

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 921 976**

51 Int. Cl.:

A21B 1/48 (2006.01)

B65G 17/06 (2006.01)

B65G 17/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.05.2019** **E 19176669 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.06.2022** **EP 3578049**

54 Título: **Cinta transportadora sin fin para un horno de cocción de paso continuo**

30 Prioridad:

06.06.2018 DE 102018208960

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

05.09.2022

73 Titular/es:

**WERNER & PFLEIDERER INDUSTRIELLE
BACKTECHNIK GMBH (100.0%)
Frankfurter Strasse 17
71732 Tamm, DE**

72 Inventor/es:

TSCHIDA, JOSEF

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 921 976 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

Cinta transportadora sin fin para un horno de cocción de paso continuo

5 La invención se refiere a una cinta transportadora sin fin para un horno de cocción de paso continuo. Además, la invención se refiere a un módulo de horno de cocción con una cinta transportadora sin fin de este tipo, así como a un horno de cocción con una cinta transportadora sin fin de este tipo.

10 Por el mercado se conoce una cinta transportadora sin fin para un horno de cocción de paso continuo. En esta, los eslabones de cinta se presentan como tubos que se extienden transversalmente con respecto a la dirección de transporte, en los que está soldada una tela metálica para el apoyo de productos a cocer o soportes de productos a cocer. El documento DE 691 12 035 T2 describe una estructura de horno para la cocción en una producción en gran escala, en la que unos productos alimenticios son transportados continuamente en una vía en forma de espiral, verticalmente ascendente por una cámara de cocción. Los documentos US 4,118,181 A y US 2010/0 112 169 A1 muestran construcciones de horno similares. El documento US 7,325,486 B1 divulga un dispositivo para la preparación de productos comestibles. El documento DE 2 403 488 A1 divulga un procedimiento y un horno de paso continuo para el tratamiento de productos alimenticios. El documento WO 2013/142 136 A1 describe un transportador en espiral. Es un objetivo de la presente invención perfeccionar una cinta transportadora sin fin del tipo indicado al principio de tal modo que un calentamiento de un espacio de cocción de un horno de cocción de paso continuo que está equipado con una cinta transportadora sin fin de este tipo pueda configurarse de forma más eficiente y más flexible.

Este objetivo se consigue de acuerdo con la invención mediante una cinta transportadora sin fin con las características indicadas en la reivindicación 1.

25 De acuerdo con la invención se ha detectado que un tamaño de una superficie de abertura total de aberturas de paso de gas en los eslabones de cinta, visto en proyección perpendicularmente con respecto a un plano de transporte, ayuda a aumentar la eficiencia de un calentamiento del espacio de cocción porque se reduce una resistencia al flujo para un fluido, por ejemplo aire, que pasa por el espacio de cocción después de haber pasado por el ramal de transporte de la cinta transportadora sin fin. En relación con la superficie de proyección total del eslabón de cinta en el plano de transporte, la superficie de abertura total de las aberturas de paso de gas, vista en la misma dirección de proyección, puede ser superior al 30 %, puede ser superior al 40 %, puede ser superior al 50 % y puede ser también aún más grande. Un curso de cinta de la cinta transportadora sin fin puede ser de tal manera que un ramal de transporte que pasa por un espacio de cocción del horno de cocción de paso continuo se extiende en línea recta en un plano. La configuración de una sola pieza de los eslabones de cinta aumenta la estabilidad de la cinta transportadora sin fin. Se evita un desplazamiento no deseado entre los elementos de apoyo y los elementos del bastidor, que se presentan en realizaciones en varias piezas de eslabones de cinta de acuerdo con el estado de la técnica. Los eslabones de cinta de una sola pieza pueden representar soportes transversales autoportantes de la cinta transportadora. Cada uno de los eslabones de cinta tiene entre las guías laterales varios planos de eslabones distanciados entre sí perpendicularmente con respecto al plano de transporte, en los que se presentan respectivamente aberturas de paso de gas. Los planos de eslabones de este tipo aumentan una estabilidad del respectivo eslabón de cinta. Las aberturas de paso de uno de los planos de eslabones tienen una extensión longitudinal a lo largo de la extensión del eslabón de cinta. Las aberturas de paso de uno de los planos de eslabones tienen una extensión longitudinal transversal con respecto a la extensión del eslabón de cinta. Las extensiones longitudinales de este tipo de las aberturas de paso a lo largo de la extensión de los eslabones de cinta y/o transversales con respecto a la extensión de los eslabones de cinta hacen que haya una estabilidad definida del eslabón de cinta con respecto a fuerzas de carga que se producen en determinadas direcciones. Las aberturas de paso que se extienden longitudinalmente permiten un arriostamiento longitudinal del eslabón de cinta. Correspondientemente, las aberturas de paso que se extienden transversalmente permiten un arriostamiento transversal del eslabón de cinta.

50 Una realización autoportante de los eslabones de cinta evita un desgaste no deseado, puesto que puede evitarse un contacto no deseado entre los eslabones de cinta y una placa base que no se mueve con ellos del horno de cocción.

El horno de cocción puede ser un horno de cocción de paso continuo, en particular un horno de túnel. El horno de cocción puede estar fabricado de varios módulos de horno de cocción, que en particular pueden presentar la misma estructura.

Un ejemplo de realización de la invención se explica a continuación con más detalle con la ayuda del dibujo. En este, muestran:

- 60 la figura 1 una vista lateral de un horno de cocción de estructura modular;
- la figura 2 un corte de acuerdo con la línea de corte II-II en la figura 1;
- la figura 3 una vista en perspectiva de un intercambiador de calor tubular con serpentín para un módulo de horno de cocción del horno de cocción de acuerdo con la figura 1;

- la figura 4 una ampliación de un detalle de una vista en perspectiva del intercambiador de calor tubular de acuerdo con la figura 3 en la zona de secciones de desviación de 180° de dos recorridos de serpentín;
- 5 la figura 5 en una representación similar a la de la figura 4 nuevamente una vista en perspectiva de las secciones de desviación de 180° en una dirección visual aproximadamente opuesta a la de la figura 4;
- la figura 6 en una representación similar a la de la figura y 5 una vista superior de una sección del intercambiador de calor tubular que ilustra una distancia entre respectivamente dos secciones de tubos adyacentes;
- 10 la figura 7 una representación esquemática de las condiciones reotécnicas al pasar un gas al que el intercambiador de calor tubular cede calor mediante pasajes entre dos secciones tubulares adyacentes, representadas en corte transversal del intercambiador de calor tubular;
- 15 la figura 8 una vista en perspectiva de un eslabón de cinta de una cinta transportadora sin fin del horno de cocción; y
- la figura 9 una vista superior del eslabón de cinta de acuerdo con la figura 8.

20 La figura 1 muestra una vista lateral global de un horno de cocción de paso continuo 1 realizado como horno de túnel, con el que pueden producirse por ejemplo productos horneados de cocción continua en forma de galletas blandas, galletas duras o productos horneados bañados en sosa cáustica. En el horno de cocción también pueden procesarse otros productos a cocer, por ejemplo pan de molde. Con el horno de cocción 1 también es posible un tostado y como aplicación especial también un secado o una esterilización. El horno de cocción 1 está representado con línea interrumpida en la realización representada y tiene una pluralidad de módulos de horno 2_i , 3_i con espacios de cocción, que forman conjuntamente dos espacios de cocción de paso continuo dispuestos uno encima de otro entre respectivamente un módulo de horno inicial 2_1 , 3_1 y respectivamente un módulo de horno terminal 2_N , 3_N ($i = 1, \dots, N$, N: número de los módulos de horno) que es el último visto en la dirección de transporte de los productos a cocer. In der Fig. 1 están representados un total de ocho módulos de horno 2_1 a 2_8 , que pertenecen a un espacio de cocción de paso continuo superior y por debajo ocho módulos de horno 3_1 a 3_8 , que pertenecen a un espacio de cocción de paso continuo inferior del horno de cocción de paso continuo 1. Por lo tanto, los módulos de horno están dispuestos en dos pisos en el horno de cocción de paso continuo 1.

30 Los módulos de horno 2_1 a 2_8 , así como 3_1 a 3_8 tienen respectivamente la misma estructura base, en particular en lo que se refiere a una configuración del bastidor portante, así como alojamientos para piezas adosadas y montadas. En este sentido, los módulos de horno 2_1 a 2_8 , así como 3_1 a 3_8 tienen las mismas dimensiones, es decir, tienen en principio respectivamente las mismas necesidades de espacio constructivo en lo que se refiere a la altura, la anchura y la profundidad.

40 Los módulos de horno 2_1 a 2_8 , así como 3_1 a 3_8 se presentan en primer lugar como módulos separados y se unen entre sí en el ensamblaje del horno de cocción 1. En cada uno de los módulos de horno 2_1 a 2_8 , así como 3_1 a 3_8 se conduce respectivamente en un circuito aire circulante calentado mediante intercambiadores de calor que se describirán más adelante. Los módulos de horno superiores 2_1 a 2_8 son portados por los módulos de horno inferiores 3_1 a 3_8 . Los módulos de horno inferiores 3_1 a 3_8 son portados por un fondo de la máquina.

45 Delante de un módulo de horno de cocción inicial 2_1 o 3_1 que es respectivamente el primero visto en la dirección de transporte de los productos a cocer, en la dirección de transporte está dispuesto un módulo de alimentación 4 para los productos a cocer, que está realizado a su vez con dos pisos y que comunica con los dos espacios de cocción de paso continuo. Detrás de un último módulo de horno terminal 2_i así como 3_i visto en la dirección de transporte de los productos a cocer está dispuesto un módulo de salida 5 del horno de cocción de paso continuo 1 para recibir los productos a cocer cocidos de los espacios de cocción de paso continuo y para la salida de estos, que está realizado también con dos pisos y comunica su vez con los dos espacios de cocción de paso continuo. El módulo de alimentación 4 por un lado y el módulo de salida 5 por otro lado terminan el circuito de aire circulante respectivamente al principio y al final de los espacios de cocción de paso continuo.

50 Entre los módulos de horno 2_8 , 3_8 y el módulo de salida 5, el horno de cocción de paso continuo 1 está representado en las figuras en la figura 1 con línea discontinua, para indicar que el número de los módulos de horno 2_i , 3_i puede ser superior al que está representado en la figura 1. El número N de los módulos de horno 2_i , 3_i puede variar en la práctica por ejemplo entre 5 y 20.

60 Los productos a cocer entran a través del módulo de alimentación 4 en el respectivo espacio de cocción de paso continuo 7, 8, es decir, en el módulo de horno inicial 2_1 , 3_1 que es respectivamente el primero, pasa por el respectivo espacio de cocción de paso continuo 7, 8 a lo largo de la dirección de transporte de los productos a cocer 9 y sale nuevamente con la cocción terminada a través del módulo de salida 5, después de haber pasado por los módulos de horno terminales 2_i , 3_i que son respectivamente los últimos de los espacios de cocción 7, 8 de paso continuo.

65 En la vista lateral del horno de cocción de paso continuo de acuerdo con la figura 1, en algunos o en todos los módulos

de horno 2_i, 3_i están previstas además respectivamente una abertura de limpieza 6a, respectivamente una abertura de inspección 6b y respectivamente una abertura de vapor 6c. A través de la respectiva abertura de vapor 6c es posible la entrada/salida de vapor en/del respectivo espacio de cocción de los módulos de horno 2_i, 3_i.

5 La figura 2 muestra una vista en corte de uno de los módulos de horno de cocción en el ejemplo del módulo de horno de cocción 2₁. La dirección de transporte 9 está dispuesta perpendicularmente con respecto al plano de corte o dibujo de la figura 2. La figura 3 muestra en el ejemplo de uno de los módulos de horno 2_i este con más detalle. Los módulos de horno 3_i tienen la misma estructura, por lo que basta con mostrar en la representación detallada de acuerdo con la figura 3 a modo de ejemplo uno de los módulos de horno 2_i. En cuanto a detalles que no pueden verse en la figura 2,
10 se remite en este sentido a la figura 3.

Los módulos de horno 2_i, 3_i tienen respectivamente un espacio de cocción 10, que se calienta por un lado directamente mediante el aire circulante y por otro lado mediante calor radiante, que es generado por intercambiadores de calor en forma de dos intercambiadores de calor tubulares con serpentín 11, 12. Los espacios de cocción 10 forman
15 respectivamente parte de los dos espacios de cocción de paso continuo 7, 8 dispuestos uno encima del otro, que están formados por un lado por los módulos de horno superiores 2_i y por otro lado por los módulos de horno inferiores 3_i. El intercambiador de calor tubular 11 dispuesto por encima del espacio de cocción genera a este respecto calor superior para el espacio de cocción 10. El intercambiador de calor tubular 12 dispuesto por debajo del espacio de cocción genera calor inferior para el espacio de cocción 10.

20 Como fluido caloportador que fluye por los intercambiadores de calor tubulares 11, 12 se usa aceite térmico. Los dos intercambiadores de calor 11, 12 forman conjuntamente con una fuente de aceite térmico no representada un equipo calefactor de aceite térmico.

25 El intercambiador de calor superior 11 es portado por un armazón de soporte 13, que está montado en partes laterales de bastidor 14, 15 del módulo de horno de cocción 6. Junto con una placa de soporte superior 16 y una placa de soporte inferior 17, las dos partes laterales de bastidor 14, 15 forman un módulo de espacio de cocción 18, en el que están alojados entre otras cosas los dos intercambiadores de calor tubulares 11, 12 del módulo de horno de cocción 2. Entre la placa de soporte superior 16 y el intercambiador de calor tubular superior 11 está dispuesta una chapa deflectora de aire 18a. Esta última sirve para homogeneizar un flujo de aire circulante en el espacio de cocción 10.
30 Además, la chapa deflectora de aire 18a puede absorber energía térmica del intercambiador de calor tubular 11 y cederla al aire circulante, es decir, puede servir como componente intercambiador de calor indirecto adicional. Una chapa deflectora de aire 18a correspondiente está dispuesta entre el intercambiador de calor tubular inferior 12 y la placa de soporte inferior 17.

35 Entre los dos intercambiadores de calor tubulares 11, 12 se extiende un ramal de transporte superior 19 de una cinta transportadora sin fin 20, que sirve para el transporte de los productos a cocer por el respectivo espacio de cocción de paso continuo 7, 8 entre el módulo de alimentación 4 y el módulo de salida 5. El horno de cocción de paso continuo 1 tiene de acuerdo con su estructura de dos pisos dos cintas transportadoras sin fin 20, es decir, una cinta transportadora sin fin superior 20 para los módulos de horno 2_i y una cinta transportadora sin fin inferior de la misma estructura para los módulos de horno inferiores 3_i. Por tanto es suficiente con describir en lo sucesivo una de estas cintas transportadoras.

45 La cinta transportadora 20 tiene una pluralidad de eslabones de cinta 21, de los que se ve en la figura 2 un eslabón de cinta superior 21_o y un eslabón de cinta inferior 21_u. El eslabón de cinta superior 21_o forma en su posición de funcionamiento actual parte del ramal de transporte superior 19 y está dispuesto en el espacio de cocción 10. El eslabón de cinta inferior 21_u forma parte de un ramal de cinta inferior 22, que se mueve por debajo del espacio de cocción 10 y del intercambiador de calor tubular inferior 11 por un espacio de cinta transportadora de retorno 23 en contra de la dirección de transporte 9 como parte de la cinta transportadora sin fin 20.

50 Entre la placa de soporte superior 16 del módulo de espacio de cocción 18 y una placa de módulo superior 23a del módulo de horno de cocción 2_i, 3_i está dispuesto un canal de aire circulante superior 24. Entre la placa de soporte inferior 17 del módulo de espacio de cocción 18 y una placa de módulo inferior 25 está dispuesto un canal de aire circulante inferior 26. Los dos canales de aire circulante 24, 26 se extienden a lo largo de toda la anchura del módulo de horno de cocción 2_i, 3_i.

60 Mediante unos canales de aire entrante y de aire saliente 27, 28, 29, 30, los dos canales de aire circulante 24, 26 están en comunicación fluidica con dos ventiladores axiales/radiales 31, 32. En conjunto, resulta así respectivamente un circuito de aire circulante del respectivo módulo de horno 2_i, 3_i. El espacio de cocción 10 del respectivo módulo de horno 2_i, 3_i forma parte de este circuito de aire circulante. Los ventiladores 31 o 32 forman conjuntamente con el respectivo circuito de aire circulante parte de un equipo de aire circulante del horno de cocción de paso continuo 1.

65 Los dos ventiladores 31, 32, así como los canales de aire entrante y aire saliente 27 a 30 están montados en placas de bastidor 33, 34 laterales, que se extienden verticalmente del módulo de horno de cocción 2_i, 3_i.

La figura 3 muestra en el ejemplo del intercambiador de calor tubular con serpentín superior 11 uno de los

intercambiadores de calor tubulares que se usan en el módulo de horno de cocción 2_i. Todos los intercambiadores de calor tubulares 11, 12 de los módulos de horno de cocción 2_i, 3_i del horno de cocción 1 tienen la misma estructura, de modo que basta con describir en lo sucesivo este intercambiador de calor tubular superior 11.

5 El intercambiador de calor tubular 11 tiene una pluralidad, en el ejemplo de realización representado concretamente treinta y seis, secciones tubulares de intercambiador de calor 36 dispuestas unas al lado de las otras en un plano de disposición (véase el plano 35 en la figura 2) para conducir un fluido caloportador. Como fluido caloportador puede usarse en particular aceite térmico.

10 La disposición de las secciones tubulares de intercambiador de calor 36 unas al lado de las otras en el plano de disposición 35 puede ser tal que de hecho en una vista lateral como la de la figura 2 todas las secciones tubulares de intercambiador de calor 36 quedan completamente alineadas unas con otras. Alternativamente, unos ejes longitudinales, en particular de secciones tubulares 36 adyacentes pueden tener diferentes distancias del plano de disposición 35. Una gama de las distancias de los ejes longitudinales de las secciones tubulares 36 del plano de disposición 35 es, no obstante, también en este caso inferior a un diámetro de las secciones tubulares 36 individuales y es en particular inferior a una fracción de este diámetro, por ejemplo inferior al 80 %, inferior al 70 %, inferior al 60 %, inferior al 50 %, inferior al 40 %, inferior al 30 %, inferior al 20 % y puede ser en particular inferior al 10 % del diámetro de las secciones tubulares 36. El diámetro de tubo de las secciones tubulares 36 puede estar situado en el intervalo entre 10 mm y 150 mm y por ejemplo en el intervalo entre 25 mm y 50 mm, por ejemplo puede ser de 35 mm, 38 mm o 40 mm. Si las secciones tubulares 36 no quedan completamente alineadas unas con otras en la vista lateral, como por ejemplo en la figura 2, los ejes longitudinales de las secciones tubulares 36 pueden tener en este caso por lo tanto una distancia del plano de disposición 35 que está situada en el intervalo entre 0 mm y +/- 20 mm.

25 Una distancia A entre respectivamente dos secciones tubulares 36 adyacentes es por un lado inferior al diámetro de tubo y por otro lado superior al 1 % del diámetro de tubo. Esta distancia A se muestra en la figura 6, que muestra una sección del intercambiador de calor tubular 11 en una vista superior, a modo de ejemplo para dos secciones tubulares 36 adyacentes.

30 Una distancia absoluta entre dos secciones tubulares 36 adyacentes puede estar situada en el intervalo entre 1 mm y 50 mm, en particular en el intervalo entre 1 mm y 10 mm, en el intervalo entre 1 mm y 5 mm y puede ser por ejemplo de 2 mm.

35 Esta distancia entre las secciones tubulares 36 adyacentes permite un pasaje entre estas secciones tubulares. Un pasaje de este tipo se extiende a lo largo de una extensión total de las secciones tubulares 36 por el espacio de cocción 10 transversalmente con respecto a la dirección de transporte 9 y está interrumpido en todo caso por componentes de sujeción. Las interrupciones de este tipo son muy pequeñas en comparación con la extensión total de las secciones tubulares 36 y por regla general inferiores al 5 % de la extensión total de las secciones tubulares 36. Por estos pasajes que resultan por la distancia entre las secciones tubulares 36 respectivamente adyacentes resulta una transferencia de calor efectiva de las secciones tubulares 36 al fluido que fluye entre secciones tubulares 36 respectivamente adyacentes.

45 Las condiciones de transferencia de calor correspondientes están representadas esquemáticamente en la figura 7 para dos secciones tubulares 36 adyacentes del intercambiador de calor tubular 12. La figura 7 muestra las condiciones reotécnicas en el intercambiador de calor tubular con serpentín inferior 12. El fluido caloportador 37 fluye por las secciones tubulares 36. Otro fluido caloportador, en la realización descrita se trata de aire 39, fluye hacia y alrededor de las paredes envolventes 38 de las secciones tubulares 36, como se muestra esquemáticamente mediante algunas flechas indicadoras de flujo. Por la distancia A entre las secciones tubulares 36 adyacentes, que está situada en el intervalo entre el 1 % y el 100 % del diámetro de tubo D, el aire 39 que llega pasa, después de haber entrado en contacto con secciones circunferenciales U de las paredes envolventes 38, entre las secciones tubulares adyacentes. Después de haber pasado por el punto más estrecho del pasaje entre las secciones tubulares 36 adyacentes, en el que se presenta la distancia A, en el posterior curso del flujo se produce un desprendimiento del flujo del aire 39 de la pared envolvente 37 y se produce un flujo turbulento del aire 39 hacia arriba, donde el aire que ha fluido por el pasaje descrito entre las secciones tubulares 36 adyacentes se mezcla efectivamente con el aire 39 que ha fluido por pasajes adyacentes entre las secciones tubulares 36 representadas y secciones tubulares no representadas, adyacentes en el lado izquierdo y derecho. Por encima del plano de disposición 35 se produce en el flujo de aire representado de abajo hacia arriba muy rápidamente un flujo volumétrico de aire cerrado y esencialmente sin interrupciones hacia arriba hacia el espacio de cocción 10, lo que se muestra en la figura 2 mediante flechas indicadoras de flujo 40. La turbulencia hace a este respecto que las secciones tubulares 36 propiamente dichas no sirvan como pantallas para el otro flujo de aire, formando el flujo de aire por encima del intercambiador de calor tubular 12 por lo tanto una cortina de aire cerrada sin huecos en el espacio de cocción 10.

65 El intercambiador de calor tubular 11 está configurado como intercambiador de calor tubular con serpentín. Un primer recorrido de serpentín 41 se extiende entre una primera entrada de serpentín 42 y una primera salida de serpentín 43. Un segundo recorrido de serpentín 44 se extiende entre una segunda entrada de serpentín 45 y una segunda salida de serpentín 46. El intercambiador de calor tubular 11 representado en la figura 3 tiene por lo tanto exactamente dos recorridos de serpentín 41 y 44. En principio, también es posible un mayor número de recorridos de serpentín

correspondientes.

Respectivamente dos secciones tubulares 36 adyacentes en el plano de disposición 35 pertenecen a diferentes recorridos de serpentín. En la representación de la figura 3, la sección tubular 36 representada a la izquierda abajo pertenece al primer recorrido de serpentín 41. La sección tubular 36 directamente adyacente hacia la derecha arriba pertenece al segundo recorrido de serpentín 44. La sección tubular a su vez directamente adyacente hacia la derecha arriba pertenece en este caso al primer recorrido de serpentín 41. Las otras secciones tubulares 36 adyacentes pertenecen de forma alternante al segundo recorrido de serpentín 44 y al primer recorrido de serpentín 41. La sección tubular 36 representada a la derecha arriba en el exterior pertenece en este caso al segundo recorrido de serpentín 44 y desemboca en la segunda salida de serpentín 46.

Esta pertenencia alternante de las secciones tubulares 36 a los dos recorridos de serpentín 41 y 44 aumenta un radio de flexión mínimo del tubo del que están hechas las secciones tubulares 36, respectivamente en el interior de uno de los dos recorridos de serpentín 41, 44. Este radio de flexión aumentado se ilustra mediante el curso de secciones de desviación de 180° 47, 48 de los dos recorridos de serpentín 41, 44, que se ve especialmente bien en las figuras 4 a 6, que muestran representaciones correspondientemente ampliadas de los recorridos de serpentín 41, 44 del intercambiador de calor tubular 11. Un radio de flexión interior de las secciones de desviación de 180° 47, 48 es a este respecto más grande que el radio del tubo, es decir, es más grande que la mitad del diámetro de tubo D. Este radio de flexión interior de las secciones de desviación de 180° 47, 48 es por otro lado más pequeño que el diámetro de tubo D.

Las dos entradas de serpentín 42, 45 por un lado y las dos salidas de serpentín 43 y 46 por otro lado tienen respectivamente una comunicación fluidica mediante un trozo de tubo en Y 49, 50 entre sí, así como con una entrada colectora 49a por un lado y con una salida colectora 50a por otro lado.

Mediante este trozo de tubo en Y 49, las dos entradas de serpentín 42, 45 tienen una comunicación fluidica con la entrada del tubo colector 49a. La entrada del tubo colector 49a tiene a su vez una comunicación fluidica con una fuente de fluido caloportador no representada en el dibujo. Mediante el otro trozo de tubo en Y 50, las dos salidas de tubo colector 43, 46 tienen una comunicación fluidica con la salida del tubo colector 50a. La salida de tubo colector 50a puede tener una comunicación fluidica con la entrada de tubo colector 49a para formar un circuito de fluido caloportador. Una bomba para el fluido caloportador 37 que tampoco está representada en el dibujo puede formar parte de este circuito.

Para el recorrido de serpentín 41, las secciones de desviación de 180° 47 salen entre las dos secciones tubulares 36 conectadas mediante las mismas del plano de disposición 35, es decir, están dobladas hacia fuera en ángulo obtuso. En la realización representada, un ángulo de flexión β entre el plano de disposición 35 y un plano de disposición de las secciones de desviación de 180° 47 (véase la figura 2, representado allí en el intercambiador de calor tubular 12) es de aproximadamente 150°. Este ángulo de flexión puede estar situado en el intervalo entre 120° y 165°.

Esta salida de las secciones de desviación de 180° 47 del plano de disposición 35 hace que entre las secciones de desviación de 180° 47, 48 de los diferentes recorridos de manguera 41, 44 no se produzca ningún conflicto por el espacio constructivo.

Un intercambiador de calor de manguera a modo de los intercambiadores de calor de manguera 11 y 12 del módulo de horno de cocción 6 se fabrica de la siguiente manera:

En primer lugar, se proporciona un tubo que tiene una longitud que corresponde a un múltiplo de la longitud de una de las secciones tubulares 36 entre las respectivas secciones de desviación 47, 48. A continuación se fabrica un primer recorrido de manguera, por ejemplo el recorrido de manguera 41, mediante flexión del tubo en la zona de las secciones de desviación 47 entre las secciones tubulares 36. A continuación se fabrica un segundo recorrido de manguera, en este caso el recorrido de manguera 44, mediante flexión del tubo de las secciones de desviación 48 entre las secciones tubulares 36. En cuanto se haya alcanzado en estas etapas de flexión durante la fabricación el extremo del tubo, se empalma dado el caso otro tubo con el mismo diámetro, es decir, se une con el tubo que se acaba de procesar, uniéndose por ejemplo mediante soldadura en el lado frontal.

Después de fabricar los dos recorridos de manguera 41, 44, los dos recorridos de manguera 41, 44 se insertan uno en otro en el plano de disposición 35. A continuación pueden unirse los trozos de tubo en Y 49, 50 con las entradas de serpentín 42, 45 y las salidas de serpentín 43, 46, por ejemplo se unen mediante soldadura y dado el caso puede establecerse un paso de fluido entre el respectivo trozo de tubo en Y 49, 50 y las respectivas entradas de tubo 42, 45 por un lado y salidas 43, 46 por otro lado.

En una variante del procedimiento de fabricación, antes de insertar los dos recorridos de manguera 41, 44 uno en otro se doblan hacia fuera del plano de disposición 35 las secciones de desviación de 180° 47 entre las secciones tubulares 36 del mismo recorrido de manguera 41. Este doblado hacia fuera puede realizarse durante la fabricación de este recorrido de manguera 41 al mismo tiempo mediante uso de una herramienta de doblar correspondiente, en particular plana.

Al cocer con el horno de cocción de paso continuo de túnel 1, los productos a cocer que pasan colocados en el ramal de transporte 19 por los módulos de horno 2 a 6 se calientan por un lado por el calor radiante de los intercambiadores de calor tubulares 11, 12 que están alojados en los respectivos módulos de horno 2 a 6 y por otro lado por el aire circulante que fluye por el respectivo espacio de cocción 10 del módulo de horno 2 a 6. Las aportaciones de calor que son por un lado "calor radiante" y por otro lado "calor por aire circulante" (cesión de calor a un fluido que pasa) pueden 5 predeterminarse mediante un dimensionado correspondiente de los intercambiadores de calor tubulares 11, 12, así como mediante la temperatura y el flujo del fluido caloportador 37 por los intercambiadores de calor tubulares 11, 12 y también por la cantidad de aire que fluye respectivamente por los espacios de cocción 10.

10 Un flujo de aire por el espacio de cocción 10 (véase por ejemplo el flujo de aire 40 en la figura 2), puede estar orientado de abajo hacia arriba o también de arriba hacia abajo, según la concepción del módulo de horno 2 a 6.

En el ejemplo de flujo de acuerdo con la figura 2, el ventilador 31 que en la figura 2 está representado a la izquierda hace que el aire circulante entre por el canal de aire entrante 27 en primer lugar en el canal de aire circulante inferior 15 26. Al mismo tiempo, el ventilador 32 que en la figura 2 está representado a la derecha hace que el aire circulante entre por el canal de aire entrante 28 derecho en el canal de aire circulante inferior 26. Por la sobrepresión que se genera en este caso en el canal de aire circulante inferior 26, el aire circulante fluye del canal de aire circulante inferior 26 hacia arriba y fluye entre las secciones tubulares 36 adyacentes del intercambiador de calor tubular inferior 12, como ya se ha descrito anteriormente en relación con la figura 6. A continuación, el aire circulante fluye por el ramal 20 de transporte superior 19 de la cinta transportadora sin fin 20 y fluye a continuación alrededor de las porciones de masa transportadas en la misma por el espacio de cocción 10. El aire circulante fluye a continuación por los pasajes entre las secciones tubulares 36 del intercambiador de calor tubular superior 11 y fluye a continuación al canal de aire circulante superior 24, desde el cual el aire circulante vuelve a aspirarse mediante los ventiladores 31, 32 y los canales de aire saliente 29, 30 para completar el respectivo circuito de aire circulante. Una sobrepresión en el circuito de aire 25 circulante puede salir a través de un tubo de gas de salida 51 controlado por válvula (véase la figura 2).

Según la estructura del módulo de horno 2 a 6, el módulo de horno 2 puede presentar ventiladores como en la realización de acuerdo con la figura 2 o también solo un ventilador axial/radial, que en este caso puede estar fijado en uno o en el otro lado del módulo de horno. En la medida en la que varios módulos de horno están equipados con 30 exactamente un ventilador de este tipo, uno tras otro visto en la dirección de transporte 9, puede alternar por ejemplo la disposición de este ventilador entre los dos lados del horno de cocción de paso continuo 1, de modo que por ejemplo en el módulo de horno 3 el ventilador está dispuesto según el tipo de ventilador 32 a la derecha, en el módulo de horno 4 siguiente a la izquierda y en el módulo de horno 5 que sigue nuevamente a la derecha. Alternativa o adicionalmente, la dirección de flujo del aire circulante en el espacio de cocción 10 puede predeterminarse mediante un mando 35 correspondiente del respectivo ventilador 31, 32 de abajo hacia arriba o de arriba hacia abajo.

En los módulos de horno 2 a 6 pueden predeterminarse diferentes zonas de temperatura. Esto puede predeterminarse mediante especificación de la temperatura y/o del caudal del aceite térmico y/o de la cantidad de aire circulante, así como de la dirección del aire circulante de abajo hacia arriba/de arriba hacia abajo. Para ello sirve un equipo de control 40 central del horno de cocción 1. Con ayuda de las figuras 8 y 9 se explicará a continuación con más detalle uno de los eslabones de cinta 21 de la cinta transportadora sin fin 20 de acuerdo con la invención. Puesto que todos los eslabones de cinta 21 de la cinta transportadora sin fin 20 tienen la misma estructura, es suficiente con describir uno de los eslabones de cinta 21.

45 El eslabón de cinta 21 se extiende transversalmente con respecto a la dirección de transporte 9 entre guías laterales 53, 54 para la cinta transportadora sin fin 20, que para el ramal de transporte superior 19 están alojadas en el módulo de espacio de cocción 18. El respectivo eslabón de cinta 21 está unido con estas guías 53, 54 mediante placas de montaje de suspensión 55.

50 El ramal de transporte superior 19 se extiende en un plano de transporte 56 que se extiende en paralelo a los planos de disposición de los intercambiadores de calor tubulares 11, 12 (véase el plano de disposición 35).

En proyección en una dirección perpendicular con respecto al plano de transporte 56, es decir, visto en la dirección visual de la figura 9, el eslabón de cinta 21 tiene aberturas de paso de gas 57, 58. Estas aberturas de paso de gas 57, 58 tienen una superficie de abertura total que corresponde al menos al 30 % de una superficie total de la proyección 55 del eslabón de cinta 21.

El eslabón de cinta 21 tiene entre las guías laterales, es decir, entre las dos placas de montaje de suspensión 55 varios planos de eslabones 59, 60, y en la realización representada 2, que están distanciados entre sí perpendicularmente 60 con respecto al plano de transporte 56.

El primer plano de eslabones superior 59 coincide con el plano de transporte 56 y es definido por una pluralidad de estribos de eslabón dobles 63 que se extienden a lo largo de la dirección de transporte 9 entre partes laterales de eslabón 61, 62. Las aberturas de paso de gas 58 están realizadas a este respecto entre los estribos del respectivo 65 estribo de eslabón doble 63. Otras aberturas de paso de gas en el plano de eslabones superior 59 están realizadas entre respectivamente dos estribos de eslabón dobles 63 adyacentes.

5 El segundo plano de eslabones inferior 60 está realizado en el caso de los eslabones de cinta 21 que forman momentáneamente el ramal de transporte superior 19 por debajo del primer plano de eslabones 59. Allí se extiende una placa de refuerzo 64 entre las partes laterales de eslabón 61, 62, en la que están realizadas las aberturas de paso de gas 57.

10 Las aberturas de paso de gas 57 en la placa de refuerzo 64 se extienden a modo de agujeros alargados. Las aberturas de paso de gas 57 tienen una extensión longitudinal en la dirección de la extensión longitudinal del eslabón de cinta 21.

15 Las aberturas de paso de gas 58 entre los estribos de los respectivos eslabones dobles 63 están realizadas a modo de agujeros alargados. Las aberturas de paso de gas 58 tienen una extensión longitudinal transversal con respecto a la extensión longitudinal del eslabón de cinta 21, es decir, mientras el eslabón de cinta 21 forma parte del ramal de transporte superior 19, en paralelo a la dirección de transporte 9.

Entre las placas de montaje de suspensión 55, el eslabón de cinta 21 está realizado de forma autoportante.

20 Los eslabones de cinta 21 giran entre las guías 53, 54 de forma continua en el funcionamiento del horno de cocción de paso continuo de túnel 1 a modo de eslabones de cadena, girando el ramal de transporte superior 19 en la dirección de transporte 9 y el ramal de cinta inferior 22 en contra de la dirección de transporte 9. En la zona del primer módulo de horno de cocción 2_1 y del último módulo de horno de cocción 2_N tiene lugar una desviación de 180° mediante las guías 53, 54 correspondientemente realizadas entre el ramal de transporte superior 19 y el ramal de cinta inferior 22.

REIVINDICACIONES

1. Cinta transportadora sin fin (20), adecuada para un horno de cocción de paso continuo (1),
- 5 - presentando un ramal de transporte superior (19) con una pluralidad de eslabones de cinta (21) de una sola pieza,
 - extendiéndose los eslabones de cinta (21) transversalmente con respecto a una dirección de transporte (9) entre
 guías laterales (53, 54) para la cinta transportadora sin fin (20),
 - estando montados los eslabones de cinta (21) entre las guías laterales (53, 54),
 - extendiéndose el ramal de transporte superior (19) en un plano de transporte (56),
- 10 - teniendo en proyección en una dirección perpendicular con respecto al plano de transporte (56) cada uno de los
 eslabones de cinta (21) aberturas de paso de gas (57, 58),
 - teniendo estas aberturas de paso de gas (57, 58) una superficie de abertura total que corresponde al menos al
 30 % de una superficie total de la proyección del respectivo eslabón de cinta (21), y
 - teniendo cada uno de los eslabones de cinta (21) entre las guías laterales (53, 54) varios planos de eslabones
 (59, 60) distanciados entre sí perpendicularmente con respecto al plano de transporte (56),
- 15 **caracterizada**
 - **por que** el primer plano de eslabones superior (59) coincide con el plano de transporte (56) y está definido por
 una pluralidad de estribos de eslabón dobles (63) que se extienden a lo largo de la dirección de transporte (9) entre
 partes laterales de eslabón (61, 62),
- 20 - **por que** las aberturas de paso de gas (58) están realizadas entre los estribos del respectivo estribo de eslabón
 doble (63),
 - **por que** otras aberturas de paso de gas en el plano de eslabones superior (59) están realizadas entre cada dos
 estribos de eslabón dobles (63) adyacentes,
 - **por que** el segundo plano de eslabones inferior (60) está realizado, en el caso de los eslabones de cinta (21) que
 forman momentáneamente el ramal de transporte superior (19), por debajo del primer plano de eslabones (59),
- 25 - **por que** entre las partes laterales de eslabón (61, 62) se extiende una placa de refuerzo (64) en la que están
 realizadas las aberturas de paso de gas (57),
 - **por que** las aberturas de paso de gas (57) en la placa de refuerzo (64) se extienden a modo de agujeros alargados
 y tienen una extensión longitudinal en la dirección de la extensión longitudinal del eslabón de cinta (21), y
- 30 - **por que** las aberturas de paso de gas (58) están realizadas a modo de agujeros alargados entre los estribos de
 los respectivos estribos de eslabón dobles (63) y tienen una extensión longitudinal transversal con respecto a la
 extensión longitudinal del eslabón de cinta (21).
- 35 2. Cinta transportadora sin fin según la reivindicación 1, **caracterizada por que** los eslabones de cinta (21) están
 realizados de forma autoportante entre suspensiones guía (55) mediante las que están montados en las guías laterales
 (53, 54).
- 40 3. Módulo de horno de cocción (2 a 6) con una cinta transportadora sin fin (20) según una de las reivindicaciones 1 o
 2 y con un espacio de cocción (10) por el que pasa el ramal de transporte superior (19) de la cinta transportadora (20).
4. Horno de cocción (1) con una cinta transportadora sin fin según una de las reivindicaciones 1 o 2 o con un módulo
 de horno de cocción (20) según la reivindicación 3, y con un espacio de cocción (10) por el que pasa el ramal de
 transporte superior (19) de la cinta transportadora (20).

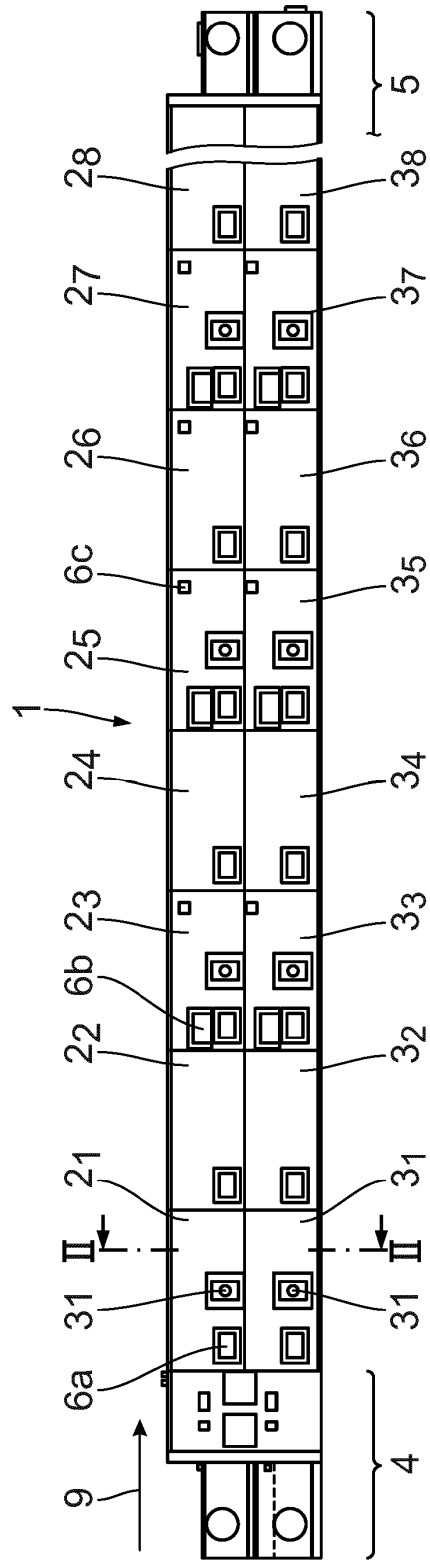


Fig. 1

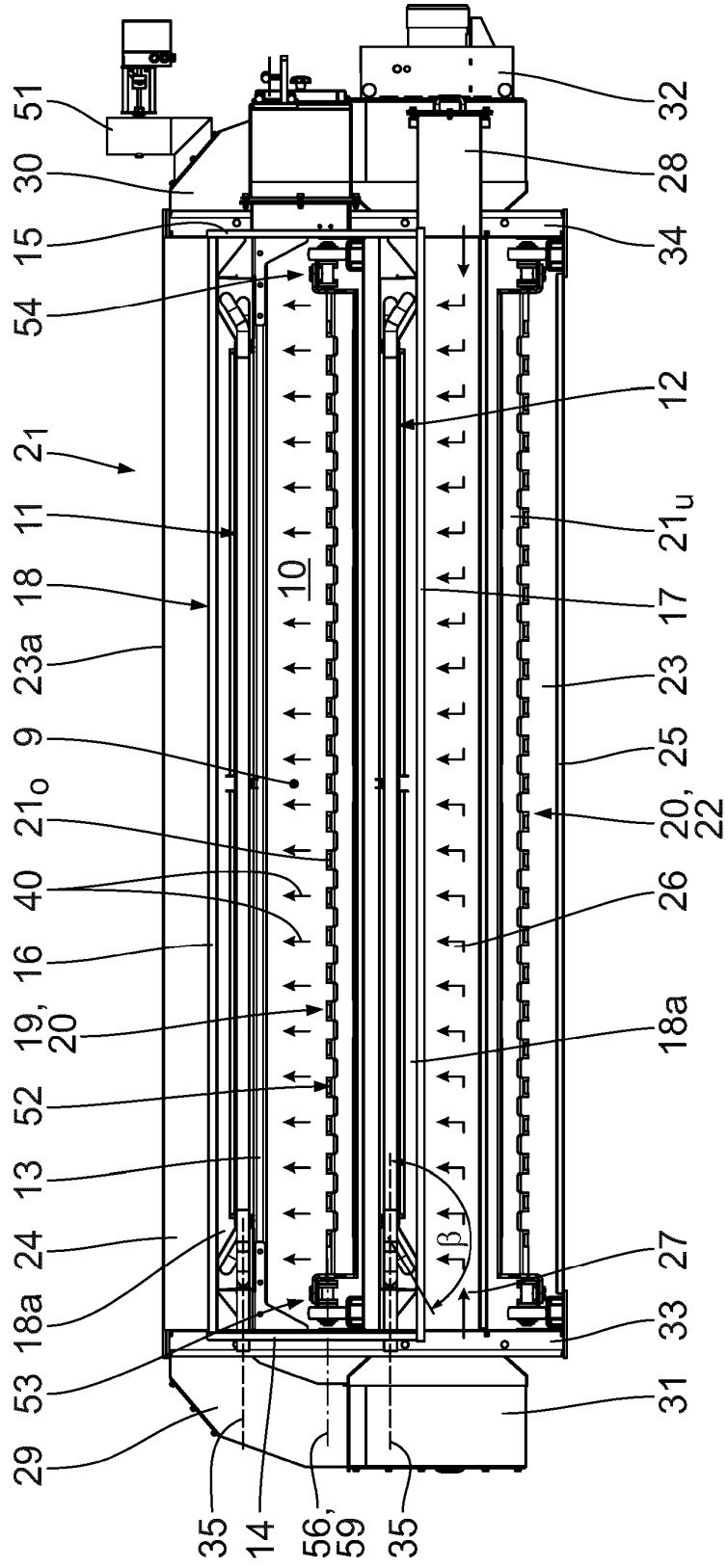


Fig. 2

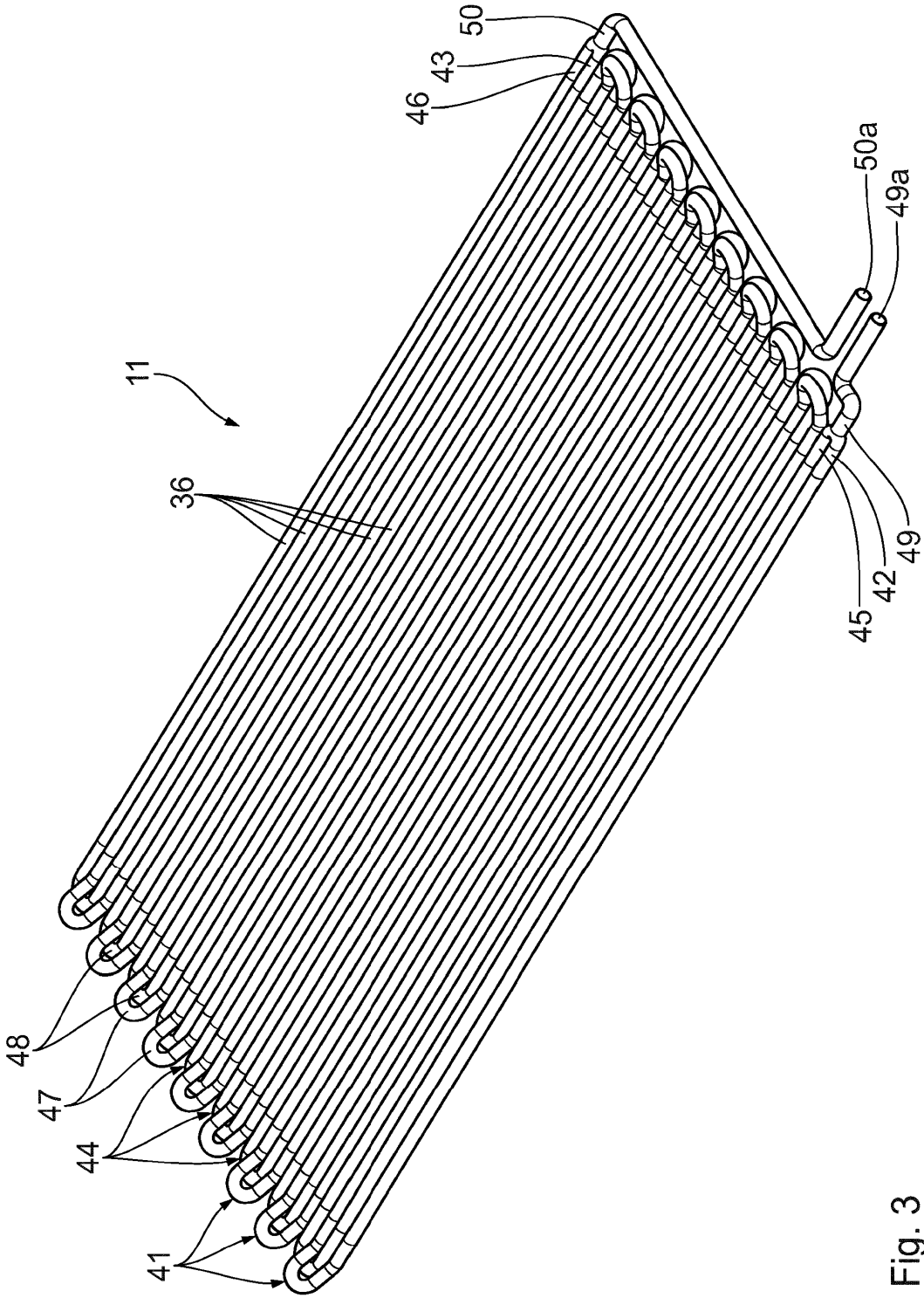


Fig. 3

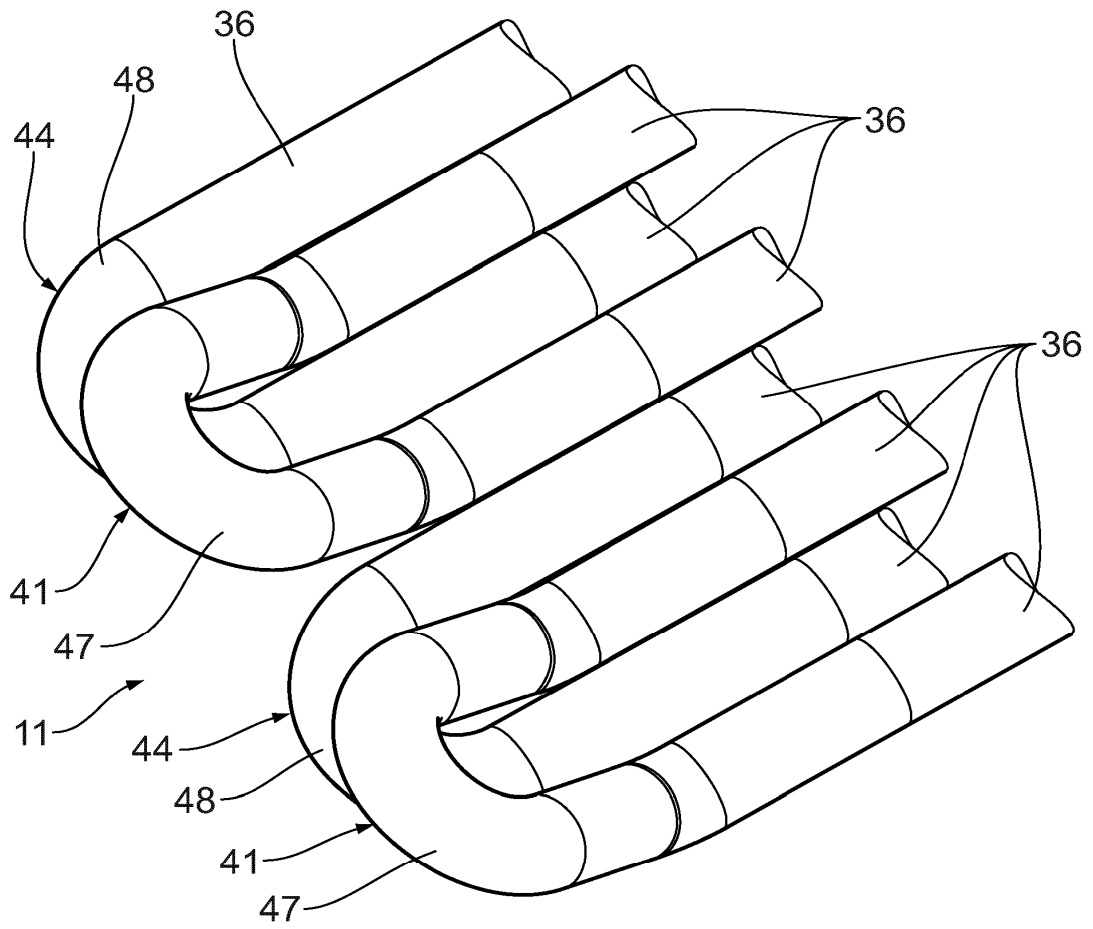


Fig. 4

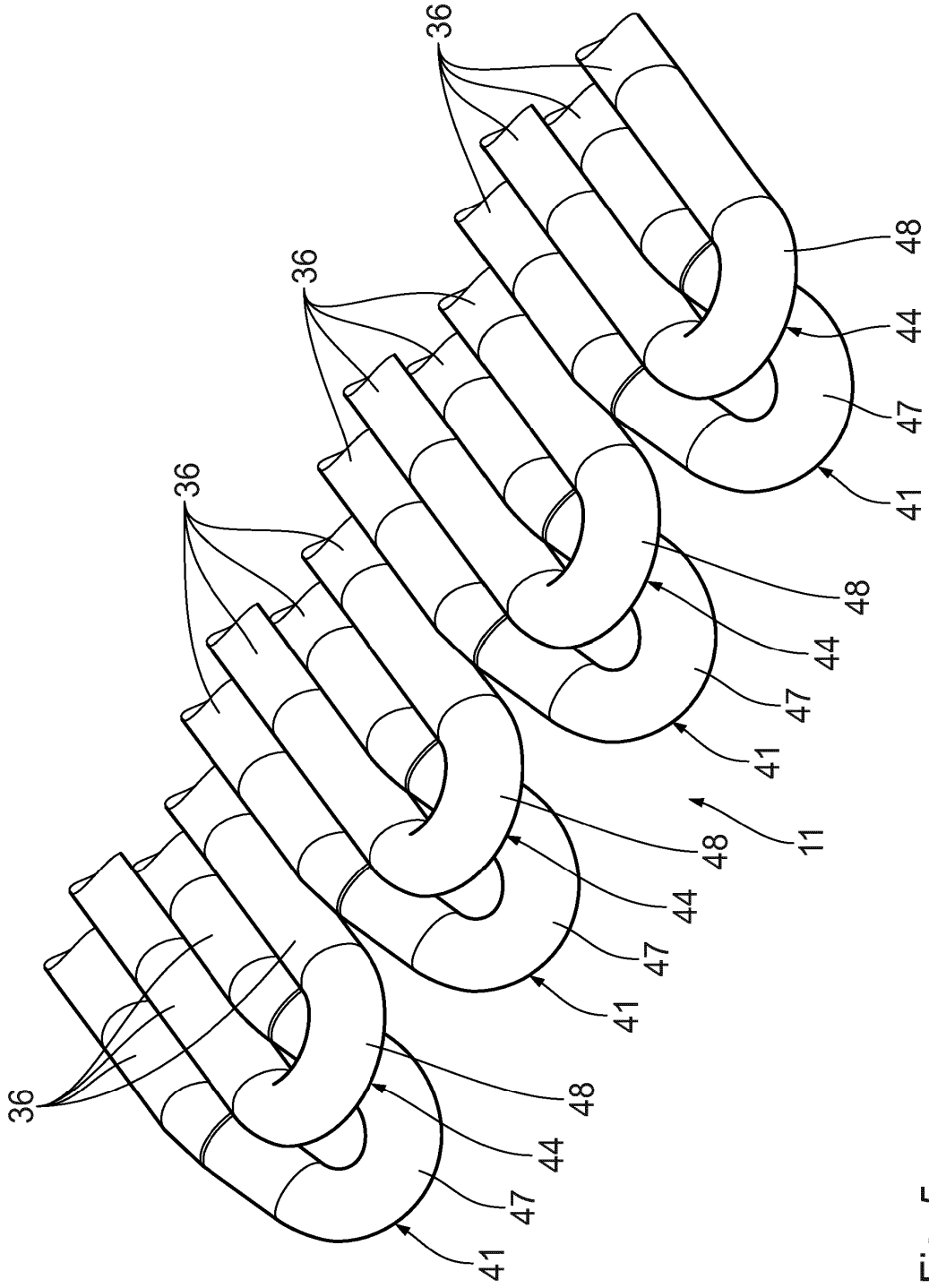


Fig. 5

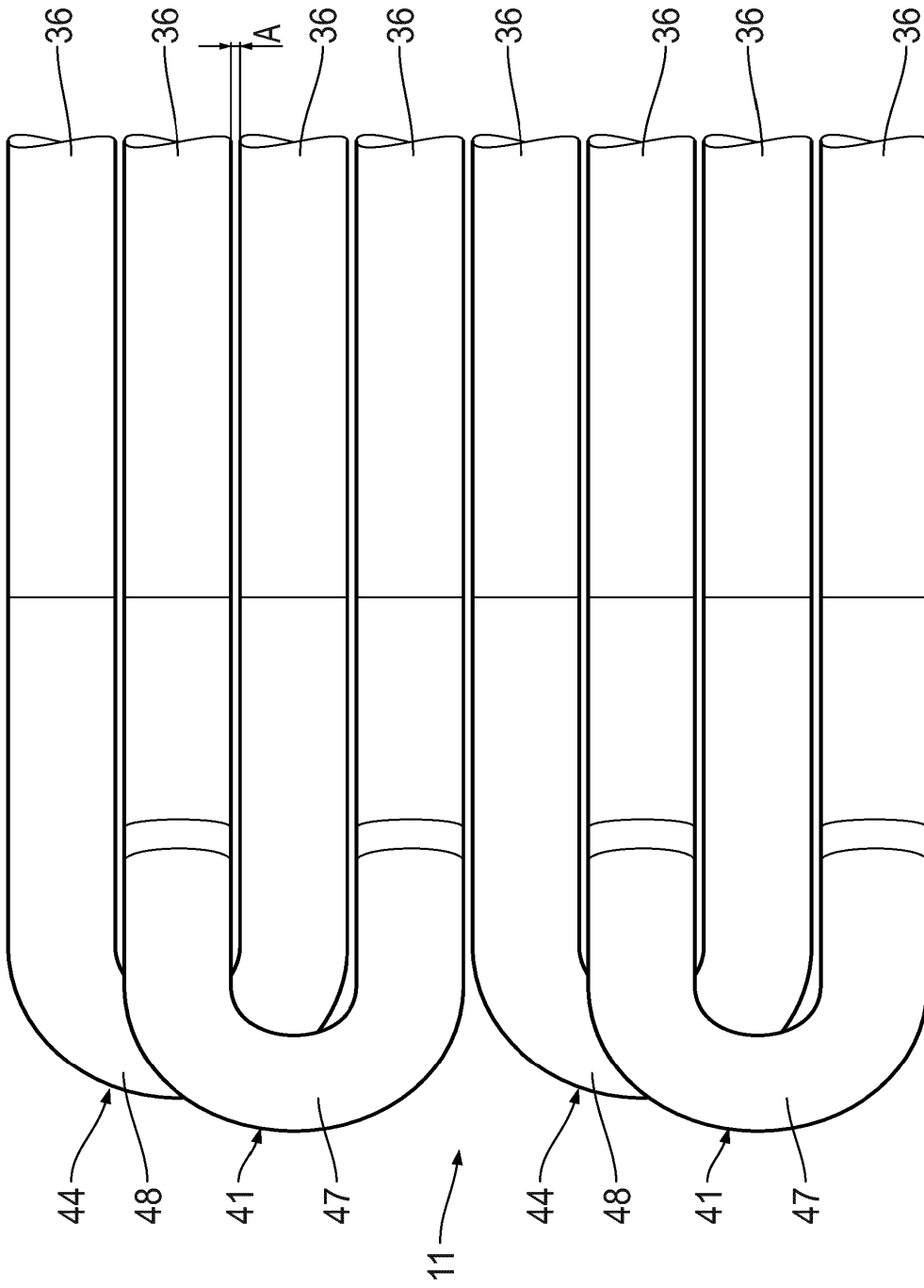


Fig. 6

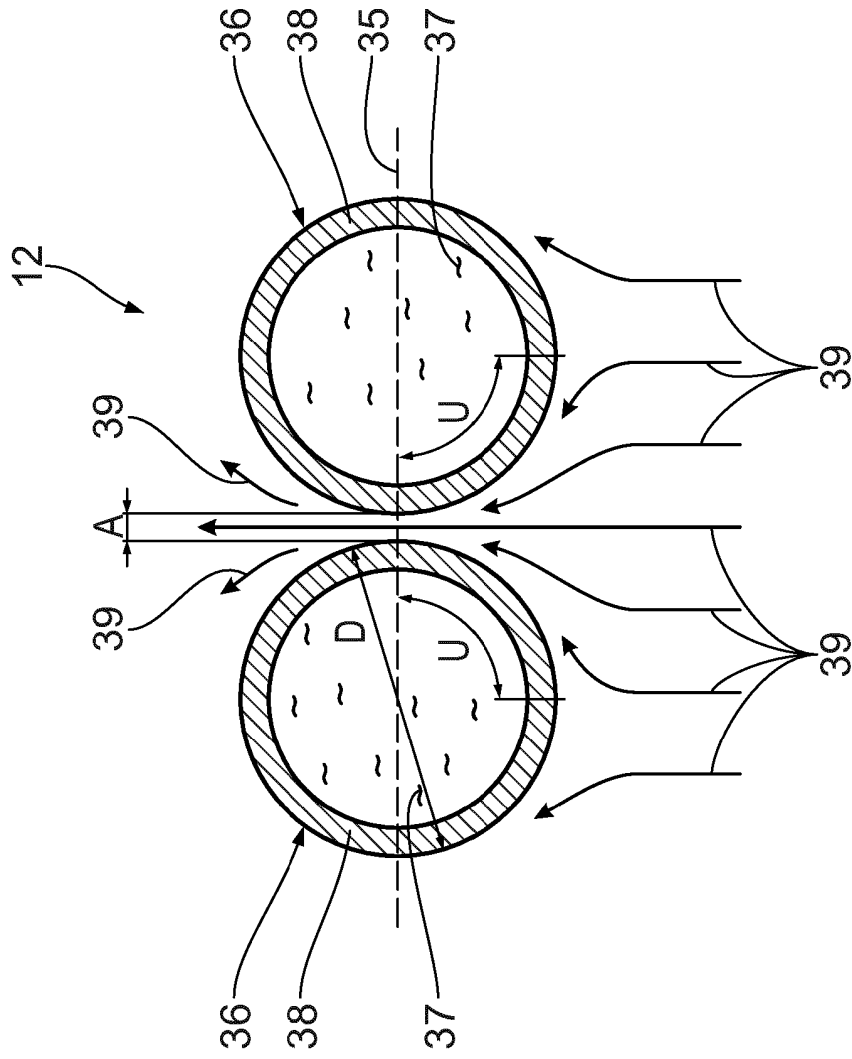


Fig. 7

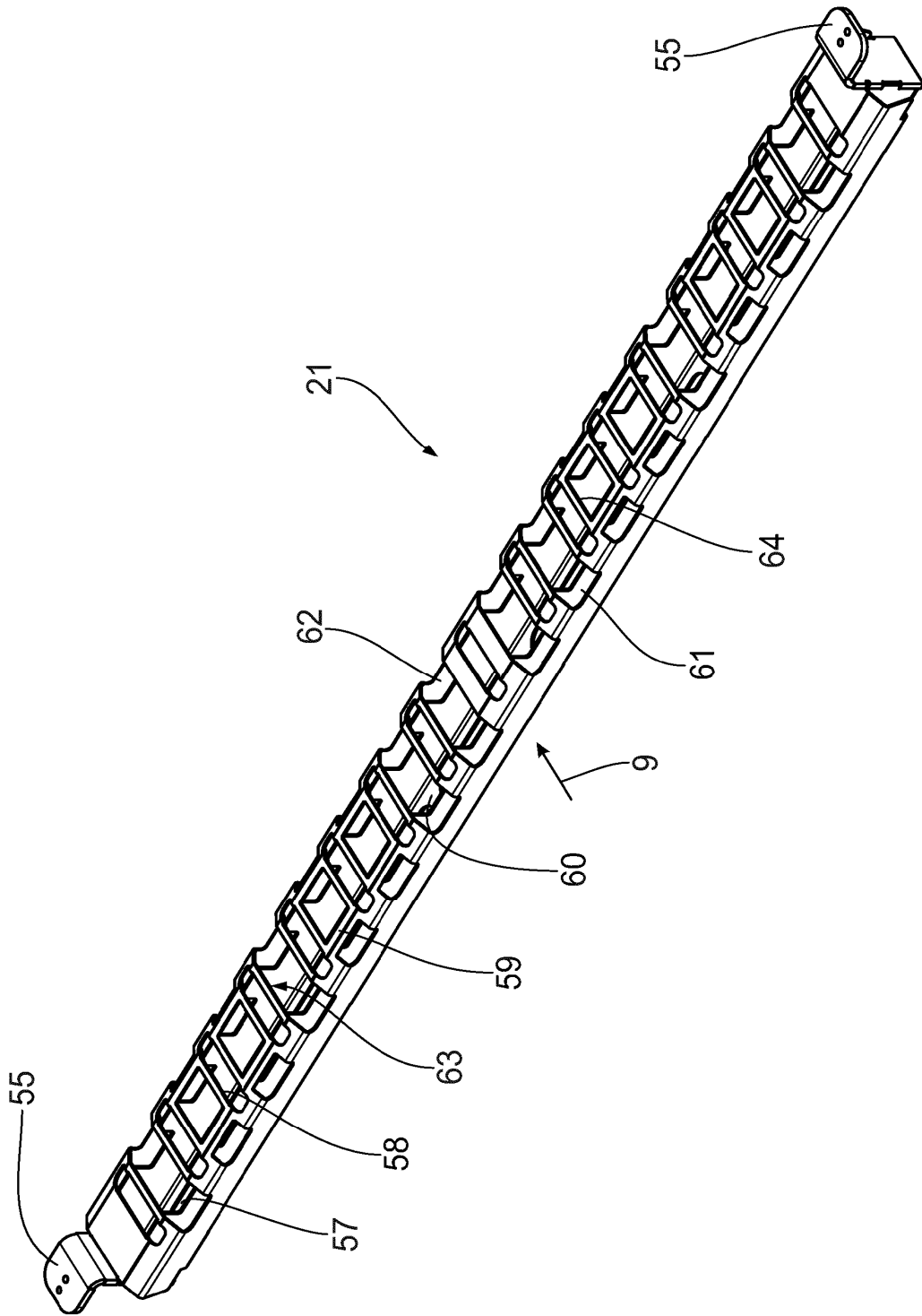


Fig. 8

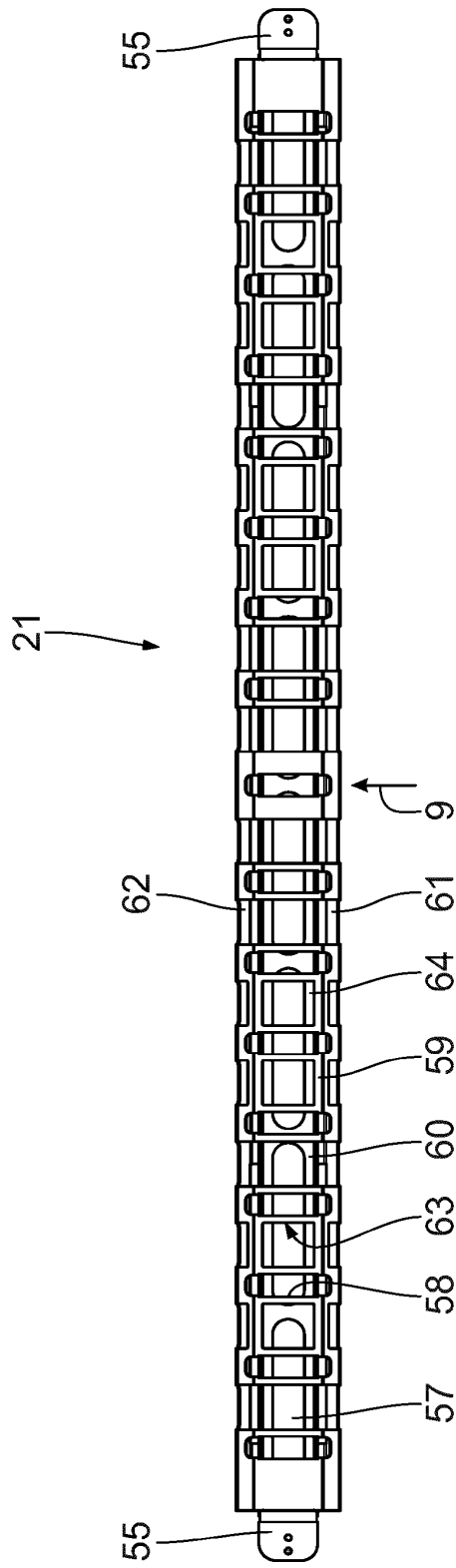


Fig. 9