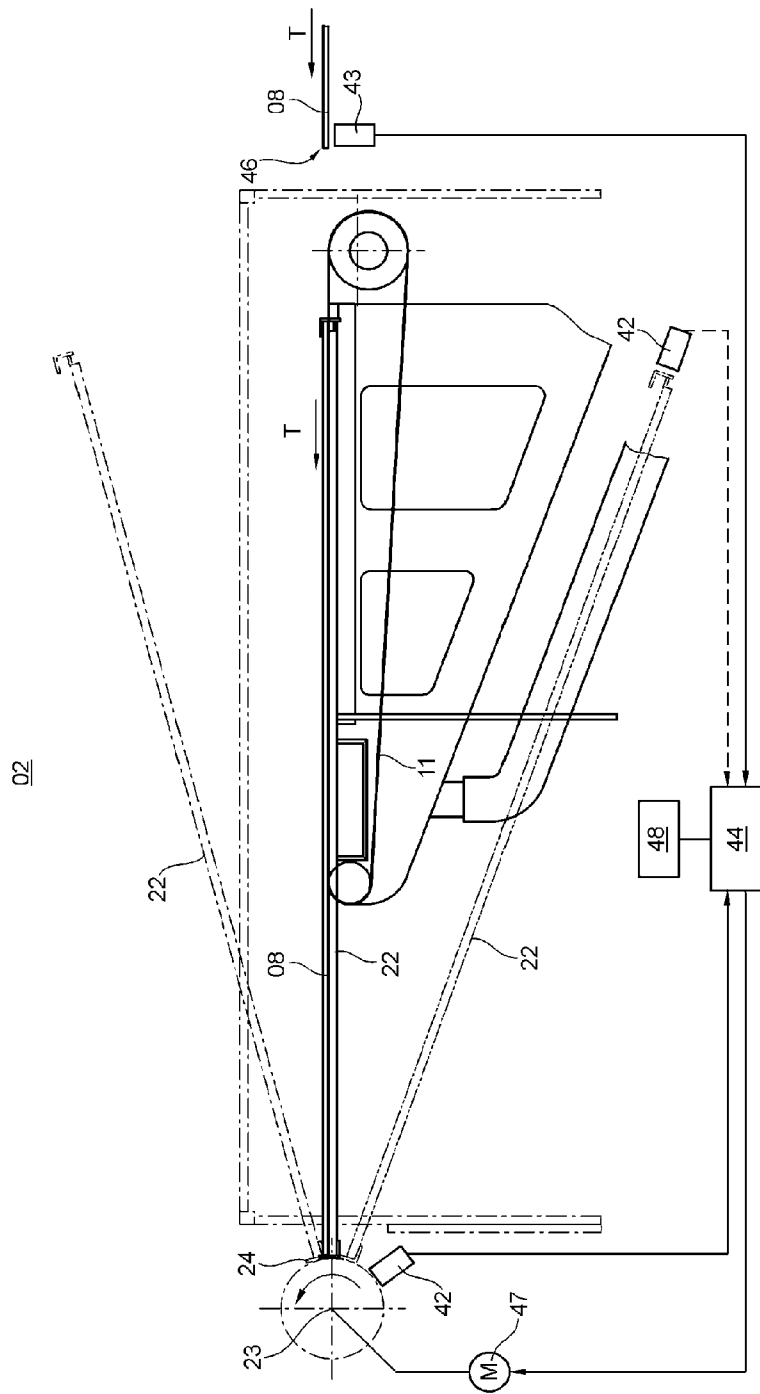


Fig. 10

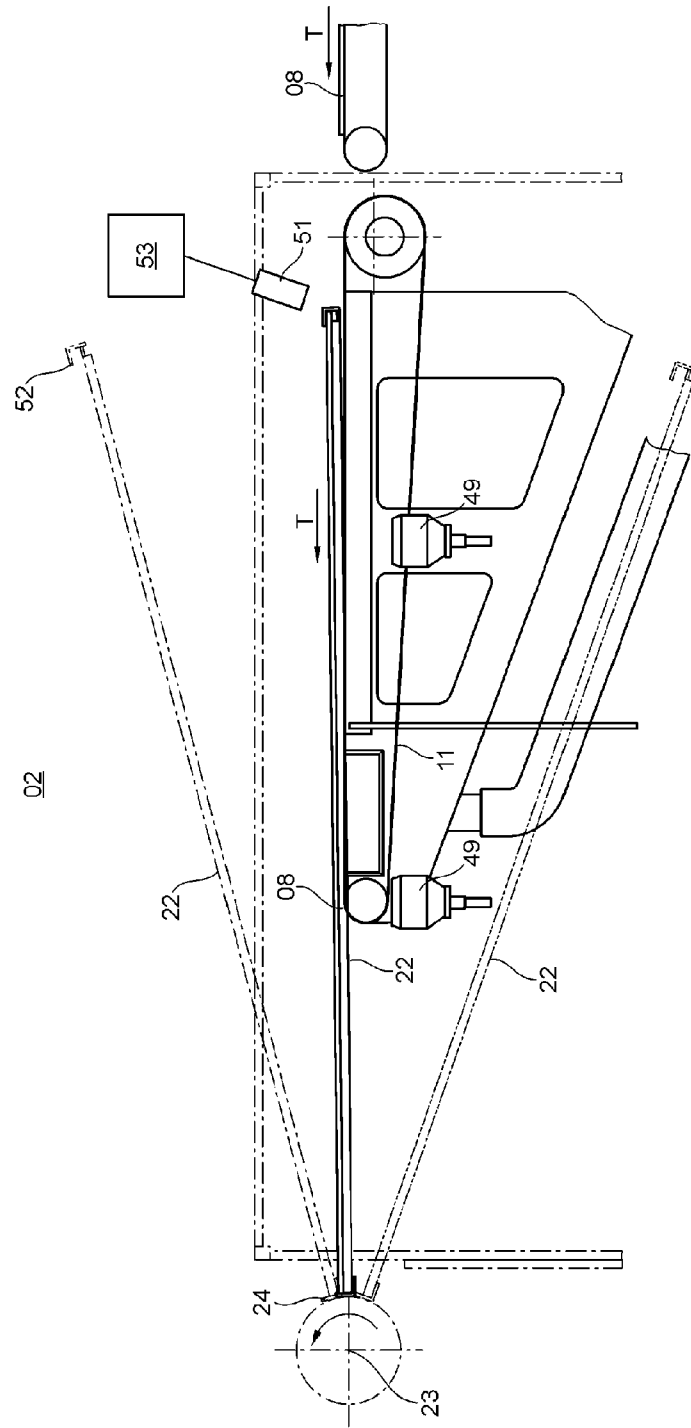


Fig. 11

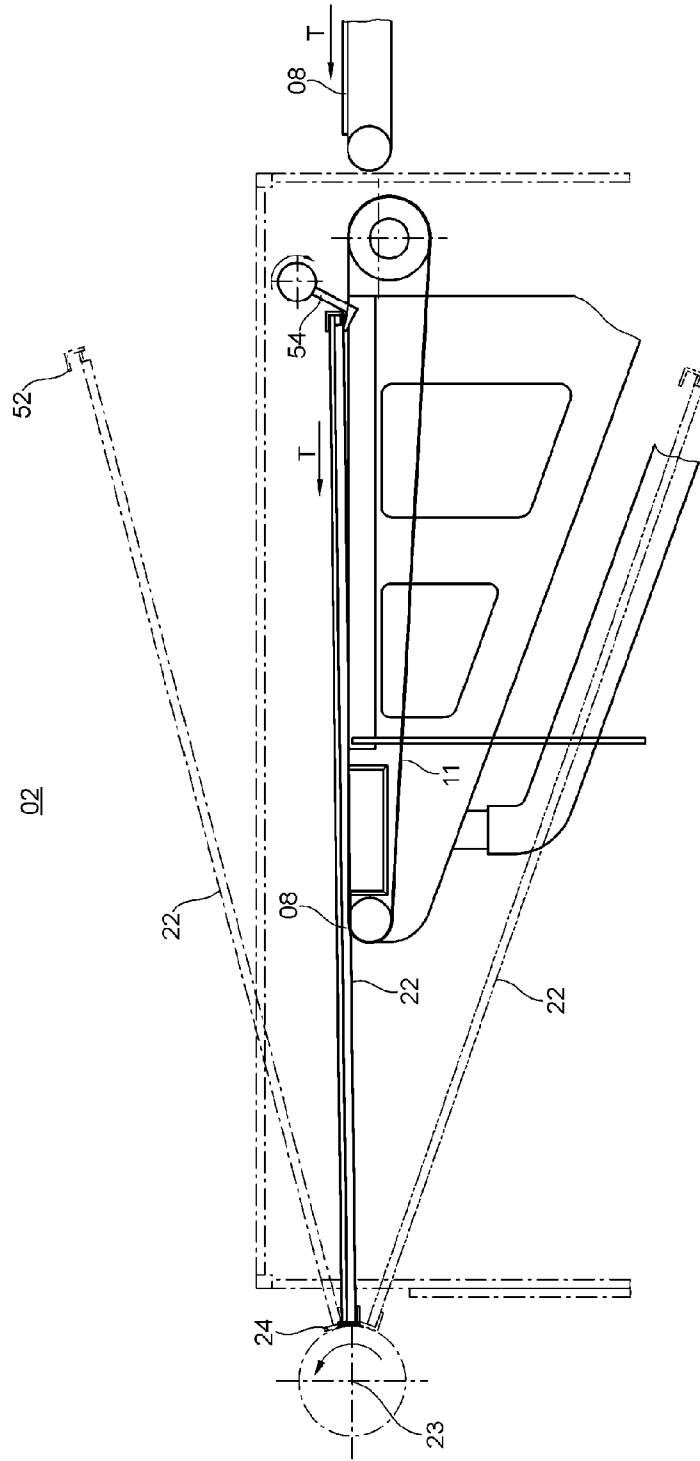


Fig. 12

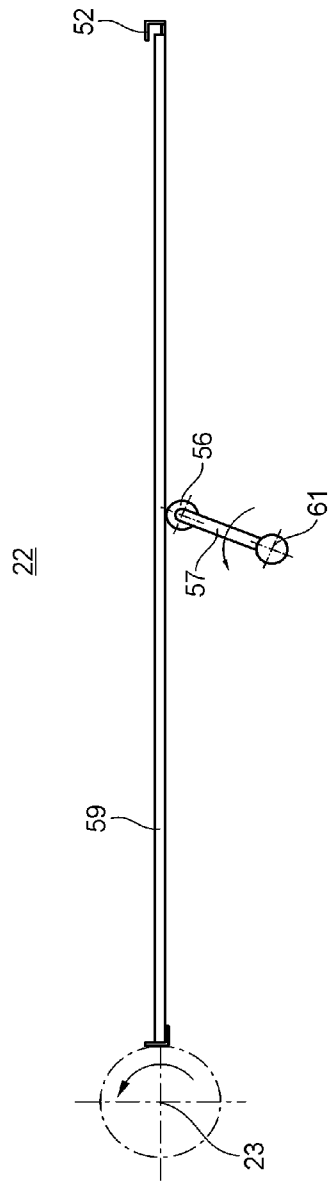


Fig. 13a

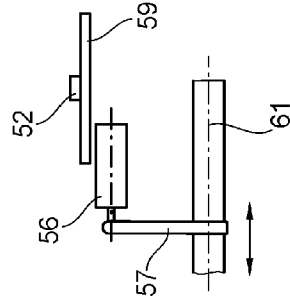


Fig. 13b

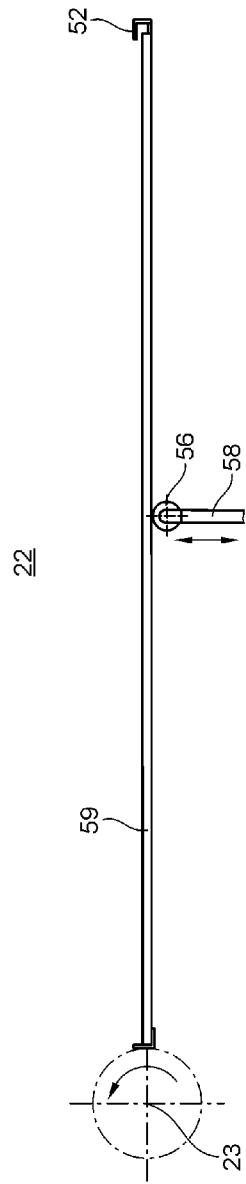


Fig. 14a

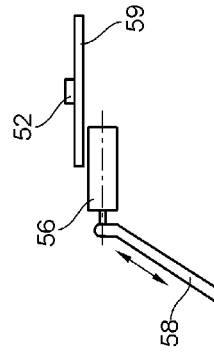


Fig. 14b

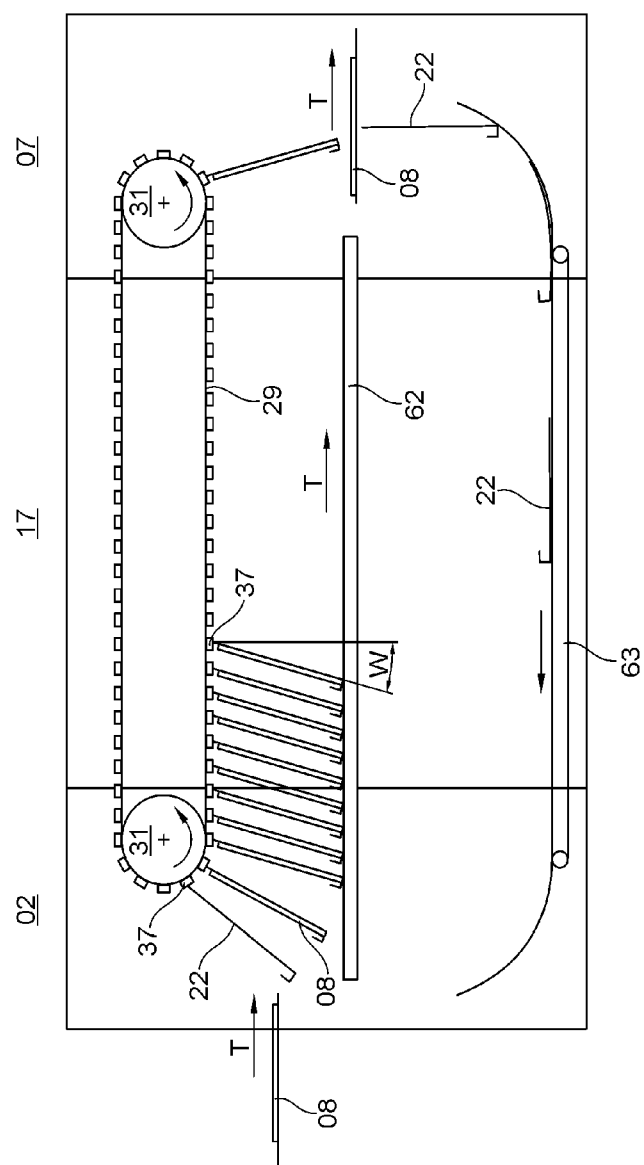


Fig. 15

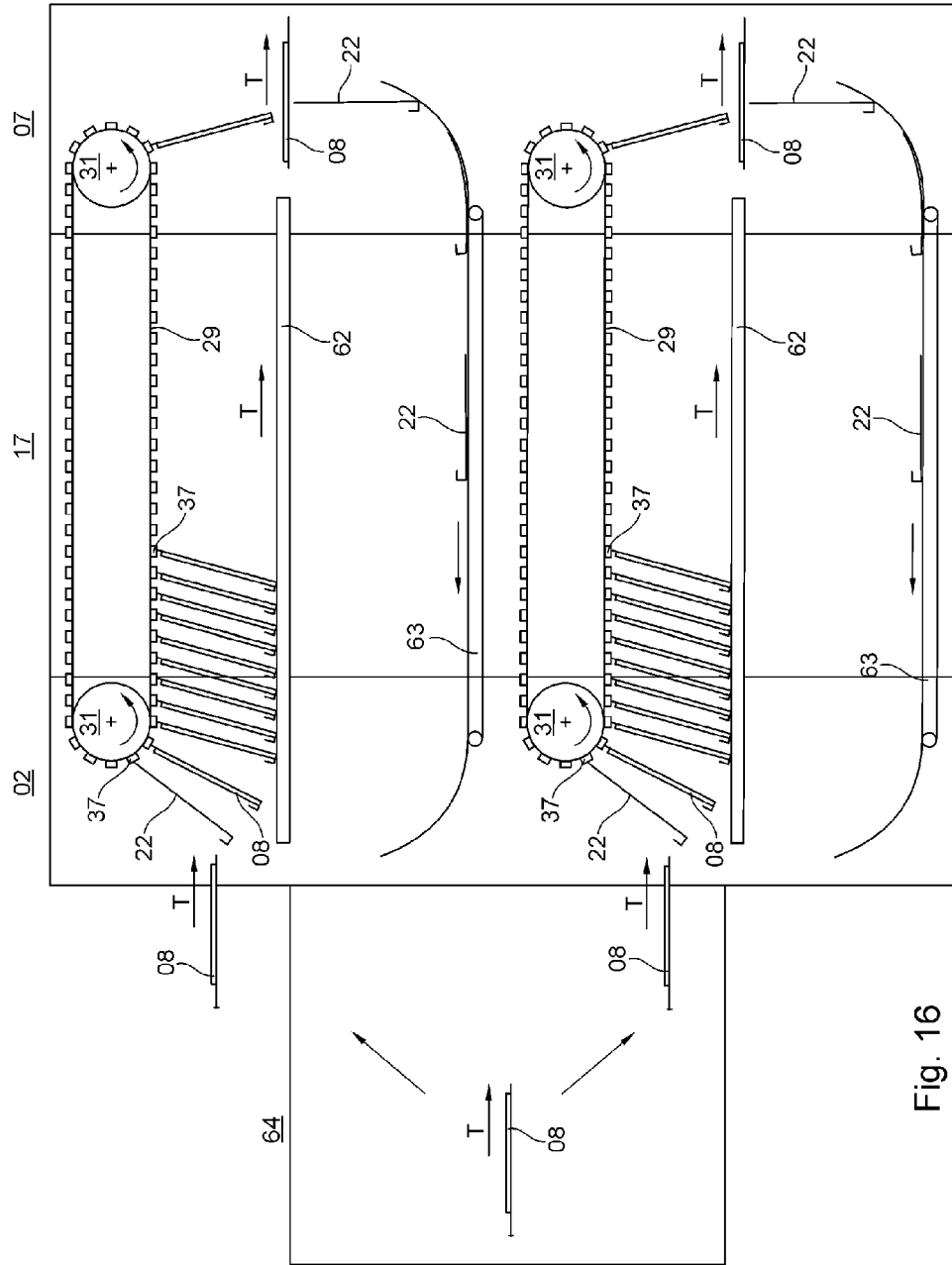


Fig. 16