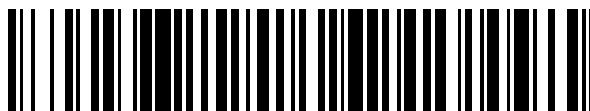


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 729 323**

51 Int. Cl.:

F27B 9/24 (2006.01)
B29C 31/08 (2006.01)
C21D 9/00 (2006.01)
F16D 69/00 (2006.01)
F26B 15/18 (2006.01)
F27D 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.06.2016 PCT/IB2016/053307**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **08.12.2016 WO16193957**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.06.2016 E 16739554 (0)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.03.2019 EP 3303961**

54 Título: **Método y planta para el tratamiento térmico de elementos de fricción, en particular almohadillas del freno**

30 Prioridad:

05.06.2015 IT UB20151277

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

31.10.2019

73 Titular/es:

**ITT ITALIA S.R.L. (100.0%)
 Corso Europa, 41/43
 20020 Lainate, IT**

72 Inventor/es:

**FERRERO, SERGIO;
 REGIS, PIERLUIGI y
 LAURERI, FRANCESCO**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PALMERO, Fe

ES 2 729 323 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

Método y planta para el tratamiento térmico de elementos de fricción, en particular almohadillas del freno

5 Campo técnico de la invención

La presente invención se refiere a un método y una planta para llevar a cabo tratamientos térmicos en elementos de fricción, en particular elementos de frenado, tales como almohadillas del freno.

10 Técnica anterior:

Después de completar la etapa de conformación del elemento del freno, los materiales de fricción utilizados como sellos en las zapatas de los frenos de tambor y como almohadillas del freno en los frenos de disco para vehículos y otros equipos (tales como los discos de embrague) deben someterse a un tratamiento térmico que mejora las características de dichos materiales y permite eliminar los gases residuales.

En particular, en el caso de las almohadillas del freno, las almohadillas, al salir de la prensa de conformación, se calientan durante un cierto período de tiempo a temperaturas generalmente ligeramente superiores a 200 °C, habitualmente mediante hornos de convección.

Las plantas de tratamiento térmico comúnmente usadas actualmente incluyen, como elemento principal, un horno de convección horizontal o vertical.

Los hornos verticales (conocidos como hornos "Paternoster") se proporcionan con un transportador de cadena que tiene un brazo ascendente y un brazo descendente dispuesto dentro de un cerramiento aislado. Las almohadillas del freno están dispuestas en los soportes de bandeja, que están unidos individualmente al transportador de cadena, que los transporta dentro del cerramiento aislado, en donde se dispone una serie de zonas de calentamiento que están provistas de resistencias eléctricas; cuando los soportes alcanzan el extremo del brazo descendente, se debe haber completado el tratamiento térmico de las almohadillas del freno, momento en el cual se retiran las almohadillas del freno y los soportes de bandeja se transportan al principio del brazo ascendente para cargarlos durante un nuevo ciclo de trabajo.

Este tipo de planta es costosa, complicada, y muy engorrosa.

Este último inconveniente, es decir, el mayor estorbo, también está presente si se usan hornos de túnel de convección horizontales, tal como, por ejemplo, en el documento WO2014162282, donde las almohadillas del freno con el fin de ser sometidas también al tratamiento de IR, deben colocarse en una cinta transportadora que corre dentro de un horno de túnel en la misma dirección longitudinal que un flujo de aire/gases calientes, que pasa a través del horno de convección de un extremo al otro del mismo.

Conocido también a partir de DE202009015250U y DE202012103521U, es un método para realizar el horneado de baldosas u otros ladrillos en un horno convencional, donde los objetos a hornear están dispuestos en estantes apilables hechos de un material cerámico.

Resumen de la invención

El propósito de la presente invención es proporcionar un método y una planta para el tratamiento térmico de elementos de fricción, en particular de elementos de frenado tales como almohadillas del freno, que permiten el tratamiento de una gran cantidad de elementos de frenado con dimensiones y tiempos de entrega reducidos, al mismo tiempo que garantiza una adhesión óptima del ciclo térmico real implementado por la planta en relación con el previsto durante la fase de diseño.

La invención se refiere, por lo tanto, a un método y planta para llevar a cabo tratamientos térmicos de elementos de fricción, especialmente elementos de frenado tales como almohadillas del freno, que tienen las características expuestas en las reivindicaciones adjuntas.

La planta de la invención se puede disponer inmediatamente en dirección descendente de una etapa de conformación de elementos de frenado y permite el calentamiento uniforme a la misma temperatura de todos los elementos de frenado tratados. También permite el tratamiento térmico continuo. Finalmente, se ha demostrado que los elementos de frenado tratados usando el método y la planta de la invención sorprendentemente tienen un mejor rendimiento que los mismos elementos de frenado tratados usando métodos o plantas tradicionales.

Particularmente, se obtiene un aumento notable en la productividad en comparación con los hornos de la técnica anterior. Además, dado que el método de la invención incluye la disposición de los elementos de frenado en bandejas independientes, dichas bandejas se pueden almacenar y manipular dentro del horno, maximizando de este modo el llenado de todo el volumen disponible. Finalmente, el método y la planta de la invención son más eficientes que el horno "paternoster", especialmente cuando se requieren volúmenes de salida elevados. Otra ventaja es que, como se ha mencionado anteriormente, las temperaturas medidas en las almohadillas del freno

tratadas con la planta de la invención son muy exactas, estables y repetibles en comparación con aquellas que pueden medirse en las mismas almohadillas tratadas con los hornos de la técnica anterior.

Breve descripción de los dibujos

5 Otras características y ventajas de la presente invención se aclararán a partir de la siguiente descripción de una realización ilustrativa no limitativa dada puramente a modo de ejemplo y con referencia a las figuras dentro de los dibujos que la acompañan, en donde:

10 - La Figura 1 muestra una vista esquemática longitudinal de una planta para el tratamiento térmico de elementos de fricción, en particular almohadillas del freno, según la invención;

- La Figura 2 muestra una vista en planta esquemática de la planta en la Figura 1;

15 - La Figura 3 muestra una vista en perspectiva a gran escala desde arriba de tres cuartos de los componentes claves de la planta en las Figuras 1 y 2, dispuestos según la configuración de uso; y

- La Figura 4 muestra una vista esquemática transversal a escala ampliada de la planta en la Figura 1;

20 Descripción detallada

Con referencia a las Figuras 1 y 2, se presenta en su conjunto con 1 una planta para el tratamiento térmico de elementos de frenado 2, en particular almohadillas del freno (Figura 3), que se conocen y se ilustran esquemáticamente en aras de simplicidad solamente. Más generalmente, la planta 1, aunque está diseñada para tratar elementos de frenado, puede realizar un tratamiento térmico deseado sobre los elementos de fricción de cualquier tipo, por ejemplo, discos de embrague. En la siguiente descripción no limitativa, sin la pérdida de cualquier información en general, se hará referencia específica a las almohadillas del freno.

30 La planta 1 está preferiblemente, aunque no necesariamente, colocada inmediatamente en dirección descendente de una estación 3, conocida e indicada de forma esquemática con un bloque entramado en la Figura 2, que está diseñado para llevar a cabo una etapa de conformación conocida en los elementos de frenado 2, que comprende la presión de un bloque de material de fricción sobre un soporte metálico.

35 Los elementos de frenado 2 dejan la estación 3 y la etapa de conformación correspondiente y se transfieren a la planta 1, por medio de un tipo conocido de transportador 4, por ejemplo, que consiste en una cinta transportadora, sobre la cual se distribuyen los elementos de frenado 2 según una técnica y disposición conocidas.

40 La planta 1 comprende un horno de túnel de convección 5 que presenta una abertura de entrada 6 en su primer extremo 7 y una abertura de salida 8 en su segundo extremo 9, opuesto al primero.

45 La planta 1 también incluye medios transportadores 10, por ejemplo, que comprenden uno o más transportadores de tipo "cinta transportadora" implementados en forma de una única cinta transportadora o una pluralidad de cintas transportadoras una al lado de la otra, que pasan a través del horno de túnel de convección 5; en el ejemplo ilustrado, hay dos cintas transportadoras 10 colocadas una junto a otra y que tienen una longitud de desarrollo que es mayor que la del horno de túnel 5 para tener sus primeros y sus segundos extremos opuestos 11 y 12 de los transportadores 10 dispuestos externamente al horno de túnel 5, desde donde emergen por medio de las aberturas de entrada y salida 6 y 8, respectivamente.

50 Los transportadores 10 se implementan preferiblemente en forma de una(s) cinta(s) transportadora(s) del tipo conocido como "sin fin", en el que al menos un elemento flexible (cinta) 13, "sin fin" en la medida en que las extremidades opuestas de la cinta están conectadas entre sí para formar un bucle estirado cerrado, es soportada y movida por los rodillos 14, de los cuales al menos algunos están motorizados, soportados por una estructura 15.

55 Según una primera característica de la invención, la planta 1 también incluye una pluralidad de bandejas 16, dos de las cuales se explican detalladamente y se ilustran a gran escala en la Figura 3.

60 Las bandejas 16 tienen cada una de ellas una placa de apoyo 18 que está perforada uniformemente y diseñada de tal manera que los elementos de fricción 2 se pueden aplicar directamente sobre la placa de apoyo perforada 18 en una posición solamente adyacente, pero sin solaparse, como se ilustra en la Figura 3.

Las bandejas 16 están diseñadas además para ser apiladas una sobre otra (generalmente en una dirección vertical) mientras se mantienen distanciadas una de la otra en una dirección de apilamiento por una cantidad que es mayor que el espesor de los elementos de fricción 2 en la misma dirección de apilamiento;

65 En la Figura 3, dos bandejas 16 están apiladas una encima de la otra, pero, en general, las bandejas 16 son apilables en grupos 19 de múltiples bandejas 16, tales como siete u ocho.

Además, los transportadores 10 están diseñados para ser cargados, en su primer extremo 11, con grupos 19 de bandejas apiladas 16 que contienen los elementos de fricción 2 y para transportar una pluralidad de grupos 19 de bandejas apiladas 16 dispuestas unas junto a otras a través del horno de convección 5 hasta la abertura de salida 8, a una velocidad controlada, determinada por ejemplo mediante rodillos motorizados 14 o cualquier otro medio de propulsión, de un tipo conocido y que no se muestra para mayor simplicidad, por ejemplo, empujadores mecánicos.

Según un aspecto de la invención, cada bandeja 16 incluye, correspondiente a al menos un par de sus lados opuestos 20 (en el ejemplo mostrado en la Figura 3, las bandejas 16 son rectangulares y los lados 20 son lados longitudinales) una pluralidad de pies de apoyo 21, cada uno de los cuales tiene un extremo inferior 22 y un extremo superior 23.

Los pies de apoyo 21 de cada bandeja 16 están en voladizo y sobresalen hacia y desde, la parte de su extremo inferior 22 por debajo de la placa de apoyo perforada 18 de la bandeja 16, y el extremo superior 23 de cada pie de apoyo 21 tiene un asiento 24 que está diseñado para recibir y soportar el extremo inferior 22 de un pie de apoyo correspondiente 21 de otra bandeja 16. Los extremos inferiores 22 de los pies de apoyo 21 son cónicos y los asientos 24 de los extremos superiores 23 son circulares de manera que los pies de apoyo 21 de dos bandejas solapadas 16 determinan una acción de autocentrado en las bandejas apiladas 16.

Según un aspecto de la invención, la bandeja 16 está hecha de una lámina metálica cortada y prensada y los pies de apoyo 21, que también son metálicos, son huecos en el interior y están soldados a lo largo de los lados 20. Las bandejas 16 son, por lo tanto, relativamente ligeras.

Según otro aspecto de la invención, la planta 1 comprende al menos un primer robot de manipulación 25 y un segundo robot de manipulación 26, cada uno con al menos tres ejes de movimiento controlados numéricamente, estando el primer robot 25 ubicado frente al primer extremo 11 de los transportadores 10 y el segundo robot 26 delante del segundo extremo 12 de los transportadores 10.

Los robots 25 y 26 pueden ser de cualquier tipo conocido, en el ejemplo no limitativo son del tipo antropomorfo, y cada uno está provisto de un cabezal 27 (Figura 1) que está diseñado para sujetar las bandejas 16 una cada vez y para mover grupos de elementos de fricción 2, por medio de un solo movimiento, hacia y desde las bandejas 16, desde y hacia los transportadores respectivos de los elementos de fricción 2.

En el ejemplo no limitativo ilustrado, los cabezales 27 se proporcionan con copas de aspiración y/o sujetadores y/o sujetadores metálicos, conocidos y no ilustrados por simplicidad, y la planta 1 está servida por dos transportadores, el transportador 4 está dispuesto lateralmente en el extremo 11 del medio transportador 10 y un transportador 40 está dispuesto lateralmente en el extremo 12 del medio transportador 10.

El robot 25 recoge, por medio del cabezal 27, por ejemplo, mediante el uso de copas de aspiración, por ejemplo, un grupo de tres elementos de fricción 2 del transportador 4, si fuera necesario los hace girar, y los deposita sobre la bandeja de soporte perforada 18 de una bandeja 16 depositada y apoyada sobre el medio transportador 10, tal como para disponer el grupo de elementos 2 perpendicular a los lados 20. El robot 25 continúa recogiendo otro grupo de tres (en el ejemplo no limitativo ilustrado) elementos de fricción 2 y los coloca adyacentes pero sin solaparse, junto al lado anterior, preferiblemente de forma escalonada, como se ilustra en la Figura 3, tal como para aumentar el llenado de la bandeja de soporte perforada 18, hasta que la bandeja 16 está completamente llena; es importante que según la invención el llenado de las bandejas 16 con los elementos 2 nunca se completa, en el sentido de que porciones de la bandeja de soporte 18, que están provistas de perforaciones, deben permanecer libres, de tal manera que el aire circule libremente alrededor de los elementos de fricción 2.

Posteriormente, el robot 25 recoge una bandeja vacía 26, como se verá, nuevamente por medio del cabezal 27 y la coloca arriba, pero retirada verticalmente de, la bandeja 16 que acaba de llenarse con los elementos de fricción 2, luego comienza también a llenar esta bandeja 16 con elementos de fricción 2 y así sucesivamente hasta que se forma un grupo 19 de bandejas apiladas 16. Mientras tanto, los transportadores 10, moviéndose lentamente, transportan los grupos 19 de bandejas 16 que se acaban de completar en el horno 5, en el ejemplo ilustrado, en grupos de dos cada vez, dispuestos uno al lado del otro en el medio transportador 10, ilustrado por simplicidad como una única cinta transportadora recta en las Figuras 1 y 2. Sin embargo, está claro que el medio transportador 10 puede incluir, por ejemplo, dos líneas adyacentes implementadas por medio de dos cintas transportadoras idénticas 10, colocadas una junto a la otra, como se ilustra en la Figura 4, o por medio de, por ejemplo, tres cintas transportadoras dispuestas una al lado de la otra, cada una de ellas motorizada independientemente.

En el extremo opuesto 12, el robot 26 recoge grupos de tres (en el ejemplo ilustrado) elementos de fricción 2 de la bandeja 16 en la parte superior de cada grupo 19 de bandejas 16 que sale de la abertura de salida 8 y los coloca, por ejemplo, después de la rotación del cabezal 27, sobre el transportador 40, que lleva los elementos de fricción tratados 2 hacia un procesamiento posterior y/o envasado. Cuando no hay más elementos de fricción sobre la bandeja 16 en la parte superior de cada grupo 19 de bandejas 16, el robot 26 recoge la bandeja vacía 16 y luego pasa a la siguiente, y así sucesivamente hasta que las bandejas 16 de cada grupo 19 de bandejas 16 están vacías.

En el ejemplo no limitativo ilustrado (Figura 1), debajo del horno 5 y externamente al mismo hay dos cintas transportadoras 28 adyacentes, cuyas superficies superiores se mueven en la dirección opuesta a una superficie superior de los transportadores 10, tal como se muestra mediante las flechas en la Figura 1.

5 El robot 26 coloca las bandejas vacías 16 sobre la cinta transportadora 28 situada debajo de cada transportador 10, apiladas una encima de la otra en grupos 19. Los grupos 19 de las bandejas vacías 16 son transportados por las cintas transportadoras 28 nuevamente hacia el extremo 11, en donde el robot 25 los recoge uno a uno y se transportan de regreso a los transportadores 10, en donde se llenan con elementos de fricción 2 y se vuelven a apilar, como se describió anteriormente, para reabastecerse en el horno 5. Por supuesto, también en este caso
10 los dos transportadores 28 pueden reemplazarse por un transportador doble único 28 y/o una serie de transportadores 28 dispuestos en tándem, uno al lado del otro a lo largo de la longitud longitudinal del horno 5.

Según otra característica de la invención, el horno de túnel de convección 5 comprende medios de aspiración del aire del ambiente 29 (Figura 1) y medios de quemador 30 (ilustrados esquemáticamente con un bloque solamente), que comprenden, por ejemplo, uno o más quemadores alimentados con el aire aspirado del medio 29 y por un combustible adecuado, diseñado para generar un flujo F de gases quemados (Figuras 1 y 4). Los medios 29 y 30 están dispuestos sustancialmente a medio camino a lo largo del horno de túnel 5; también están presentes los medios de aspiración 31 de los productos de combustión, es decir, del flujo de gases quemados F, que consisten en al menos un par de extractores dispuestos sustancialmente en los respectivos extremos opuestos 7 y 9 del túnel 5.

20 Luego, los humos se descargan a través de una pila 32 (Figura 2), posiblemente después de haber atravesado cavidades para precalentar el aire aspirado por el medio 29.

Según una característica no secundaria de la invención, para garantizar la adhesión óptima deseada del ciclo térmico implementado por la planta al previsto durante la fase de diseño para los elementos de frenado individuales 2, el flujo F de gases calientes producidos por los medios de aspiración 29 y por el quemador 30 se divide en una pluralidad de flujos F1-Fn y F2-Fm que se dirigen transversalmente en la dirección de desplazamiento de las cintas transportadoras 10 y de las bandejas 16 y que se introducen en el horno 5 a diferentes alturas, de manera que cada flujo F1-Fn o F2-Fm fluye sustancialmente al ras, o justo por encima, de la placa de apoyo 18 de cada bandeja 16.

30 En particular, los flujos F1-Fn y F1-Fm se alimentan en el horno 5 a través de paredes laterales longitudinales opuestas 50 del horno 5 desde el exterior hacia el interior y en ángulos rectos hasta las cintas transportadoras 10, para luego ser succionados por los extractores 31 a través de una chimenea central 51 (Figura 4) que se extiende a lo largo de toda la longitud del horno 5. La velocidad transversal de los flujos F1-n y F2-m que pasan sobre las bandejas 16 debe estar entre 5 y 15 m/s para obtener turbulencia en cada bandeja 16 y dentro del horno 5 que está diseñado para el intercambio de calor óptimo con los elementos de frenado 2.

35 En el ejemplo no limitativo ilustrado, las aberturas de entrada y salida 6 y 8 están provistas de puertas deslizantes tipo guillotina 33 que se abren en cámaras de "compensación" en la entrada y salida 34, dichas cámaras están a su vez conectadas al interior del horno 5 mediante otros pasajes que están cerrados por puertas.

Basándose en lo que se ha descrito, es evidente que por medio de la planta 1, un método se lleva a cabo conforme a la invención, para el tratamiento térmico de los elementos de fricción 2, en particular que consiste en elementos de frenado tales como almohadillas del freno, que comprenden una etapa de calentamiento por convección en la que los elementos de fricción 2 son transportados a través de un horno de convección 5 que es calentado de tal manera para obtener un perfil de temperatura deseado sobre los elementos de fricción 2 y en el que, según la invención, los elementos de fricción 2 se disponen colocados, de una manera ordenada, sobre una pluralidad de bandejas 16, cada una de las cuales tiene una placa de apoyo perforada 18 sobre la que los elementos de fricción 2 están colocados en una posición uno al lado del otro, pero no solapados.

50 Las bandejas 16 se apilan sucesivamente una encima de la otra mientras se mantienen alejadas entre sí en una dirección de apilamiento en una cantidad que es mayor que el espesor de los elementos de fricción 2 en la misma dirección de apilamiento y la etapa de calentamiento por convección se realiza dentro de un horno de tipo túnel de convección 5 que tiene medios transportadores 10 que lo atraviesan, sobre cuyos medios transportadores se colocan las bandejas 16 que están amontonadas y que contienen los elementos de fricción 2, formando así una pluralidad de grupos 19 sobre el medio transportador 10, dispuestos uno junto al otro, de bandejas apiladas 16 de manera que al avanzar los transportadores 10 en la dirección de la flecha indicada con D1 en la Figura 1, los elementos de fricción 2 se transportan a través de todo el horno de túnel 5, desde el extremo 7 hasta el extremo 9, entrando en el horno 5 por medio de la abertura de entrada 6 y saliendo por medio de la abertura de salida 8.

60 Durante la etapa de calentamiento por convección, los elementos de fricción 2, que comprenden preferiblemente almohadillas de freno, se llevan a una temperatura de entre 140 y 300 °C mediante la circulación, de manera controlada, lo que provoca la circulación controlada de un flujo F de gases quemados, debido a la convección forzada, dentro del horno de túnel 5, dividiendo dicho flujo F en una pluralidad de flujos opuestos superpuestos F1-n y F2-m dirigidos transversalmente a la dirección de desplazamiento D1 de los transportadores 10.

Dichos flujos de gases quemados F1-n y F2-m se producen mediante la aspiración de aire del ambiente y la producción de combustión sustancialmente a la mitad de la longitud del horno de túnel 5, utilizando los medios 29 y 30, luego succionando los productos de combustión por medio de al menos un par de extractores 31 colocados sustancialmente en los extremos opuestos respectivos 7,9 del horno de túnel 5.

5 Según con lo que se ha descrito, los elementos de fricción 2 están dispuestos en las bandejas 16 y luego se toman de las bandejas 16 por medio de al menos un par de robots de manipulación 25,26 (los robots 25,26 también pueden ser cuatro, dos robots 25 y dos robots 26 colocados en los lados opuestos del horno 5) que tienen al menos tres ejes de movimiento controlados numéricamente y el(los) primer(os) robot(s) 25 está(n) dispuesto(s) en un primer extremo 7 del horno de túnel
10 5 provisto de la abertura de entrada 6 y el(los) segundo(s) robot(s) 26 está(n) dispuesto(s) en un segundo extremo 9 del horno de túnel 5, opuesto al primer extremo 7 y provisto de la abertura de salida 8 del horno de túnel.

Además, las bandejas 16 que son recogidas vacías por el primer robot 25 en el primer extremo 7, se depositan vacías sobre los transportadores 10, una primera bandeja 16 colocada directamente sobre la superficie superior del medio transportador 10 y posteriormente llenada por el primer robot 25 con una pluralidad de elementos de fricción 2, y las bandejas posteriores 16 apiladas en la parte superior de la primera bandeja 16 y llenadas con elementos de fricción 2 por el primer robot 25 una a una para formar un grupo 19 de bandejas apiladas 16;

Los elementos de fricción tratados térmicamente 2 son recogidos de las bandejas 16 por el segundo robot 26 en el segundo extremo 9, y el robot 26 retira una a una las bandejas vacías 16 del medio transportador 10 y las dispone en la(s) cinta(s) transportadora(s) 28, colocadas debajo del horno de túnel 5, por medio de dicha segunda cinta transportadora 28, las bandejas 16 se llevan de vuelta al primer extremo 7 para que el primer robot 25 las levante una por una.

Gracias al método y la planta descritos, el llenado del horno 5 se optimiza y la salida del horno se acelera en gran medida, es decir, la cantidad de elementos de fricción 2 tratados por unidad de tiempo aumenta, al mismo tiempo que se reduce la huella del horno 5. Seleccionar un horno de túnel de convección conduce a una reducción drástica también en las dimensiones verticales aumentando al mismo tiempo la productividad.

Finalmente, se ha encontrado experimentalmente que los perfiles de temperatura obtenidos en los elementos de fricción 2 basados en ciclos térmicos iguales son significativamente más constantes y uniformes en el caso de la planta y el método según la invención, en el que es el caso que los mismos elementos de fricción 2 se tratan en hornos conocidos, donde los elementos de fricción se colocan directamente sobre una cinta transportadora o sobre soportes que siguen su movimiento a través del horno y donde, sobre todo, el flujo por convección de gases calientes se dirige en una dirección que es paralela a la dirección de desplazamiento de los elementos de fricción a través del horno.

35 Por lo tanto, se ha logrado cada alcance de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Un método para el tratamiento térmico de elementos de fricción (2), en particular elementos de frenado, que comprende una etapa de calentamiento por convección, en donde los elementos de fricción se transportan a través de un horno de convección que se calienta, **caracterizado porque**, en combinación:
- 5
- i)- los elementos de fricción (2) se disponen colocados, de manera ordenada, sobre una pluralidad de bandejas (16), cada una de las cuales tiene una placa de apoyo perforada (18) sobre la cual los elementos de fricción (2) se colocan solamente uno al lado del otro, pero no superpuestos;
- 10
- ii)- las bandejas (16) se apilan una encima de la otra mientras se mantienen separadas entre sí en una dirección de apilamiento en una cantidad que es mayor que el espesor de los elementos de fricción (2) en la misma dirección de apilamiento;
- 15
- iii)- la etapa de calentamiento por convección se realiza dentro de un horno de túnel de convección (5) que tiene medios transportadores (10) que pasan a través de él, en cuyos medios transportadores se colocan las bandejas (16) que están apiladas y que contienen los elementos de fricción (2), formando una pluralidad de grupos (19) de bandejas apiladas (16) sobre los medios transportadores, dispuestos uno al lado del otro, de manera que al avanzar los medios transportadores (10) los elementos de fricción (2) se transportan a través del horno de túnel (5) a lo largo de una dirección (D1) de desplazamiento;
- 20
2. El método según la reivindicación 1, caracterizado porque durante la etapa de calentamiento por convección, los elementos de fricción (2) se llevan a una temperatura de entre 140 y 300 °C causando la circulación controlada de un flujo (F) de gases quemados, por convección forzada, dentro del horno de túnel (5); el flujo (F) de los gases quemados se divide en una pluralidad de flujos superpuestos (F1-n) y (F2-m), siendo dichos flujos opuestos entre sí y dirigidos transversalmente a la dirección de desplazamiento (D1).
- 25
3. El método según la reivindicación 2, caracterizado porque el flujo de gases quemados (F) se produce al aspirar aire del ambiente, y luego succionar los productos de combustión por medio de al menos un par de extractores (31) colocados sustancialmente en los extremos opuestos respectivos (7, 9) del horno de túnel.
- 30
4. El método según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los elementos de fricción (2) consisten en almohadillas de freno.
- 35
5. El método según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque los elementos de fricción (2) están dispuestos en las bandejas (16) y luego se extraen de las bandejas por medio de al menos un par de robots de manipulación (25, 26). que tienen al menos tres ejes de movimiento controlados numéricamente dispuestos como un primer robot (25) en un primer extremo (7) del horno de túnel que tiene una abertura de entrada (6) en el horno y un segundo robot (26) en un segundo extremo (9) del horno de túnel, opuesto al primero, que tiene una abertura de salida (8) del horno de túnel; las bandejas (16) que se toman vacías por el primer robot (25) en el primer extremo, se depositan vacías sobre el medio transportador (10), una primera bandeja (16) colocada directamente sobre el medio transportador (10) y posteriormente llenada por el primer robot (25) con una pluralidad de elementos de fricción (2), y las bandejas posteriores (16) apiladas en la parte superior de la primera bandeja y llenadas con elementos de fricción por el primer robot (25) una a una para formar un grupo (19) de bandejas apiladas; los elementos de fricción que se toman de las bandejas (16) por el segundo robot (26) en el segundo extremo (9), y las bandejas vacías (16) que se retiran del medio transportador (10) una por una por el segundo robot (26) y se disponen sobre una cinta transportadora (28), ubicada externamente debajo del horno de túnel (5), por medio de cuya cinta transportadora son devueltas al primer extremo (7) para ser tomadas una por una por el primer robot (25).
- 40
- 45
- 50
6. Una planta (1) para el tratamiento térmico de elementos de fricción (2), en particular de elementos de frenado tales como almohadillas del freno, que comprende un horno de convección del túnel (5) que presenta una abertura de entrada (6) en su primer extremo (7) y una abertura de salida (8) en su segundo extremo (9), opuesto al primero, y medios transportadores (10) que pasan a través del horno de convección del túnel (5), y que tienen una extensión de longitud que es mayor que la del horno de túnel, para tener su primer (11) y su segundo (12) extremos opuestos dispuestos externamente al horno de túnel (5), desde donde emergen por medio de aberturas de entrada y salida (6, 8), respectivamente; **caracterizada porque** comprende **además**:
- 55
- i) una pluralidad de bandejas (16), cada una de las cuales tiene una placa de apoyo perforada (18) diseñada de tal manera que los elementos de fricción (2) pueden colocarse directamente sobre la placa de apoyo perforada en una posición uno al lado del otro solamente, pero sin superponerse;
- 60
- ii) las bandejas (16) están diseñadas para apilarse una encima de la otra mientras se mantienen separadas entre sí en una dirección de apilamiento en una cantidad que es mayor que el espesor de los elementos de fricción (2) en la misma dirección de apilamiento;
- 65

- iii) estando diseñado el medio transportador (10) para ser cargado, en su primer extremo (11), con grupos (19) de bandejas apiladas que contienen los elementos de fricción (2) y para transportar en una dirección de desplazamiento (D1) una pluralidad de grupos (19) de bandejas apiladas dispuestas una junta a otra a través del horno de túnel de convección (5) más allá de la abertura de salida (8), a una velocidad controlada;
- 5
7. La planta según la reivindicación 6, caracterizada porque cada bandeja (16) comprende, al menos un par de sus lados opuestos (20), una pluralidad de pies de apoyo (21), cada uno de los cuales tiene un extremo inferior (22) y un extremo superior (23), los pies de apoyo (21) que sobresalen hacia su extremo inferior debajo de la placa de apoyo (18), y el extremo superior (23) de cada pie de apoyo está provisto de un asiento (24) diseñado para recibir y soportar el extremo inferior (22) de un pie de apoyo correspondiente (21) de otra bandeja (16).
- 10
8. La planta según la reivindicación 7, caracterizada porque los extremos inferiores (22) de los pies de apoyo (21) son cónicos y los asientos (24) de los extremos superiores son circulares de manera que los pies de apoyo (21) de dos bandejas solapadas (16) determinan una acción de autocentrado en las bandejas de apoyo (16).
- 15
9. La planta según una de las reivindicaciones 6 a 8, caracterizada porque comprende además al menos un primer (25) y un segundo (26) robot de manipulación, cada uno con al menos tres ejes de movimiento controlados numéricamente, el primer robot (25) estando colocado delante del primer extremo (11) del medio transportador (10) y el segundo robot (26) delante del segundo extremo (12) del medio transportador (10); el primer y segundo robot están provistos de un cabezal (27) que está diseñado para agarrar las bandejas (16) una por una y para mover los elementos de fricción (2), en grupos de uno en uno, por medio de un solo movimiento, dentro y fuera de las bandejas (16), hacia y desde sus respectivos transportadores (4, 40) para los elementos de fricción.
- 20
10. Una planta según una de las reivindicaciones 6 a 9, caracterizada porque el horno de túnel de convección (5) comprende medios de aspiración de aire del ambiente (29) y medios de quemador (30) diseñados para generar una pluralidad de flujos superpuestos de gases quemados (F1-n; F2-m) y medios de aspiración de productos de combustión (31) que consisten en al menos un par de extractores colocados sustancialmente en los respectivos extremos opuestos (7, 9) del horno de túnel; estando los flujos superpuestos de gases quemados (F1-n; F2-m) opuestos entre sí y dirigidos transversalmente a la dirección de desplazamiento (D1).
- 25

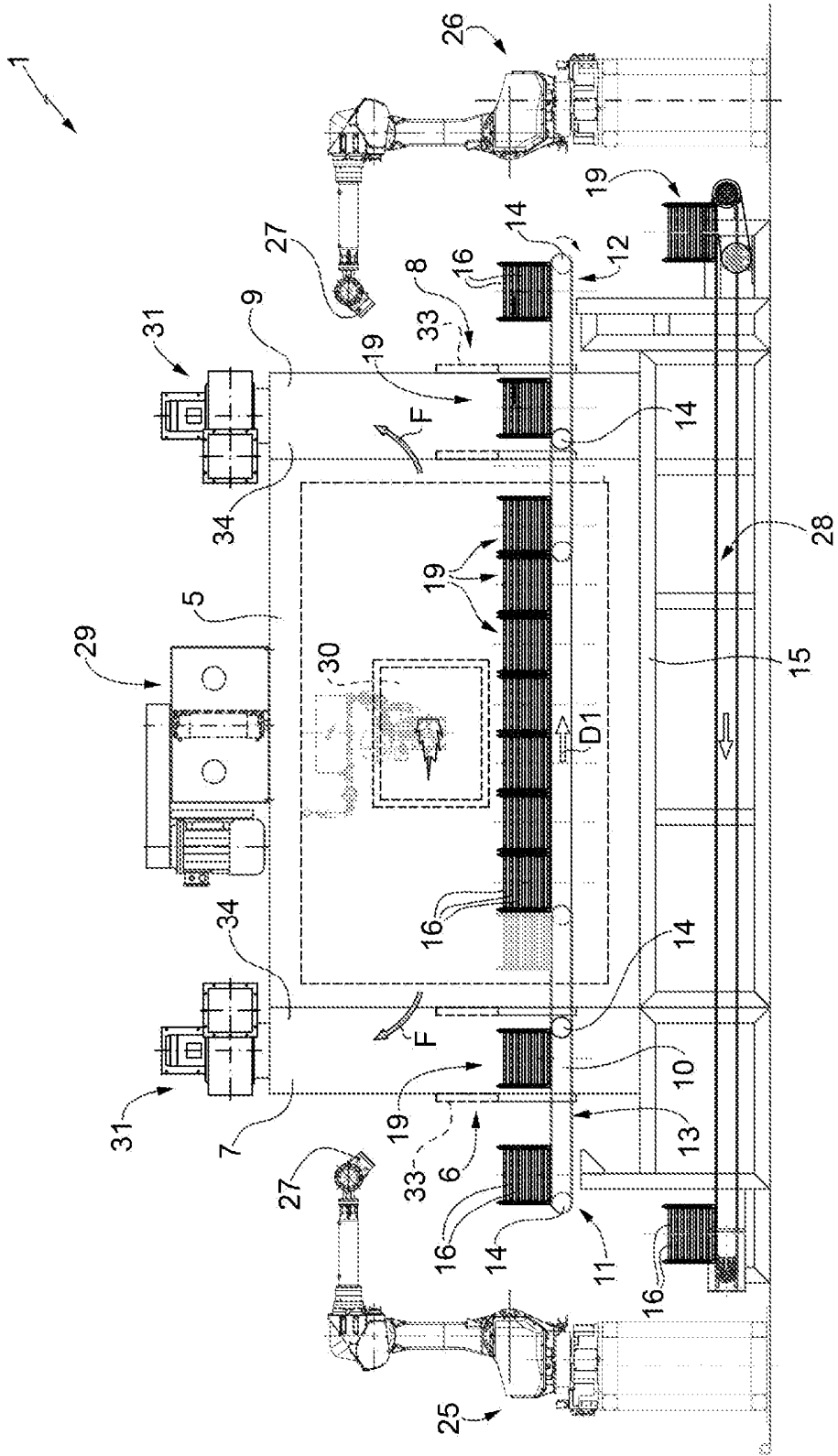


FIG. 1

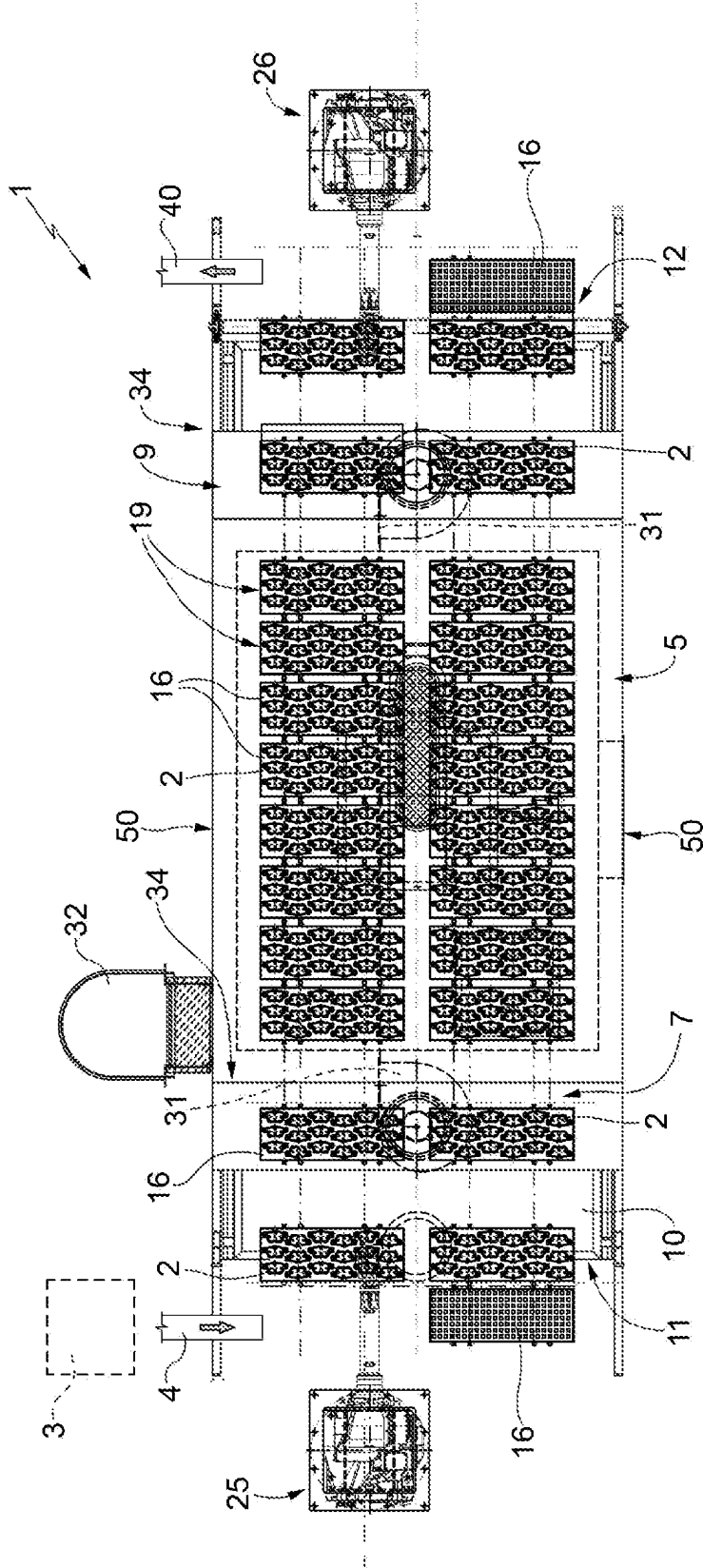


FIG. 2

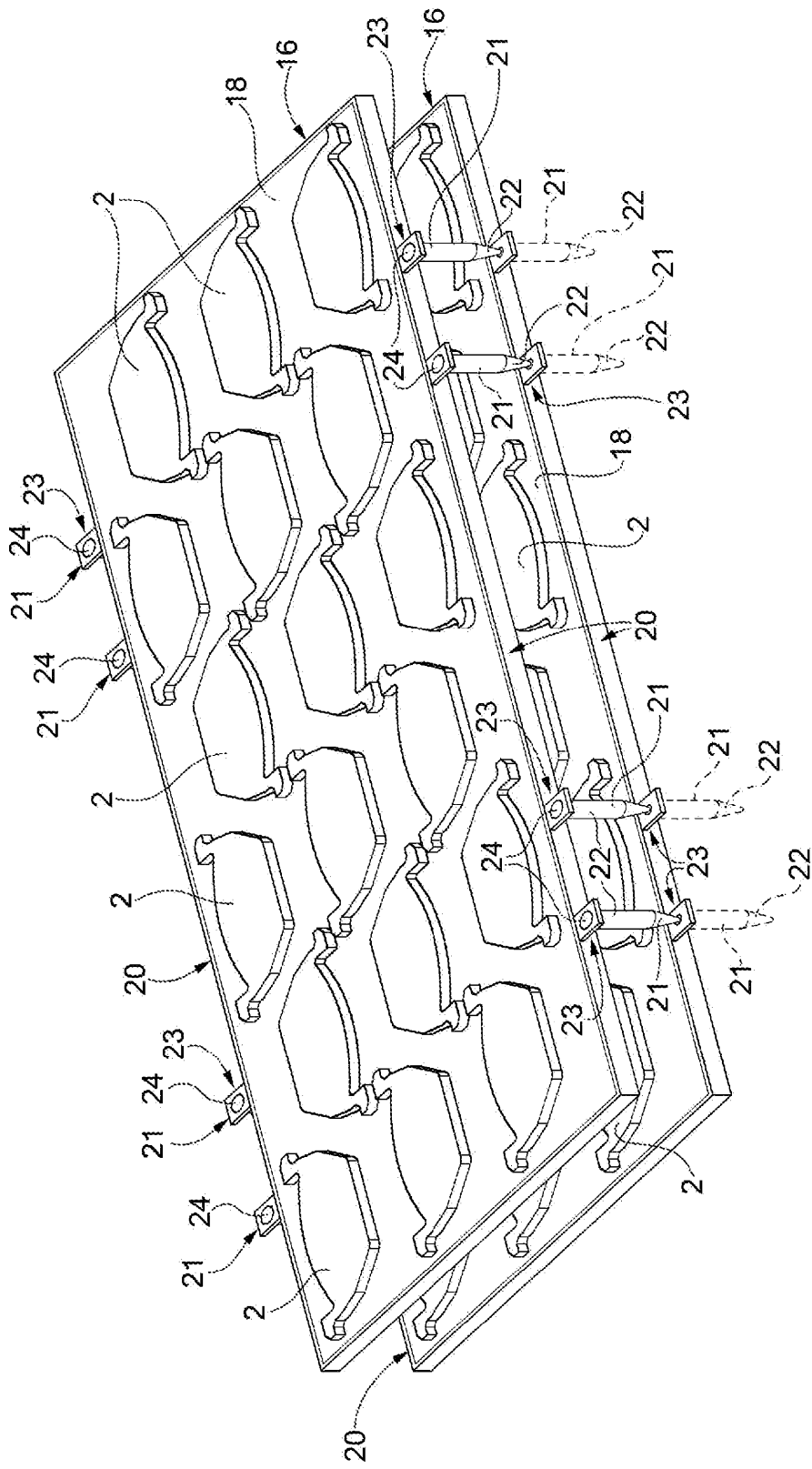


FIG. 3

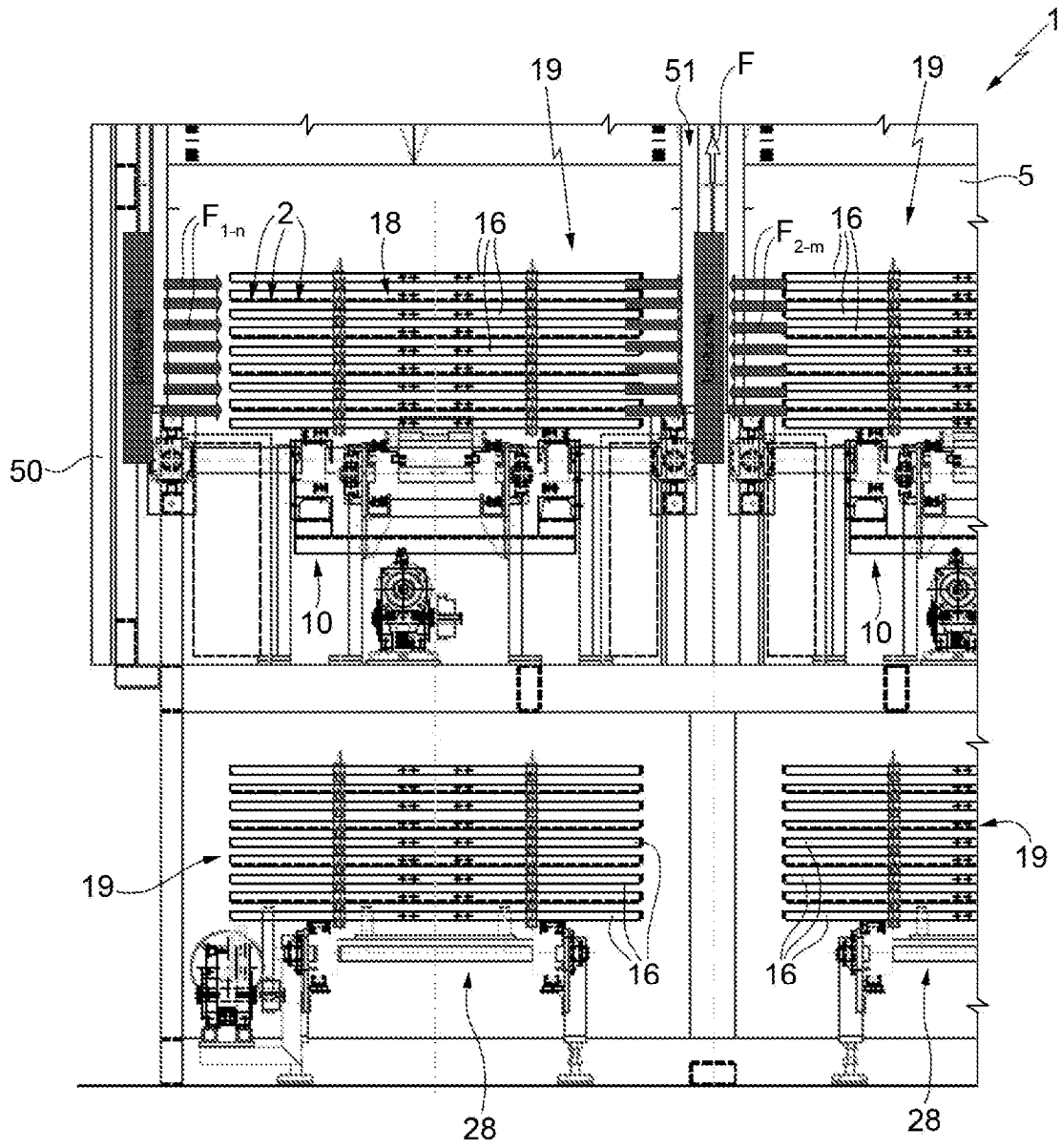


FIG. 4