

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 744 381**

51 Int. Cl.:

F26B 15/10 (2006.01)

F26B 21/04 (2006.01)

F26B 15/14 (2006.01)

B28B 11/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.03.2009 E 09154501 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.06.2019 EP 2098811**

54 Título: **Túnel de secado para el secado de piezas en bruto, con entradas de aire dispuestas opuestas entre sí a distancias transversales y módulo de túnel para un túnel de secado**

30 Prioridad:

07.03.2008 DE 102008013012

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

24.02.2020

73 Titular/es:

**HANS LINGL ANLAGENBAU UND
VERFAHRENSTECHNIK GMBH & CO. KG
(100.0%)
Nordstraße 2
86381 Krumbach, DE**

72 Inventor/es:

RESCHKE, WOLF-HASSO DR.

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 744 381 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

Túnel de secado para el secado de piezas en bruto, con entradas de aire dispuestas opuestas entre sí a distancias transversales y módulo de túnel para un túnel de secado

5 La invención se refiere a un túnel de secado para el secado de piezas en bruto de material cerámico o similares, en particular de piezas en bruto en forma de placa, por ejemplo, placas de fachada, azulejos o tejas.

10 Los túneles de secado de este tipo se conocen en distintas construcciones en la industria cerámica y en la industria de materiales de construcción.

15 Por el documento EP 0218733 A2 se conoce un procedimiento de secado rápido para el secado rápido de piezas cerámicas a cocer, así como un dispositivo para la realización del procedimiento en forma de un horno de secado continuo. El secado se realiza en tres etapas. Una primera etapa: suministro de calor en un espacio cerrado ventilado moderadamente. Segunda etapa: evacuación del espacio a aprox. 500 mbar (380 Torr) y generación de relaciones de circulación de aire muy turbulentas. Tercera etapa: parada del suministro de aire y evacuación a 60 mbar (45 Torr). Alternativamente se propone un secado de dos etapas en dos contenedores de secado diferentes.

20 En el documento DE 40 02 643 C2 se describe un dispositivo de secado continuo para el secado de productos cerámicos, en particular ladrillos, con un paso de túnel a través del que se pueden transportar los productos cerámicos en forma de una pila apilada sobre un carro de secado. La pila se compone de una pluralidad de planos de apilado dispuestos unos sobre otros, entre los que se transporta el aire de secado a través del paso de túnel y a saber en forma de una línea sinuosa horizontal, de modo que el aire del secador se extiende transversalmente a través de la pila y por turnos se desvía 180° en ambos lados del paso de túnel en cajas deflectoras de aire laterales.

25 El documento EP0089408 A2 da a conocer un procedimiento, así como un dispositivo para la realización del procedimiento para la ventilación del producto a secar en un túnel de secado, en donde el aire caliente seco y el producto a secar se mueve según el principio a contracorriente. Los ventiladores de circulación de aire provocan que el aire caliente seco entre las filas o en el borde de un carro de secado siempre salga a la misma altura que las filas del producto a secar transversalmente a la dirección de movimiento del producto a secar y se conduzca a través de las cavidades del producto a secar en forma de un flujo laminar ondulado uniforme a través del producto a secar.

35 Por el documento EP 03343618 A2 se conoce un procedimiento y un dispositivo para el secado de piezas brutas de ladrillos perforados, en las que el aire de secado se sopla sobre las superficies frontales de las piezas brutas que presentan las desembocaduras perforadas, a fin de provocar una circulación a través de los canales perforados. El dispositivo de soplado para el transporte del aire de secado presenta piezas provistas de aberturas de paso de aire, así denominados pozos de desvío, que están dispuestos en los dos lados de la capa de secado, de modo que el aire de secado se sopla en una dirección siempre constante en forma de meandro o alternativamente a través de los canales perforados. La temperatura del aire de secado se puede controlar localmente a través de los quemadores previstos en los pozos de desvío, a fin de hacer receptivo el aire de secado para la humedad adicional en las secciones correspondientes del túnel de secado. El aire seco se sustituye completamente tras atravesar todo el túnel de secado tras la entrega de la energía térmica a un pozo de salida del aire de salida por medio de un intercambiador de calor. El movimiento del aire de secado se basa exclusivamente en la interacción entre un ventilador de presión en el lado de entrada y un ventilador de aspiración en el lado de salida.

45 El documento US 2197776 A describe un dispositivo para el secado de cuero, pieles y/o pellejos. El dispositivo se compone de una cinta sin fin cerrada a partir de elementos portantes dispuestos unos tras otros, que están conectados entre sí a través de cadenas de tracción. Los elementos portantes son cajas metálicas planas rectangulares de chapas perforadas punzonadas de hierro, que están crimpadas entre sí de forma fija por parejas. El producto a secar (las pieles a secar) se fija en ambos lados en las chapas perforadas de los elementos portantes o - si ya se valora como seco - se suelta del elemento portante correspondiente. El secado se realiza mediante un secado de rebote en un lado, es decir, el producto a secar se sopla desde un lado (desde abajo o desde arriba) de forma homogénea verticalmente tanto en el ramal superior como también en el ramal inferior. El lado del producto a secar dirigido hacia el lado interior del elemento portante no se alcanza por esta circulación de aire seco, dado que el producto a secar cierra por un lado el mismo los agujeros de las chapas o la chapa misma sombrea técnicamente para la circulación el interior de los elementos portantes.

60 Por el documento GB656695A se conoce una instalación de secado para piezas en bruto cerámicas. Las piezas en bruto a secar se hacen pasar a través de un túnel de secado sobre una cinta transportadora. Este se compone esencialmente por una cámara de aire cerrada por encima y por debajo de una cinta sin fin con ranuras transversales espaciadas, que están dispuestas de modo que generan un estado de turbulencia, turbulencia elevada en estadios posteriores del secado.

65 El documento FR2413342 A1 da a conocer una instalación para la fabricación continua de piezas en bruto de ladrillos cocidas entre otros con un dispositivo de secado. Las piezas en bruto a secar se sitúan sobre un chasis de acero, el apoyo es una capa refractaria con ranuras en la dirección longitudinal. Al atravesar lentamente el túnel fluye aire seco

desde arriba sobre las piezas en bruto.

Por el documento DE 2033355A1 se conoce un dispositivo para el secado de piezas en bruto conformadas de objetos sanitarios de material cerámico (en particular inodoros, lavabos y similares). La sección transversal del túnel está adaptada al mayor contorno de las piezas en bruto situadas en un plano perpendicular al eje del túnel. Las aberturas en las paredes laterales, así como en el fondo del túnel sirven para el soplado de aire seco desde todos los lados sobre las piezas brutas, otras aberturas al menos en el techo del túnel, sirven para la evacuación de la humedad. Preferentemente el suministro de aire se realiza a lo largo de varias cámaras de soplado, la evacuación de aire a través de uno a dos recorridos de reloj de cámaras de aspiración largas.

Por el documento EP 0499768 A1 se conoce un dispositivo para el secado de productos cerámicos.

En un túnel de secado se plantean exigencias que deben satisfacer no solo la necesidad de rendimiento, pequeño tamaño constructivo y fabricación sencilla y económica, sino que también deben funcionar ahorrando energía y de forma respetuosa con el medio ambiente. A un túnel de secado, que está establecido para el secado de piezas en bruto en forma de placa, por ejemplo, placas de fachada, azulejos o tejas o similares, se le dirigen requisitos especiales. A este respecto se requieren configuraciones especiales del túnel de secado y un dispositivo de transporte correspondiente para las piezas en bruto, a fin de evitar o reducir un estiraje perjudicial y un menoscabo de la superficie de las piezas en bruto.

La invención tiene el objetivo de configurar un túnel de secado en cuestión, de modo que se mejore el secado de las piezas en bruto. En este caso se debe mejorar la conducción de un flujo de aire transversal de secado sobre las piezas en bruto. A este respecto se debe tener en cuenta que en particular las piezas en bruto en forma de placa tienden al estiraje durante el secado o un estiraje menoscaba esencialmente la exactitud de forma de las piezas en bruto.

Este objetivo se consigue mediante las características de la reivindicación independiente 1. Perfeccionamientos ventajosos de la invención se describen en las reivindicaciones dependientes correspondientes.

La configuración según la invención de este dispositivo de secado contribuye a mejorar y homogeneizar la conducción de flujo en el paso de túnel y por consiguiente también de en las piezas en bruto. En particular, para las piezas en bruto en forma de placa están configurados los soportes de pieza en bruto de modo que la conducción de flujo sobre las piezas en bruto dispuestas en solo un plano de transporte horizontal está dirigida transversalmente a los lados anchos de las piezas en bruto. Debido a la conducción de flujo dirigida transversalmente y opuesta entre sí, sobre los dos lados opuestos entre sí de las piezas en bruto se conduce el flujo de forma uniforme, económica y barata, lo que contribuye a la mejora pretendida.

Cuando varios dispositivos parciales de suministro de aire con entradas de aire están dispuestos unos tras otros en la dirección de paso del túnel, se puede simplificar no solo la configuración del suministro para el aire de secado, por ejemplo, gracias a la prefabricación de dispositivos parciales preferentemente iguales entre sí, sino que se puede simplificar también el guiado y control del aire de secado. Además, esta configuración también posibilita una regulación del aire de secado respecto a la cantidad y/o temperatura del aire al menos aproximadamente en función de la humedad de la pieza en bruto, en donde se pueden conseguir valores reales de humedad de las piezas en bruto que disminuyen en la dirección de paso debido al proceso de secado.

Esto se consigue porque se determina la humedad del aire de secado situado en el túnel en un lugar o en varios lugares dispuestos unos tras otros en la dirección de transporte, en particular respectivamente en la zona del dispositivo parcial de suministro correspondiente, en el túnel y se usa como valor de regulación o valor de consigna para la regulación de la cantidad y/o temperatura del aire de secado suministrado por el o los dispositivos parciales de suministro. A este respecto, la invención se basa en el conocimiento de que la humedad del aire de secado es aprovechable como valor de regulación suficiente debido a la absorción de humedad de las piezas en bruto y a saber también teniendo en cuenta un flujo longitudinal en el túnel, que fluye a contracorriente a través del túnel referido a la dirección de transporte de las piezas en bruto.

Las características de perfeccionamientos de la invención contribuyen a crear una construcción favorable espacialmente en un túnel de secado del presente tipo.

En el túnel de secado según la reivindicación 2, el túnel presenta al menos dos secciones longitudinales principales, que están dispuestas una junto a otra al menos sobre una parte de su longitud con dispositivos de transporte opuestos entre sí, en donde los dos extremos de las secciones longitudinales principales que señalan en una dirección están conectados entre sí a través de un dispositivo de inversión de la dirección de transporte. Gracias a esta construcción se puede reducir esencialmente la longitud del túnel de secado, lo que se consigue porque las dos secciones longitudinales principales del túnel están dispuestas una junto a otra en forma de U. El ahorro de longitud se rige por la longitud de superposición de las secciones longitudinales principales. Si las secciones longitudinales principales aproximadamente de igual longitud están dispuestas una junto a otra, la longitud del túnel de secado se puede hacer la mitad. A este respecto, el transporte de las piezas en bruto a través del túnel se garantiza a través del dispositivo de inversión de la dirección de transporte. En el marco de la invención, las secciones longitudinales principales del

túnel pueden tener una disposición opcional una junto a otra, p. ej. lateralmente una junto a otra o verticalmente una junto a otra o una sobre otra. A este respecto, las secciones longitudinales principales pueden presentar una distancia transversal entre sí o estar en contacto entre sí o estar conectadas entre sí, p. ej. estar conectadas entre sí en una pieza. A este respecto, una pared intermedia común puede conectar las dos secciones longitudinales principales. Mediante la invención se puede reducir por consiguiente no solo la longitud del túnel de secado, sino también su anchura o su altura.

Otras características de perfeccionamientos de la invención conducen a una simplificación del túnel de secado, que posibilita un montaje o también desmontaje sencillo, rápido y económico.

Esto se consigue mediante las características de la reivindicación 3. En este perfeccionamiento el túnel del túnel de secado se compone de módulos de túnel dispuestos unos tras otros en su dirección longitudinal. De este modo es posible prefabricar no solo los módulos del túnel y montarlos de forma sencilla, manejable, rápida y económica en la obra, sino que también se pueden prefabricar una pluralidad de módulos de túnel y almacenar a demanda, lo que simplifica esencialmente la fabricación y posibilita una disminución de los costes de fabricación. Esto es válido en particular luego cuando los módulos de túnel están configurados iguales entre sí.

Otra ventaja de esta configuración según la invención consiste en que los módulos de pared se pueden prefabricar al menos con piezas de dispositivos parciales de suministro de aire correspondientes, por lo que se puede aumentar todavía las ventajas mencionadas anteriormente.

Un aumento adicional de las ventajas mencionadas anteriormente se puede conseguir porque los módulos de túnel se extienden transversalmente sobre las secciones longitudinales principales dispuestas una junto a otra del túnel. En esta configuración están presentes respectivamente en un módulo de túnel dos secciones longitudinales de túnel.

Otros perfeccionamientos de la invención posibilitan un transporte exacto de las piezas en bruto y otras mejoras de la conducción del aire de secado sobre las piezas en bruto.

A continuación se explica la invención más en detalle mediante varios ejemplos de realización y dibujos. Muestra

Figura 1 un túnel de secado según la invención en vista lateral;

Figura 2 el túnel de secado en vista en planta;

Figura 3 la sección transversal vertical III-III en la figura 1 en representación ampliada;

Figura 4 un tramo longitudinal del túnel de secado en representación en perspectiva desde el lado delantero y desde arriba;

Figura 5 el tramo longitudinal según la fig. 4 en representación en perspectiva desde el lado posterior opuesto y desde arriba;

Figura 6 una representación de principio del túnel de secado en vista lateral;

Figura 7 una representación de principio del túnel de secado en configuración modificada en vista lateral;

Figura 8 un túnel de secado según la invención en otra configuración modificada en vista en planta.

El túnel de secado designado en su totalidad con 1 sirve para secar piezas en bruto 2 de material cerámico o similares, en particular piezas en bruto 2 en forma de placa, por ejemplo, placas de fachada, azulejos o tejas, durante un paso a través de un túnel 3, que en un extremo presenta una entrada de túnel 3a y en su otro extremo una salida de túnel 3b. En la cavidad 3c del túnel 3, en un paso 3g se extiende un recorrido de transporte F, sobre el que se transportan las piezas en bruto 2 en posiciones dispuestas unas tras otras de forma continua o discontinua, por ejemplo, en etapas de transporte. Un dispositivo de transporte correspondiente está designado en su totalidad con 4, en donde su dirección de transporte está designada con 4a. En todos los ejemplos de realización, piezas iguales o comparables están provistas con las mismas referencias.

La cavidad 3c del túnel 3 está limitada por un fondo 3d, dos paredes laterales 3e opuestas entre sí y una pared cobertora 3f. El dispositivo de transporte 4 presenta preferentemente solo un único plano de transporte 4b, en el que las piezas en bruto 2 se transportan unas tras otras en la dirección de transporte 4a y unas junto a otras transversalmente a ella en una o varias filas R, en donde las piezas en bruto 2 presentan respectivamente una distancia longitudinal y en el caso de varias filas R también una distancia transversal entre sí, a través de las que puede fluir el aire de secado de la manera todavía a describir. Cuando el plano de transporte 4b se sitúa en la zona de altura media de la cavidad 3c, las secciones de cavidad 3c1, 3c2 dispuestas por encima y por debajo del plano de transporte 4b tienen la misma altura o el mismo tamaño. En el ejemplo de realización, el plano de transporte 4b está dispuesto más abajo que la altura de cavidad media, de modo que la sección de cavidad superior 3c1 es más alta y más grande que

la sección de cavidad inferior 3c2.

Para el soporte posicionado de las piezas en bruto 2, el dispositivo de transporte 4 presenta soportes 5 (fig. 3), que posibilitan un flujo dirigido transversalmente de aire de secado contra las piezas en bruto 2, en particular se pueden atravesar verticalmente por el aire de secado. Para ello son apropiados elementos portantes 5a en forma de placa, como placas perforadas con orificios verticales o rejillas portantes dispuestas horizontalmente, sobre los que descansan las piezas en bruto 2, p. ej. descansan con sus lados anchos inferiores. Tales placas portantes 5a están configuradas preferentemente iguales, con una longitud a y una anchura b, en donde la anchura b se puede extender sobre toda la anchura interior de la cavidad 3c, preferentemente teniendo en cuenta pequeñas distancias laterales c. Dado que las placas portantes 5a se pueden atravesar verticalmente, pueden estar en contacto entre sí sin distancia con sus extremos longitudinales dirigidos unos hacia otros. De este modo se pueden realizar grandes superficies portantes para las piezas en bruto 2 usando la anchura de la cavidad 3c.

Los soportes 5 o placas portantes 5a están dispuestos preferentemente sobre vagones de transporte o carros de transporte 6, que se pueden transportar de forma continua o en etapas de transporte a través del paso 3g. Cuando a este respecto los vagones de transporte o carros de transporte 6 están en contacto entre sí en la dirección longitudinal del túnel 3, solo se requiere un accionamiento sencillo, p. ej. un accionamiento de empuje, en la entrada del túnel 3a, a fin de mover los vagones portantes o carros portantes 6 a través del paso 3g. Un accionamiento semejante está representado de forma simplificada en la figura 1, p. ej. como barra de empuje y está designado con 7. Puede estar dispuesto en la zona de un depósito o de un dispositivo de apilado y desapilado 8 para una pila de vagones de transporte o carros de transporte, que se sitúa a una distancia dirigida longitudinalmente delante de la entrada de túnel 3a. Entre el dispositivo de desapilado 8 y la entrada de túnel 3a puede estar dispuesta, por ejemplo, decalada lateralmente, una estación de carga 9a para la carga de los vagones de transporte o carros de transporte 6 con piezas en bruto 2. Una estación de carga 9a p. ej. decalada lateralmente permite cargar un vagón de transporte o carro de transporte 6 allí posicionado con piezas en bruto 2, sin menoscabar el funcionamiento del dispositivo de transporte 4.

En la salida de túnel 3b puede estar dispuesta igualmente preferentemente decalada lateralmente una estación de descarga 9b para la descarga de las piezas en bruto 2 desde uno vagón portante o carro portante 6 que ha llegado allí, donde las piezas en bruto 2 se pueden descargar y el vagón de transporte o carro de transporte 6 en cuestión se puede depositar en el depósito en la pila del dispositivo de apilado 8, donde está listo en la pila como acumulador para un siguiente proceso de secado.

Durante el transporte de las piezas en bruto 2 a través del túnel 3, un dispositivo de suministro de aire 11 se ocupa de que el aire de secado se introduzca en el túnel 3, que barra las piezas en bruto 2 como flujo de secado o de aire y de este modo extraiga la humedad. En el marco de la invención, un flujo de secado o de aire semejante puede estar dirigido en el túnel 3 como flujo longitudinal L, y a este respecto preferentemente a contracorriente respecto a la dirección de transporte 4a del dispositivo de transporte 4, y/o como flujo transversal Q transversalmente al eje de túnel.

Dado que las piezas en bruto 2 modifican su estado al menos con vistas al contenido de humedad durante el transporte a través del túnel, es ventajoso prever varios dispositivos parciales de suministro de aire 11.1 a 11.12 (fig. 1 y 2) dispuestos unos tras otros en la dirección longitudinal de túnel 3, que funcionan, por ejemplo, independientemente entre sí y se pueden ajustar al menos parcialmente, en particular teniendo en cuenta el estado de las piezas en bruto con vistas a la temperatura y/o humedad del aire y/o caudal.

En todos los ejemplos de realización, el túnel 3 está subdividido en una pluralidad de secciones longitudinales 3.1 a 3.12, en las que se genera respectivamente un flujo de aire transversal Q efectivo hacia las piezas en bruto 2 por parte de un dispositivo parcial de suministro 11.1 correspondiente, etc. El último o los últimos dispositivos parciales de suministro en la dirección de paso retiran el aire del entorno del túnel 3, en donde los dispositivos parciales de suministro retiran el aire del túnel 3.

El ejemplo de realización según las fig. 1 y 2 se diferencia de los ejemplos de realización según las fig. 6 y 7 porque según las fig. 1 y 2 el último dispositivo parcial de suministro 11.12 genera el flujo de aire transversal Q solo en la última sección longitudinal 3.12, mientras que según las fig. 6 y 7 solo están presentes once dispositivos parciales de suministro 11.1 a 11.11, en donde el último dispositivo parcial 11.11 abastece las dos últimas secciones longitudinales 3.11 y 3.12 y genera aquí respectivamente el flujo de aire transversal Q. En la zona de circulación de aire hacia las piezas en bruto 2, todos los dispositivos parciales de suministro 11.1 a 11.12 según las fig. 1 y 2, así como los dispositivos parciales de suministro 11.1 a 11.11 según las fig. 6 y 7 están configurados iguales.

Partiendo de la entrada de túnel 3a, los dispositivos parciales de suministro 11.1 a 11.10 o 11.11 generan respectivamente un flujo de aire transversal Q, que se retira y suministra de nuevo en el circuito a la cavidad 3c de la sección de túnel 3.1 a 3.10 o 3.11 correspondiente. La retirada de aire se puede realizar a partir de la sección de cavidad superior 3c1 y/o sección de cavidad inferior 3c2. El suministro del aire del circuito se realiza como flujo de aire transversal Q en al menos dos entradas de aire 12 dispuestas opuestas entre sí en ambos lados del plano de transporte 4b, que presentan respectivamente una distancia transversal tan grande del plano de transporte 4b que las piezas en bruto 2 se pueden mover entre las entradas de aire 12 y se pueden recorrer por flujos transversales de secado Q opuestos entre sí y que salen de ambas entradas de aire 12.

La longitud igual entre sí de las secciones de túnel 3.1 a 3.12 puede ser según el tamaño de las piezas en bruto 2 un múltiplo de las dimensiones longitudinales y transversales de las piezas en bruto 3. Por tanto se pretende generar respectivamente un flujo de aire transversal de entrada Q efectivo lo más uniformemente posible en toda la zona de la sección de túnel 3.1 a 3.12 correspondiente. Para conseguirlo, cada entrada de aire 12 presenta un distribuidor de aire 13, que está dispuesto después de la línea de suministro 17 de sección transversal más pequeña en la dirección de circulación y distribuye el flujo de aire de entrada de forma esencialmente uniforme en una anchura y longitud, que se corresponde con una pluralidad de orificios 15, que garantizan una homogeneización y distribución lo más uniforme posible del flujo transversal de aire de secado Q que salen a través de ellos.

Los distribuidores de aire 13 configurados opuestos entre sí y con simetría especular con respecto al plano de transporte 4b presentan respectivamente entre la entrada de aire 12 correspondiente y la vía de movimiento de la pieza en bruto 2 o el paso 3g una placa distribuidora de aire 14 con las dimensiones longitudinales y transversales a, b, que presenta una pluralidad de orificios 15, que garantizan una homogeneización y distribución lo más uniforme posible del flujo transversal de aire de secado Q que salen a través de ellos.

Para mejorar aún más la distribución de aire, las líneas de suministro 17 que conducen a las entradas de aire 12 presentan secciones finales de línea divergentes 17a, que se extienden en forma de cono o de pirámide divergiendo respecto a la entrada de aire 12.

Según se puede deducir en particular de las figuras 3 a 5, las entradas de aire 12 pueden estar formadas respectivamente por una caja distribuidora 16 hueca, plana y preferentemente cuadrada en vista en planta, que presenta paredes periféricas cerradas 16a y una pared cobertora 16b, en la que desemboca preferentemente de forma divergente la sección de línea de suministro 17a correspondiente. En la zona inferior de la caja distribuidora 16 puede estar dispuesta la placa distribuidora de aire 14, por ejemplo, como pared de fondo.

Las placas portantes 5a permeables al aire pueden estar formadas respectivamente por una placa perforada o una rejilla, que está formada en la zona superior de un marco portante 18 de sección transversal cuadrada, que forma un carro de transporte 6 correspondiente y se puede desplazar con ruedas 6a dispuestas lateralmente en o sobre carriles de guiado 6b, que están fijados en las paredes interiores del túnel 3.

Para conseguir una distribución de aire adicional sobre la longitud de las secciones de túnel 3.1 a 3.12, en la zona de cada sección de túnel 3.1 a 3.12 están dispuestas longitudinalmente unas tras otras varias entradas de aire 12 o cajas distribuidoras 16, por ejemplo, tres piezas, que están conectadas respectivamente por una sección de línea de suministro 17b, que se extiende transversalmente, con una sección de línea de distribución y suministro 17c, que se extiende longitudinalmente en la sección de cavidad superior o inferior 3c1, 3c2, en particular en la pared lateral 3e correspondiente preferentemente sin aislamiento térmico, de modo que se puede realizar un intercambiador de calor entre el aire de secado situado en la sección de cavidad superior e inferior 3c1, 3c2 y el aire de secado situado en la sección de línea de distribución 17c. Las cajas distribuidoras 16 se puede situar unas contra otras en la dirección longitudinal en hendiduras transversales 16c (fig. 4 y 5), en donde este grupo, p. ej. grupo de tres, puede terminar en las líneas de limitación imaginarias 3i de la sección longitudinal 3.1 a 3.12 correspondiente (fig. 4 y 5). Pero las cajas distribuidoras 16 o este grupo también pueden presentar una distancia longitudinal d una de otra o de las líneas de limitación 3i, según se muestra en la fig. 1.

El túnel de secado 1 descrito en este sentido se ha descrito con un túnel 3, cuya dirección de extensión no se ha definido aún más y que se puede extender precisamente por consiguiente en su dirección longitudinal, según se conoce. Realmente en el ejemplo de realización en cuestión está previsto un túnel 3, que presenta al menos dos secciones longitudinales principales de túnel T1, T2, que se extienden en forma de U o en forma de meandro una junto a otra y cuyas direcciones de transporte 4a se extienden por consiguiente de forma opuesta, en donde están conectadas entre sí en sus extremos correspondientes entre sí mediante una sección de inversión de la dirección de transporte con un dispositivo de inversión de la dirección de transporte 22. El túnel 3 del ejemplo de realización se extiende por consiguiente en forma de U, en donde las secciones longitudinales principales T1, T2 se extienden en paralelo entre sí y también la entrada de túnel 3a y la salida de túnel 3b señalan en direcciones opuestas entre sí. Cuando las dos secciones longitudinales T1, T2 están configuradas preferentemente de igual longitud y se extienden una junto a otra sobre toda su longitud, lo que no debe ser, se sitúan ellas o la entrada de túnel 3a y la salida de túnel 3b esencialmente transversalmente una junto a otra, p. ej. con o sin distancia lateral o verticalmente una junto a otra. En los ejemplos de realización según las figuras 1 a 7, las secciones longitudinales T1, T2 opuestas entre sí están dispuestas una sobre otra. Preferentemente la disposición se ha tomado también de modo que las secciones de túnel 3.1 a 3.12 están dispuestas una junto a otra o una sobre otra sin distancia, por lo que se produce una disposición sencilla.

A continuación se describe otra particularidad del ejemplo de realización, que es independiente básicamente de las configuraciones descritas anteriormente, no obstante, es especialmente ventajosa en combinación con estas. Esta particularidad consiste en que el túnel 3 o su pared de túnel se compone de módulos M dispuestos unos tras otros en su dirección longitudinal y configurados preferentemente iguales entre sí o de igual longitud, que están puestos unos

contra otros en sus extremos longitudinales y están fijados en esta posición mediante medios de fijación 19 representados p. ej. de pasada o están colocados uno al lado del otro y están posicionados o anclados debido a su peso propio.

5 Preferentemente la longitud de los módulos M se corresponde con la longitud de las secciones de túnel 3.1 a 3.12 preferentemente de igual longitud, de modo que las hendiduras de división 21 entre los módulos M se corresponden con las líneas imaginarias entre las secciones longitudinales de túnel 3.1 a 3.12 y por consiguiente los dispositivos parciales de suministro de aire 11.1 a 11.12 están asociados respectivamente al menos a un módulo M correspondiente. La división en módulos M tiene la ventaja de que no solo el túnel 3 se puede fabricar, prefabricar y almacenar en secciones longitudinales iguales entre sí, sino que estos módulos M se prefabrican respectivamente p. 10 ej. con el dispositivo parcial de suministro 11.1 a 11.12 correspondiente y p. ej. conforme a secciones largas de los carriles de guiado 6b, de modo que en la obra del túnel de secado 1 solo se requiere una yuxtaposición y posicionamiento de los módulos prefabricados M.

15 El modo constructivo modular descrito anteriormente puede estar realizado para la sección longitudinal principal T1 o para la sección longitudinal principal T2 o para ambas secciones longitudinales principales T1, T2. Lo último se muestra por los ejemplos de realización según la fig. 1 a 7, en los que los módulos M se extienden con las hendiduras de división 21 transversalmente sobre las dos secciones longitudinales principales T1, T2 y están fabricados preferentemente en una pieza. Pero también luego cuando las secciones longitudinales principales T1, T2 se componen respectivamente en sí de módulos dispuestos unos tras otros (no representado), estos módulos parciales se pueden prefabricar con los respectivos dispositivos parciales de suministro de aire 11.1 a 11.11 o 11.12 correspondientes. Cuando los módulos M se extienden transversalmente sobre ambas secciones longitudinales principales T1, T2, se pueden prefabricar respectivamente con dos secciones longitudinales de túnel 3.1 a 3.12 correspondientes y opuestas transversalmente entre sí y dispositivos parciales de suministro de aire 11.1 a 11.11 o 11.12. 20 25

El modo constructivo modular que se extiende sobre las dos secciones longitudinales principales T1, T2 posibilita en particular entonces una construcción estrecha o pequeña, cuando las secciones longitudinales principales T1, T2 están dispuestas en la dirección transversal sin una distancia entre sí y por consiguiente una junto a otra y están fabricadas preferentemente en una pieza. A este respecto, se puede ahorrar una pared de túnel, ya que la pared intermedia presente entre las secciones longitudinales principales T1, T2 sirve como pared para las dos secciones longitudinales principales T1, T2. En el ejemplo de realización según las figuras 1 a 7, en el que las secciones longitudinales principales T1, T2 están dispuestas una sobre otra, la pared intermedia 3h presente forma la pared cobertora 3f de la sección longitudinal inferior T1 y la pared de fondo 3d de la sección longitudinal principal superior T2. 30 35

El dispositivo de inversión de la dirección de transporte 22 está formado por un transportador transversal 22a, que está instalado para transportar respectivamente el carro de transporte 6 transportado más allá de la sección longitudinal principal T1 a una primera estación de transporte transversal 23, de forma transversal, aquí hacia arriba, a una segunda estación de transporte transversal 24, en la que el vagón de transporte 6 se sitúa en línea con la sección longitudinal principal T2 y se puede transportar mediante un segundo accionamiento de transporte 25 dirigido para ello longitudinalmente o hacia atrás a través de la segunda sección longitudinal principal T2. 40

El primer y el segundo accionamiento de transporte 7, 25 pueden estar configurados, por ejemplo, mediante una corredera, que empuja hacia delante todos los carros de transporte 6 situados en fila delante del accionamiento de transporte 7, 25 correspondiente respectivamente en una medida de longitud de los carros de transporte 6 adyacentes y luego se mueve de vuelta, a fin de empujar hacia delante los restantes vagones de transporte 6 dispuestos delante en la sección longitudinal de transporte T1 o T2 con otro vagón de transporte 6 puesto en medio transversalmente a la estación de transporte transversal 23 o 24 correspondiente. 45

Es especialmente ventajoso configurar el transportador transversal 22a de modo que la distancia transversal e entre los pasos 3g de las secciones longitudinales de túnel T1, T2 sea un múltiplo de la altura h de los pasos 3g o carros de transporte 6 y el transportador transversal 22 esté establecido para mover respectivamente el carro de transporte 6 superior situado en la primera estación de transporte 23 a la segunda estación de transporte 24. Un transportador transversal 22 semejante es capaz por consiguiente de mover el superior de uno o varios soportes 5 o carros de transporte 6 situado en la primera estación de transporte 23 a la segunda estación de transporte 24, igual cuán alta sea la pila respectivamente. De este modo se crea un acumulador que posibilita depositar un número determinado de soporte 5 o vagones de transporte 6 entre las estaciones de transporte 23, 24 y acumularlos, por ejemplo, en el caso de un atasco de la descarga en la salida de túnel 3b sin que se menoscabe esencialmente el funcionamiento de transporte y secado. En una disposición de las secciones longitudinales principales T1, T2 una sobre otra, el transportador transversal 22a efectivo hacia arriba puede ser un elevador. 50 55 60

El dispositivo de desapilado 8 también posibilita un acumulador comparable al acumulador descrito anteriormente, cuando está configurado y funciona correspondientemente conforme al transportador transversal 22a, en donde está configurado de modo que puede transferir los soportes 5 o carros de transporte 6 descargados en el caso de altura de pila correspondiente en el extremo de la columna apilada. 65

Otra ventaja de las secciones longitudinales principales T1, T2 dispuestas una junto a otra y/o una sobre otra consiste en que en medio puede tener lugar un intercambio de calor y por consiguiente se disminuye la pérdida de calor y además entre las secciones longitudinales principales T1, T2 no debe estar presente ningún aislamiento.

5 A continuación se describen más en detalle los dispositivos parciales de suministro de aire 11.1 a 11.12.

Los dispositivos parciales de suministro de aire 11.1 a 11.10 dispuestos longitudinalmente uno tras otro partiendo de la entrada de túnel 3a, que equipan el túnel hasta una zona final, que está formada p. ej. por las dos últimas secciones longitudinales de túnel 3.11 y 3.12, están configurados iguales entre sí.

10 Según se ha descrito ya, estos dispositivos parciales 11.1 a 11.10 generan respectivamente un flujo de aire transversal de secado Q en el circuito, en donde el aire del circuito se retira en una abertura de retirada 31, que se sitúa en la zona de la sección longitudinal de túnel 3.1 a 3.10 correspondiente en la pared de túnel, p. ej. en la pared lateral trasera 3e, desde la que se extiende la línea de suministro designada en su totalidad con 17 para el suministro del aire del
15 circuito a las entradas de aire 12 correspondientes. A este respecto, la abertura de retirada 31 puede estar dispuesta en la zona de la sección de cavidad inferior y/o superior 3c1, 3c2. La abertura de retirada 31 se puede situar en la zona de la sección de cavidad superior, según se muestra en las fig. 3 a 5. Pero la abertura de retirada 31 se puede situar al menos en la zona de la sección longitudinal principal T1 en la sección de cavidad inferior 3c2, según muestra la fig. 6.

20 Pero también es posible y ventajoso disponer las aberturas de retirada 31 para el dispositivo parcial de suministro de aire 11.1 a 11.6 de la primera sección longitudinal principal inferior T1 en la sección de cavidad inferior y/o superior 3c1, 3c2 de la segunda sección longitudinal principal superior T2, según muestra la fig. 7 a modo de ejemplo. De este modo se pueden conseguir líneas de suministro cortas 17 entre las aberturas de retirada 31 y las entradas de aire 12 correspondientes, aunque respectivamente la abertura de retirada 31 está decalada delante de la entrada de aire 12
25 correspondiente en la dirección de paso o en la dirección de transporte 4a de las piezas en bruto 2 en una o varias secciones longitudinales 3.1 a 3.11.

30 Según muestra en particular la fig. 3, la línea de suministro 17 se puede extender desde el un lado de la disposición de túnel hacia el lado opuesto, en donde cruza el túnel doble formado aquí por las secciones longitudinales principales T1, T2 dispuestas una sobre otra. Está prevista respectivamente una sección de línea 17d que sobresalen de la pared de túnel 3e, en la que se sitúa un estrangulador ajustable 32, que está formado p. ej. por una compuerta de estrangulador pivotable. Desde la sección de línea 17d se extiende un puente de línea 17e sobre el túnel doble, que
35 en el otro lado se extiende hacia abajo hacia dos secciones de línea 17f, 17g que sobresalen dispuestas una sobre otra, que atraviesan la pared lateral 3e correspondiente y están conectadas con la línea de distribución 17c correspondiente que se sitúa en la sección de cavidad superior o inferior 3c1, 3c2. Esto es válido para las secciones de línea 17d, 17f, 17g en ambas secciones longitudinales de túnel T1, T2 o arriba y abajo.

40 Las líneas de suministro 17 para la sección longitudinal principal inferior T1 y la sección longitudinal principal superior T2 se diferencian porque en el primer caso a la sección de puenteo 17e está asociado un quemador 33, y por secciones verticales 17h de diferente longitud. A las secciones de puenteo 17e está asociado respectivamente un transportador de aire 34, p. ej. un ventilador con una rueda de palas.

45 Por el contrario el dispositivo parcial de suministro 11.11 dispuesto en la zona final del túnel 3, asociado p. ej. a las dos últimas secciones longitudinales 3.11 y 3.12 presenta una línea de suministro designada igualmente en su conjunto con 17, que se alimenta por una línea de suministro exterior 35, en la que se sitúa un quemador 33 y un transportador de aire 34, que suministra aire del entorno del túnel de secado 1 a las secciones laterales 17h de la línea de suministro 17 que se extienden hacia abajo.

50 Según se puede deducir de las fig. 6 y 7, la línea de suministro exterior 35 se ramifica en dos ramas de línea de suministro 35a, 35b, que están conectadas gracias a las secciones de línea laterales 17h, 17f, 17g y las secciones de línea 71c, 17d, 17a con las entradas de aire 12 o cajas distribuidoras 16 correspondientes.

55 El flujo de aire transversal Q generado por el último dispositivo parcial de suministro 11.11 y que sale en al menos una entrada de aire 12 o caja distribuidora 16 correspondiente no se reconduce de nuevo al circuito, según es el caso en los dispositivos parciales de suministro 11.1 a 11.10. Por tanto la presión de aire del dispositivo parcial 11.11 genera el flujo de aire longitudinal L, que fluye a contracorriente respecto a la dirección de transporte 4a a través del túnel 3 debido a la barrera de aire 36 dispuesta en el final de túnel 3b. En la entrada de túnel 3a puede estar dispuesta una línea de aire de salida 37 eventualmente con otro transportador de aire 38, que evacúa al menos una parte del flujo
60 de aire longitudinal L, véase p. ej. las fig. 6 y 7.

Los dispositivos parciales de suministro 11.1 a 11.10 forman dos grupos de suministro G1, G2 dispuestos uno tras otro a lo largo de la dirección de transporte 4a, que pueden estar regulados por un lado y regularse por otro
65 diferentemente. El primer grupo G1, que está dispuesto p. ej. en la sección longitudinal principal T1, se puede extender p. ej. desde la entrada de túnel 3a a través de una parte o toda la longitud de esta sección longitudinal principal T1. A los dispositivos parciales de suministro 11.1 a 11.6 del primer grupo G1 está asociado respectivamente un dispositivo

de regulación 39, que regula la línea de secado del dispositivo parcial de suministro 11.1 a 11.6 correspondiente, de modo que las piezas en bruto 2 no sufren daños debido a una potencia de secado intensa, p. ej. se deforman sin querer o reciben grietas. A este respecto, para el control de potencia se puede aumentar o reducir el caudal de aire y/o la temperatura del aire y/o el contenido de humedad del flujo de aire transversal Q correspondiente, y a saber en función del valor de humedad del aire de secado en el túnel 3, en particular el aire de secado presente en la sección longitudinal de túnel 3.1 a 3.6, que se determina como valor real, p. ej. mediante un sensor de humedad 41, en donde el dispositivo de regulación 39 regula la potencia de secado teniendo en cuenta un valor de consigna determinado, de modo que se consigue un valor real de humedad predeterminado de las piezas en bruto 2. En los dispositivos de regulación 39 pueden estar previstos valores de consigna determinados con distancia creciente de la entrada del túnel 3a, de modo que con distancia creciente de la entrada del túnel 3a se consigue un valor real determinado descendente de las piezas en bruto 2 en cuestión.

El aumento o reducción descrito anteriormente del caudal y/o la temperatura y/o del valor de humedad del flujo de aire transversal Q correspondiente se puede regular para al menos uno o varios de los dispositivos parciales 11.1 a 11.6 mediante una regulación correspondiente de la potencia calorífica del quemador 33 y/o la cantidad del flujo de aire transversal correspondiente del transportador de aire 34 y/o de una entrada de aire 42, que se puede aumentar o reducir opcionalmente por un motor de ajuste 43 correspondiente. De manera igual o similar el flujo de aire transversal Q de mayor caudal mostrado del dispositivo parcial de suministro 11.11 o 11.12 también se puede regular mediante un dispositivo de regulación 39. Por motivos de simplificación se hace referencia por tanto a la regulación descrita anteriormente para los dispositivos parciales 11.1 a 11.6. Al segundo grupo G2, que está dispuesto después del primer grupo G1 en la dirección de paso, y en el ejemplo de realización está dispuesto en la sección longitudinal principal T2, puede estar asociado igualmente a cada dispositivo parcial 11.7 a 11.10 un dispositivo de regulación 39 igual o similar, que regula la potencia de secado y/o caudal del flujo de aire transversal Q en función de un respectivo valor de humedad medido en la sección de túnel correspondiente con un sensor no representado. Pero también puede estar previsto respectivamente un dispositivo de control o visualización 40, que excita una función especial o acciona un dispositivo de visualización al sobrepasar o quedar por debajo de un valor determinado de la temperatura en la sección longitudinal 3.7 a 3.10 correspondiente.

El proceso de secado puede estar configurado de modo que en al menos una primera zona longitudinal del túnel 3, p. ej. en la zona de grupo G1 o en la sección longitudinal principal T1, se realiza un primer secado o secado previo, y en la segunda zona longitudinal, p. ej. al menos en la zona del grupo G2 o en la sección longitudinal principal T2, se realiza un secado final. A este respecto, el secado puede ser más intensivo en la primera zona longitudinal que en la segunda zona longitudinal.

En la zona del dispositivo de inversión 22 está presente una sección transversal de túnel que se conecta con las secciones longitudinales principales T1, T2, en la que se guía la circulación longitudinal L a contracorriente respecto a la dirección de transporte 4a.

La configuración según la fig. 7, en la que piezas iguales o comparables están provistas igualmente con las mismas referencias, se diferencia del ejemplo de realización descrito anteriormente en diversos aspectos, en donde por motivos de simplificación solo se describen las diferencias.

Por un lado, los dispositivos parciales de suministro 11.1 a 11.3 están establecidos y dispuestos en el primer grupo G1, de modo que se extienden respectivamente por medio de una rama de línea con una sección de línea 17k que se extiende longitudinalmente, en la que pueden estar dispuestos uno o dos transportadores de aire 34, longitudinalmente sobre dos secciones dispuestas adyacentes entre sí o sobre varias secciones longitudinales de túnel 3.1 a 3.6 o módulos M1 a M6. De este modo se puede reducir el número de los dispositivos parciales de suministro o hacerse la mitad, aquí a tres piezas, y aumentar la zona activa o zona de salida del flujo transversal Q correspondiente o distribuirla longitudinalmente en flujos parciales.

Por otro lado, estos dispositivos parciales, p. ej. 11.1 a 11.3, están configurados de modo que la retirada de aire del respectivo circuito de flujo de aire transversal correspondiente no se retira o no solo en la sección longitudinal de túnel correspondiente, p. ej. 3.1 y 3.2 o M1 y M2; 3.3 y 3.4 o M3 y M4; 3.5 y 3.6 o M5 y M6, sino en una sección longitudinal de túnel o módulo adyacente en la dirección de paso o dispuesto aún más delante. Es decir, la sección de línea 17i correspondiente se extiende respectivamente hasta una sección longitudinal de túnel, que está dispuesta delante directa o repetidamente en la dirección de transporte 4a de las piezas en bruto 2, en particular es adyacente respectivamente.

La longitud de la disposición previa de una abertura de retirada 31 del dispositivo parcial de suministro correspondiente se puede aumentar luego con secciones de línea de retirada 17j cortas, cuando estas se extienden transversalmente a la sección longitudinal principal T2 y están conectadas con una abertura de retirada 31 dispuesta allí en el espacio interior de túnel inferior (representado) y/o superior (no representado) 3c1, 3c2. Según la fig. 7, a cada dispositivo parcial de suministro 11.1 a 11.3 se le puede retirar el aire para el respectivo flujo transversal Q correspondiente de dos aberturas de toma 31, que se sitúan en la primera y en la segunda sección longitudinal principal T1, T2, en particular respectivamente en la sección longitudinal de túnel 3.1 a 3.11 correspondiente o p.ej. también 3.12 o módulo M1 a M6.

- 5 En las secciones de línea de retirada 17d, 17j que se extienden desde las aberturas de retirada 31 puede estar dispuesto respectivamente un dispositivo de bloqueo 44, que se puede abrir y cerrar opcionalmente, p. ej. mediante un motor 45. De este modo se puede reducir o aumentar o también bloquear opcionalmente la cantidad del aire de retirada correspondiente.
- 10 Una disposición decalada previa axial semejante de al menos una abertura de retirada 31 y/o control o regulación del aire de retirada también puede estar presente en los dispositivos parciales de suministro 11.1 a 11.6 de los ejemplos de realización descritos anteriormente.
- 15 Según la fig. 7, la abertura de retirada 31 para la retirada de aire para el flujo de aire transversal Q está dispuesta respectivamente en la zona, en particular en la zona final que señala en la dirección de transporte 4a, de una o dos secciones longitudinales de túnel adyacentes, p. ej. 3.1 y 3.2 o módulos M1 y M2, en las que se pueden conducir un flujo conjuntamente por un dispositivo parcial de suministro, p. ej. 11.1. A este respecto, la sección de línea de suministro 17i se extiende en sentido contrario a la dirección de transporte 4a. En presencia de dos secciones longitudinales, p. ej. 11.1 y 11.2 o módulo M1 y M2, en las que se conduce un flujo conjuntamente por el dispositivo parcial de suministro correspondiente, p. ej. 11.1, la sección de línea 17i puentea la línea de limitación 3i o hendidura de división 21 presente en medio.
- 20 En el marco de la invención, las secciones longitudinales principales de puente T1, T2 pueden estar dispuestas una junto a otra en otra disposición, p. ej. horizontalmente una junto a otra.
- 25 La fig. 8 muestra un ejemplo de realización semejante en representación de principio, en donde las secciones longitudinales principales T1, T2 pueden tener una distancia horizontal f entre sí (representada) o pueden estar dispuestas directamente una junto a otra (no representado). El dispositivo de desvío 22 o el transportador transversal 22a está establecido para transportar horizontalmente los soportes 5 o carros de transporte 6 equipados con piezas en bruto 2.
- 30 En el extremo opuesto puede estar dispuesto un dispositivo de inversión 22b igual o similar con un transportador transversal 22c igual o similar para el transporte horizontal de los soportes 5 o carros de transporte 6 descargados directamente a la estación de carga 9a o a una estación de disposición decalada detrás de ella. En esta posición se puede realizar el transporte posterior de los soportes 5 o carros de transporte 6 todavía a cargar al túnel 3.
- 35 Cuando las secciones longitudinales principales T1, T2 están dispuestas lateralmente directamente entre sí, pueden presentar una pared intermedia común, y p. ej. estar conectadas entre sí en una pieza, según se ha descrito ya de forma comparable en el ejemplo de realización descrito anteriormente. A este respecto, los módulos M1 a M6 se pueden extender horizontalmente sobre ambas secciones longitudinales principales T1, T2.

REIVINDICACIONES

1. Túnel de secado (1), apropiado para el secado de piezas en bruto (2), con

5 - una pluralidad de soportes (5) para el soporte de las piezas en bruto (2), que están dispuestas unas tras otras a lo largo de un paso de túnel (3g) en una cavidad (3c) de un túnel (3), en donde la cavidad (3c) del túnel (3) está limitada por un fondo (3d), dos paredes laterales (3e) opuestas entre sí y una pared cobertora (3f);

10 - un dispositivo de suministro (11) para el suministro de aire de secado en el túnel (3),

15 - una pluralidad de entradas de aire (12) dispuestas longitudinalmente unas tras otras en forma de cajas distribuidoras de aire (16), que están dispuestas respectivamente opuestas transversalmente entre si a ambos lados del paso (3g) y están dirigidas hacia el paso (3g), en donde las entradas de aire (12) están formadas respectivamente por placas distribuidoras de aire (14) con orificios (15) dispuestas con simetría especular y en paralelo por debajo y por encima de los soportes (5), en donde las placas distribuidoras de aire (14) con orificios (15) están dispuestas en las zonas de fondo de las cajas distribuidoras de aire (16) dirigidas hacia los soportes (5), en donde las entradas de aire (12) generan durante el funcionamiento respectivamente un circuito de circulación, con el que se puede retirar aire en al menos una salida de aire (31) en el túnel (3) e introducirse de nuevo a través de las entradas de aire (12);

20 **caracterizado porque:**

25 - el dispositivo de secado comprende además un dispositivo de transporte (4), para el transporte de los soportes (5) en una dirección de transporte (4a) a través del paso de túnel (3g), en donde los soportes (5) están formados por elementos portantes (5a) planos y permeables al aire, que se pueden mover en la dirección de transporte (4a) que se extiende en la dirección longitudinal del túnel de secado (1) a través del paso (3g), en donde los elementos portantes (5a) están formados respectivamente por una placa perforada o una rejilla y el dispositivo de transporte (4) está diseñado para transportar los soportes (5) en un único plano de transporte (4b) en la dirección de transporte (4a) a través del paso (3g);

30 - las entradas de aire (12) forman varios dispositivos parciales de suministro de aire (11.1 a 11.11 o 11.12) dispuestos unos tras otros a lo largo del paso (3g), en donde las entradas de aire (12) están formadas respectivamente por una caja distribuidora (16) hueca, plana y cuadrada en vista en planta, que presenta paredes periféricas cerradas (16a) y una pared cobertora (16b), en donde en la zona inferior de la caja distribuidora (16) está dispuesta la placa distribuidora de aire (14) como pared de fondo;

35 - la salida de aire (31) se sitúa en una pared lateral (3e) del túnel (3).

2. Túnel de secado según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**

40 - el túnel (3) presenta al menos dos secciones longitudinales principales (T1, T2),

- que al menos sobre una parte de su longitud están dispuestas una junto a otra con dispositivos de transporte (4a) opuestos entre sí,

45 - y porque **los** dos extremos (3a, 3b) de las secciones longitudinales principales (T1, T2) dirigidos en una dirección están conectadas entre sí por un dispositivo de inversión de la dirección de transporte (22).

3. Túnel de secado (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**

50 el túnel (3) se compone de módulos de túnel (M) dispuestos unos tras otros en su dirección longitudinal.

4. Túnel de secado según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque**

55 **los** soportes (5a) están dispuestos respectivamente en un carro de transporte (6).

5. Túnel de secado según la reivindicación 5, **caracterizado**

60 **las** dimensiones longitudinales y transversales horizontales de los elementos portantes (5a) se corresponde esencialmente con las respectivas dimensiones longitudinales y transversales horizontales casi iguales de los carros de transporte (6) y preferentemente se extienden esencialmente sobre toda la anchura del paso (3g).

6. Túnel de secado según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 2 a 6, **caracterizado porque**

65 **la** salida de aire (31) o una segunda salida de aire (31) está decalada respecto a la entrada de aire (12) correspondiente en la dirección de transporte (4a), p. ej. está dispuesta en la zona de un dispositivo parcial de suministro (11.1 a 11.8), que está decalado en uno o varios dispositivos parciales de suministro en la dirección de transporte (4a),

o está dispuesta p. ej. en la zona de un módulo (M1 a M6), que está decalado uno o varios módulos en la dirección de transporte (4a).

- 5 7. Túnel de secado según una de las reivindicaciones 3 a 7, **caracterizado porque** la salida de aire (31) o la segunda salida de aire (31) está dispuesta con respecto a la entrada de aire (12) correspondiente en la segunda sección longitudinal principal de túnel (T2), en particular está dispuesta opuesta transversalmente a ella.
- 10 8. Túnel de secado según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** en la zona final del túnel (3) está dispuesto un dispositivo parcial de suministro (11.11; 11.12) para el suministro de aire desde fuera del túnel (3), en donde este dispositivo parcial de suministro (11.11; 11.12) suministra el aire preferentemente a la o las entradas de aire (12) dispuestas en esta zona final.
- 15 9. Túnel de secado según la reivindicación 9, **caracterizado** el dispositivo de secado está realizado de modo que la cantidad de aire, que se le suministra al dispositivo parcial (11.11; 11.12) dispuesto en la zona final del túnel (3), es mayor que la cantidad de flujo de aire transversal transportada respectivamente por los restantes dispositivos parciales de suministro (11.1 a 11.10).
- 20 10. Túnel de secado según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 10, **caracterizado porque** a los dispositivos parciales de suministro (11.1 a 11.6) está asociado respectivamente un dispositivo de regulación (39) para la regulación de la temperatura y/o la cantidad de aire del flujo de aire transversal (Q) en función del contenido de humedad de las piezas en bruto (2) o la humedad del aire presente en la sección longitudinal de túnel (3.1 a 3.6) correspondiente.
- 25 11. Túnel de secado según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 11, **caracterizado porque** las secciones longitudinales principales (T1, T2) están dispuestas una junto a otra sin distancia, preferentemente están conectadas entre sí en una pieza, en particular están configuradas con una pared intermedia común (3h).

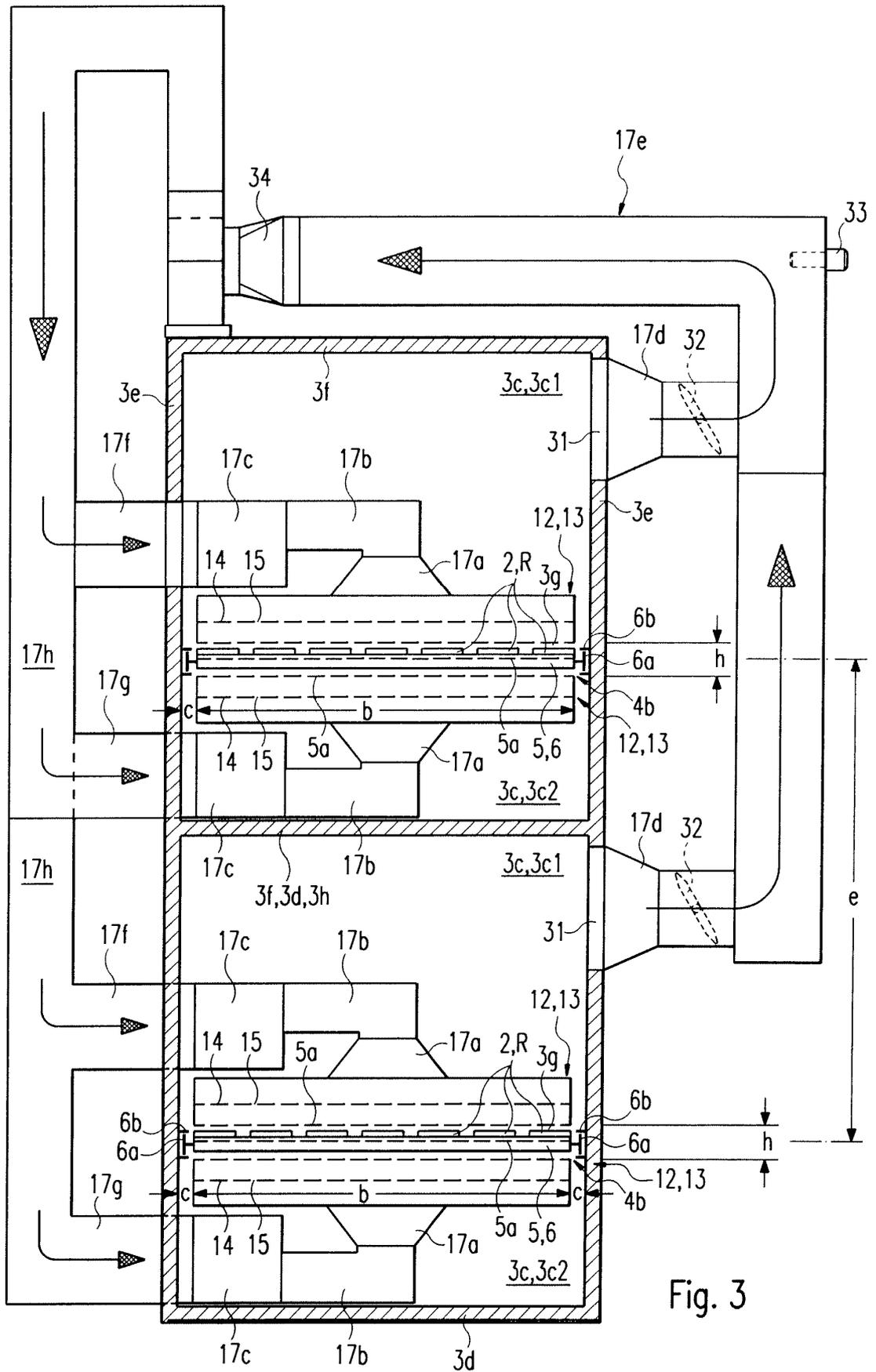


Fig. 3

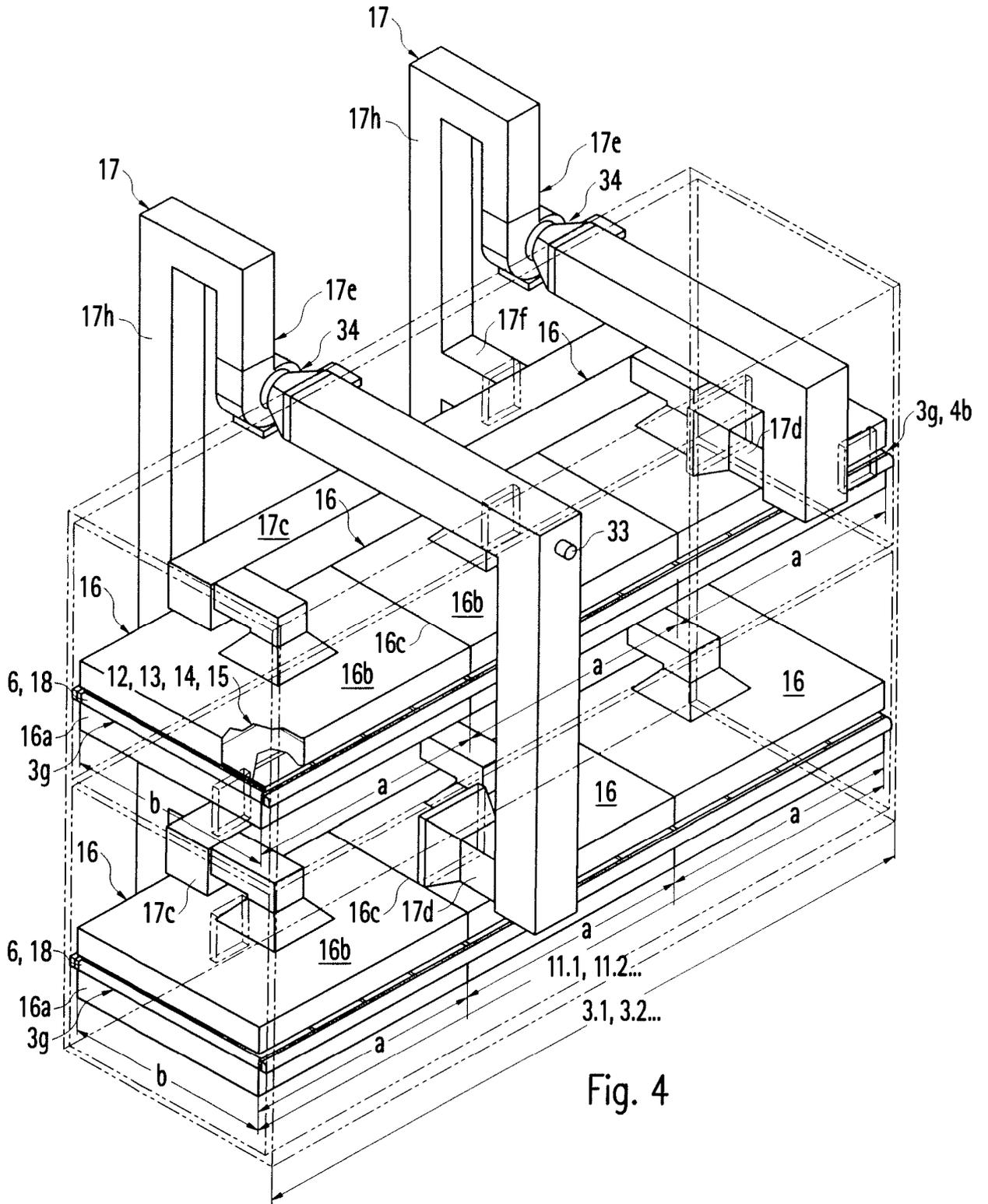


Fig. 4

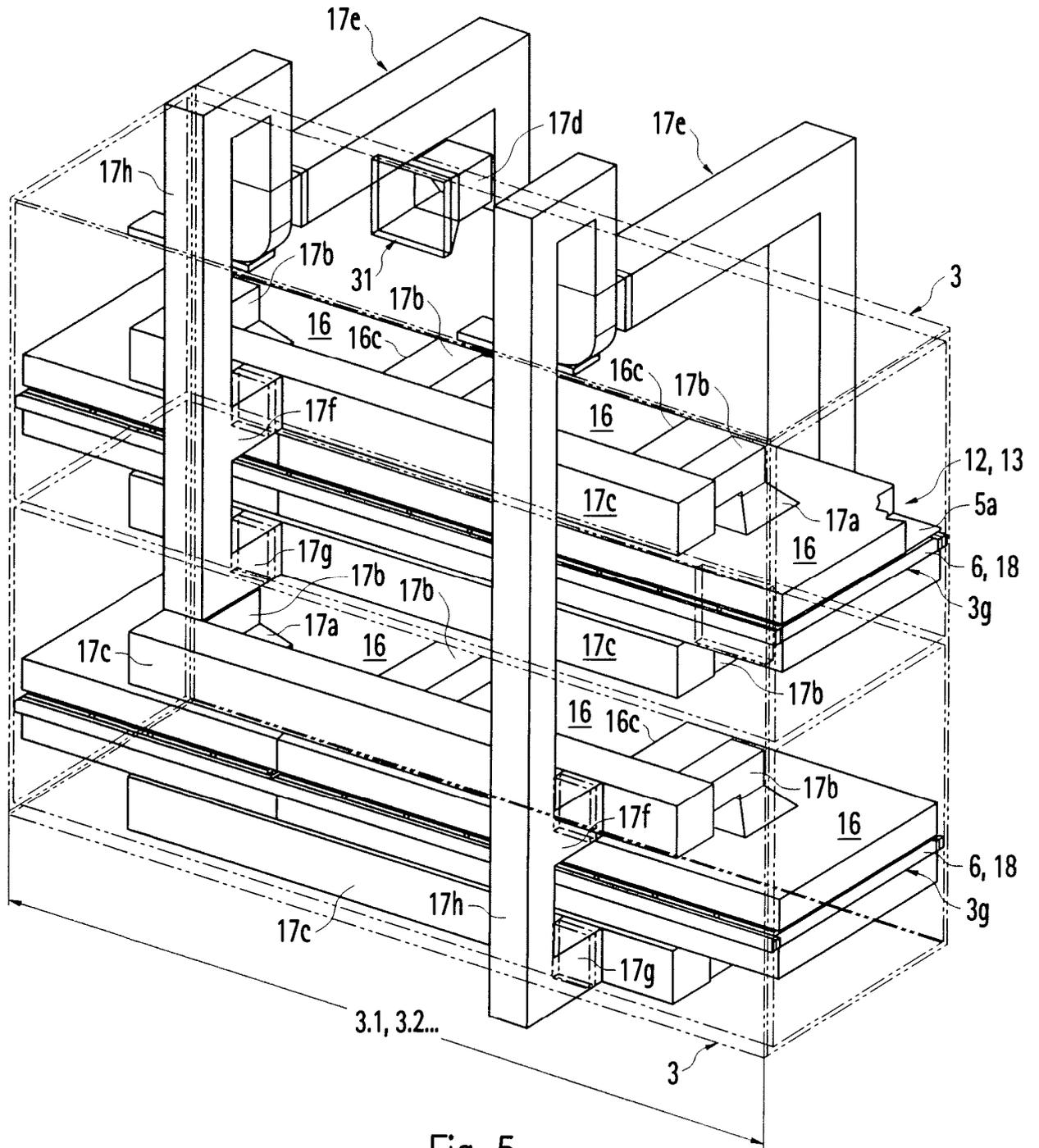


Fig. 5

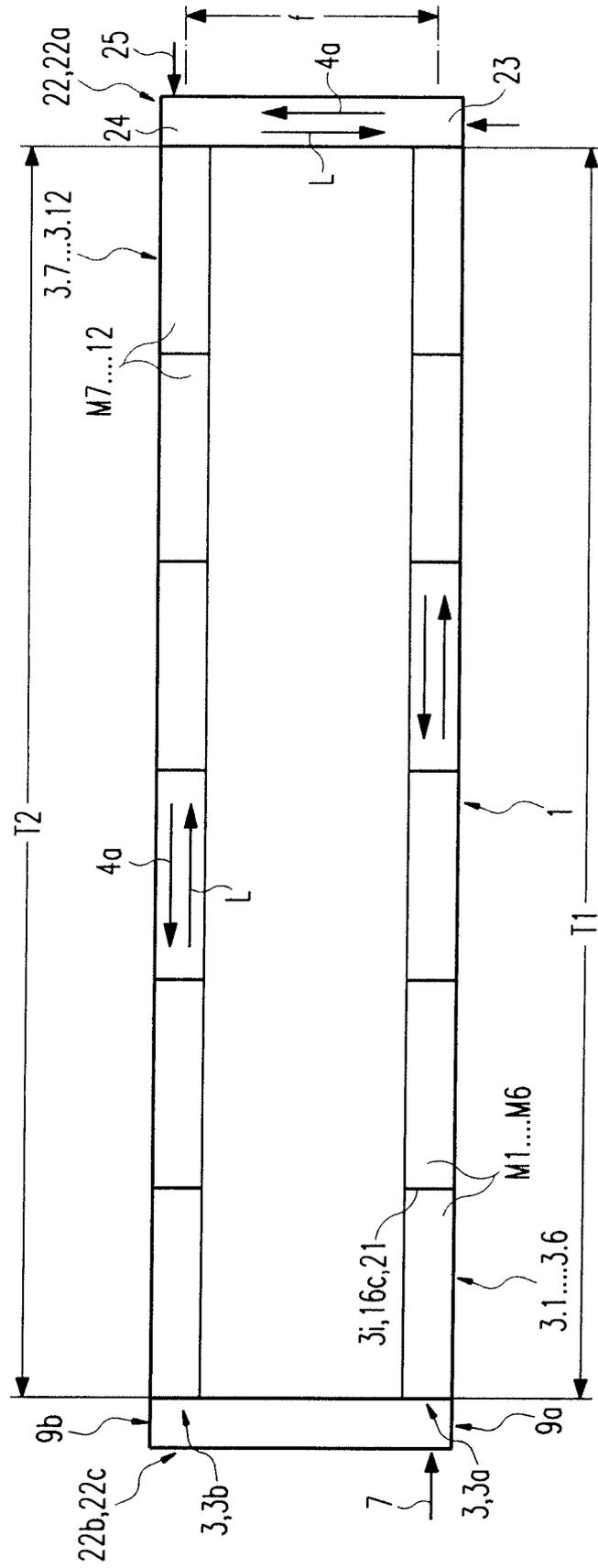


Fig. 8