

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 638 688**

51 Int. Cl.:

**B05B 13/02** (2006.01)

**B05B 15/12** (2006.01)

**B05D 7/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.03.2014 PCT/EP2014/055923**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.10.2014 WO14154668**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.03.2014 E 14711994 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.05.2017 EP 2978539**

54 Título: **Sistema de recubrimiento con polvo para elementos de longitud considerable a recubrir**

30 Prioridad:

**29.03.2013 IT MI20130488**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**23.10.2017**

73 Titular/es:

**SAT (SURFACE ALUMINIUM TECHNOLOGIES)  
S.P.A. (100.0%)  
Via Antonio Meucci 4  
37135 Verona, IT**

72 Inventor/es:

**TREVISAN, SILVIO MARIA**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 638 688 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

Sistema de recubrimiento con polvo para elementos de longitud considerable a recubrir

La presente invención versa acerca de un sistema de recubrimiento con polvo a base de resina sintética para elementos a recubrir de longitud considerable —preponderante sobre las otras dos dimensiones— tales como barras y barras extrudidas de sección de aleación de aluminio o secciones estructurales fabricadas de material férreo, que cuelgan en una posición vertical desde una línea transportadora aérea.

Hace tiempo que se usan sistemas industriales continuos para realizar recubrimientos con polvos a base de resina sintética. En estos sistemas, los elementos a recubrir, que también pueden tener una longitud considerable —preponderante sobre las otras dos dimensiones—, tales como barras de aleación de aluminio o secciones estructurales fabricadas de material férreo, son enganchados en una posición vertical a una línea transportadora aérea, que traslada horizontalmente los elementos a recubrir a través de las diversas estaciones del sistema de recubrimiento, en las que se lleva a cabo lo siguiente en sucesión:

enganchan los elementos a recubrir a la línea transportadora aérea con dichos elementos generalmente en una posición vertical,  
 tratamiento previo de las superficies de los elementos a recubrir, incluyendo un desengrasado y una desoxidación con ácido, y un lavado subsiguiente;  
 secar los elementos a recubrir,  
 el procedimiento en sí de recubrimiento en cabinas de recubrimiento con pulverización por medio de pistolas neumáticas especiales de pulverización para pulverizar los polvos de recubrimiento a base de resina sintética que, debido al efecto electrostático, se adhieren a las superficies de los elementos a recubrir,  
 polimerización de las resinas mediante la aportación controlada de calor, normalmente por medio de aire caliente en un horno a través del cual pasan los elementos a recubrir, enfriados y desenganchados de la línea transportadora aérea y la descarga de los elementos recubiertos.

Es sabido comúnmente que los sistemas para recubrir con polvo se extienden en largos recorridos que ocupan significativamente el área de suelo útil de los edificios en los que están instalados y, aunque pueden optimizarse para la producción de lotes que tienen grandes cantidades de elementos homogéneos a recubrir, normalmente carecen de la flexibilidad necesaria para una adaptación rápida de los ciclos de tratamiento para la producción de lotes de menores cantidades de elementos homogéneos a recubrir y/o que difieren en características y colores.

Como es sabido, al pasar de la producción de un lote de elementos al siguiente, el tiempo de parada de la línea transportadora requerido para la modificación de los parámetros de tratamiento previo, para cambiar los colores de los recubrimientos, y para la modificación de los parámetros para una distinta polimerización de los polvos de recubrimiento, puede provocar, en el caso de lotes más pequeños de elementos homogéneos a recubrir, un tiempo de parada excesivo en estaciones subsiguientes del procedimiento de producción, en concreto, una discontinuidad en la carga de elementos a recubrir en la línea transportadora aérea, con una pérdida resultante que afecta a la calidad, a la eficacia y a la producción del sistema de recubrimiento.

También es sabido que el consumo de energía en los sistemas convencionales es particularmente significativo debido a la aportación sustancial de calor necesario para secar los elementos corriente abajo de los tratamientos previos de desengrasado y de lavado, y para una polimerización eficaz de los polvos de recubrimiento sobre los elementos a recubrir, normalmente se consigue dicha polimerización a temperaturas elevadas en el horno de polimerización de aire caliente.

Además, en los sistemas convencionales, la distancia física considerable que existe entre una etapa de producción y otra, y la imposibilidad resultante de supervisar un número de etapas de producción desde la misma posición, hace que sea necesario aumentar el personal empleado, lo que tiene como resultado una falta de eficacia y el aumento de los costes de producción.

El documento titulado “Vertical powder coating lines” (Trevisan.com - 14 de mayo de 2011, XP002709698) da a conocer un sistema para recubrir con polvo elementos según el preámbulo de la reivindicación 1.

Por lo tanto, la principal tarea técnica de la presente invención es la de realizar un sistema para recubrir con polvo elementos de longitud considerable a recubrir, para lotes de producción de elementos homogéneos de cantidades relativamente limitadas y que haga que sea posible eliminar las desventajas técnicas de la técnica anterior mencionadas anteriormente en la presente memoria.

En lo referente a esta tarea técnica, un objetivo de la invención es realizar un sistema para recubrir con polvo elementos de longitud considerable a recubrir que haga que sea posible conseguir un equilibrio ideal entre las dimensiones de un sistema para la producción industrial en un volumen de grandes cantidades homogéneas y un sistema para lotes de producción de elementos homogéneos a recubrir de ciclos relativamente limitados de tratamiento en función de los lotes de elementos homogéneos a recubrir, caracterizado, por ejemplo, por la longitud,

la geometría de la sección y el grosor, el color, la tipología y el uso previsto, y las diversas necesidades y especificaciones técnicas del cliente.

5 Otro objetivo más de la invención es ofrecer un sistema con una gestión simplificada del procedimiento de recubrimiento, pero que garantiza un control total del procedimiento en lo referente a procedimientos individuales consecutivos que determinan la calidad del recubrimiento del producto acabado.

Un objetivo adicional de la invención es realizar un sistema que limite el consumo energético y, por lo tanto, permita una reducción del coste operativo específico de los diversos lotes de recubrimiento de elementos a recubrir que tienen características homogéneas.

10 Un objetivo no menos importante de la invención es realizar un sistema que se caracterice por características que ofrecen ergonomía, seguridad, especialización tecnológica de las zonas de trabajo, accesibilidad y un mantenimiento sencillo, construcción sencilla y contención del espacio de suelo ocupado de las instalaciones en las que está instalado.

15 Se logra la tarea técnica, al igual que estos y otros objetivos, según la invención, realizando un sistema para recubrir con polvo elementos de longitud considerable a recubrir, caracterizado porque comprende en todo el espacio de suelo ocupado, un área de seguridad dedicada a las actividades de trabajo del personal, presentando una zona dedicada a la etapa de carga y una zona dedicada a la etapa de descarga de los elementos acabados de la línea transportadora aérea, marcando dicha área de seguridad el perímetro de un único bloque central que presenta las actividades del procedimiento de producción y las unidades específicas predispuestas para ello e identificadas como una unidad dedicada al tratamiento previo de los elementos a recubrir, una unidad dedicada al secado de los  
20 elementos a recubrir y una unidad para la polimerización de polvos de recubrimiento depositados sobre los elementos a recubrir, proporcionándose, además, una unidad dedicada a recubrir y una línea transportadora aérea para los elementos a recubrir que se extiende con un recorrido sinuoso.

25 Se obtiene una ventaja en términos de consumo energético debido a la configuración específica del sistema, es decir, debido al hecho de que se encuentran juntos los componentes relacionados con los procedimientos térmicos (baños calentados en el túnel, cámaras de aire caliente de los hornos) en el único bloque central del sistema y, por lo tanto, a diferencia del caso de sistemas convencionales en los que estos componentes son independientes entre sí y se distribuyen en grandes espacios, las pérdidas de calor a través de las paredes de los componentes son considerablemente menores dado que estas superficies de intercambio son notablemente más pequeñas.

30 Con respecto a los sistemas convencionales, el hecho de que las actividades de los diversos operarios tiene lugar en un espacio más pequeño y el hecho de que es posible monitorizar el curso de una buena parte del procedimiento desde una posición, hacen que sea posible una mayor eficacia en el empleo del personal y una reducción consiguiente del personal; por otra parte, la reducción del personal también reduce la necesidad de coordinación entre los operarios empleados y, por lo tanto, también se pueden evitar los cargos que realizan el control y la coordinación, dado que, en la práctica, ahora es posible una comunicación directa entre los operarios, sin que esto  
35 requiera que los operarios abandonen sus estaciones de trabajo.

Las características y ventajas adicionales del sistema que constituyen el objeto de la presente invención serán más evidentes en la descripción de una realización preferente pero no exclusiva según la invención e ilustrada a modo de ejemplo no limitante en las figuras adjuntas, en las que:

- 40 • La Figura 1 muestra una vista esquemática en planta del sistema que resalta el espacio de suelo ocupado, el área de seguridad, las zonas funcionales para cargar y descargar los elementos a recubrir, comprendiendo el bloque central las unidades para un tratamiento previo, para el secado y para la polimerización de los polvos de recubrimiento, y la unidad de recubrimiento
- la Figura 2 muestra una vista en perspectiva del sistema desde los lados de carga y de tratamiento previo
- la Figura 3 muestra una vista en perspectiva del sistema desde los lados de recubrimiento y de descarga
- 45 • la Figura 4 muestra una vista en planta del suelo con las protuberancias presentes en la estación de carga
- la Figura 5 muestra el suelo de la Figura 4 en una vista lateral en alzado
- la Figura 6 es una vista ampliada en planta de la cabina de recubrimiento.

Con referencia a las figuras citadas, se indica un sistema de recubrimiento con polvo para elementos de longitud considerable a recubrir en su totalidad por la letra I de referencia.

50 En el diseño funcional, normalmente se pueden identificar los siguientes: un área superficial 800 de suelo total del sistema, que contiene un área 50 de seguridad dedicada a las actividades de trabajo del personal, y en esta área 50 se indican una zona 100 dedicada a la etapa de carga y una zona 600 dedicada a la etapa de descarga de los elementos acabados 1 de la línea transportadora 2.

55 Dentro del área 50 de seguridad, se indica un único bloque central 101 que presenta una unidad 200 dedicada al tratamiento previo de los elementos a recubrir, una unidad 300 dedicada al secado de los elementos a recubrir y una unidad 500 para la polimerización de los polvos de recubrimiento depositados sobre los elementos a recubrir.

Junto con el bloque central 101 se identifica una unidad 400 dedicada al recubrimiento y que tiene una planta triangular.

5 Más específicamente, en la estación 100 de carga, se enganchan los elementos de longitud considerable 1 a recubrir en una posición horizontal en la línea transportadora aérea 2 por medio de sistemas de enganche; a través de un recorrido inclinado hacia arriba 2a de la línea transportadora aérea 2, los sistemas de enganche trasladan los elementos 1 a recubrir desde la posición horizontal, en la que se encuentran en los recipientes 1 a utilizados para el almacenamiento de los mismos, hasta la posición vertical colgando de la línea transportadora aérea 2.

10 En el suelo de la estación 100 de carga y en el recorrido inclinado hacia arriba 2a de la línea transportadora aérea 2, el sistema comprende un sistema de carga con una rampa inclinada y protuberancias 21, que evitan el contacto entre los elementos 1 a recubrir, en particular entre los elementos 1 a recubrir que tienen distintas longitudes y, por lo tanto, los daños a las superficies, durante la traslación desde la posición horizontal hasta la posición vertical.

15 Entonces, la línea transportadora aérea 2 transporta los elementos 1 que han de ser recubierto hasta la unidad 200 de tratamiento previo, en cuyo interior se encuentra el túnel 201 de tratamiento previo, en el que normalmente se somete a los elementos 1 a recubrir a un ciclo de desengrasado con ácido en la estación 3 y a un ciclo de desoxidación con ácido en la estación 4; los fluidos de procesamiento pulverizan desde arriba los elementos 1 a recubrir y luego recogidos debajo por goteo en depósitos específicos 5 y 6 de recogida y de recirculación.

Entonces, los elementos 1 a recubrir pasan a través de estaciones consecutivas 7 de lavado con agua de la red pulverizada de forma distinta, recogida debajo en los depósitos 8, desde los cuales es tratada y reciclada entonces de forma adecuada.

20 Las estaciones 3, 4, 7 en el túnel 201 de tratamiento previo y los depósitos respectivos 5, 6, 8 de recogida están colocados de forma ventajosa a lo largo de dos vías del recorrido de la línea transportadora aérea 2 lado a lado a 180°.

25 Las paredes 9 del túnel 201 de tratamiento previo están realizadas, de forma ventajosa, de material plástico, de forma que permitan un posible tratamiento de los elementos a recubrir con fluidos específicos y más agresivos, sin poner en peligro la estructura metálica de soporte de cargas del túnel; los depósitos 5 y 6 de recogida también están realizados, de forma ventajosa, de material plástico, de forma que se reduzcan los fenómenos de corrosión y se limite el trabajo de mantenimiento en el túnel, con una mayor duración de los componentes con el transcurso del tiempo.

30 Entonces, la línea transportadora aérea 2 sale de la unidad 200 de tratamiento previo y entra en la siguiente unidad adyacente 300 de secado, en la que, en el horno 301 de secado con aire caliente se elimina cualquier vestigio de humedad de los elementos 1 a recubrir, con la aportación controlada de calor.

35 Desde la salida de la unidad 300 de secado, la línea transportadora aérea 2 traslada los elementos 1 a recubrir al interior de la unidad 400 de recubrimiento para un recubrimiento con polvo a base de resina sintética. Más específicamente, la cabina 401 de recubrimiento en la unidad 400 de recubrimiento tiene una planta triangular identificada esquemáticamente por los vértices A, B y C, dentro de la cual la línea transportadora 2 sigue un recorrido inclinado.

La línea transportadora 2 entra en la cabina de recubrimiento desde el lado BC y completa un recorrido que lleva los elementos 1 a recubrir hacia el vértice A y luego vuelve y hace que dichos elementos 1 a recubrir salgan del lado BC en una posición sustancialmente simétrica con respecto al vértice A en la entrada de la cabina.

40 A lo largo del recorrido de aproximación de la línea transportadora 2 al vértice A, se instala de forma adecuada un primer conjunto de pistolas 104 de pulverización electrostática para los polvos de recubrimiento en los dos lados de los elementos 1 a recubrir, con boquillas 4a dirigidas en la dirección de movimiento de la línea transportadora 2, mientras que, a lo largo del recorrido de alejamiento de la línea 2 del vértice A, se instala de forma adecuada un segundo conjunto de pistolas 105 de pulverización electrostática en los dos lados de los elementos 1 a recubrir, con boquillas 5a dirigidas en la dirección opuesta a la de la línea transportadora 2.

Los conjuntos de pistolas 104 y 105 de pulverización electrostática tienen un movimiento de vaivén y controlado a lo largo de un eje vertical, de forma que pulvericen de forma adecuada los polvos de recubrimiento a lo largo de toda la extensión de la altura de dichos elementos 1 a recubrir.

50 El conjunto de pistolas electrostáticas 104 pulveriza sustancialmente las superficies laterales a-c y la trasera d de los elementos 1 a recubrir, con los polvos de recubrimiento, mientras que el conjunto de pistolas 105 de pulverización electrostática pulveriza sustancialmente las superficies laterales a-c y el frontal b de los elementos 1 a recubrir, con los polvos de recubrimiento.

En el vértice A de la cabina, una entrada vertical 106 de succión del sistema para succionar el aire de la cabina por medio de un extractor 20 de polvos está montada de forma adecuada sustancialmente a lo largo de toda la altura de

la cabina y tiene secciones horizontal y vertical que son regulables por medio de deflectores amovibles y sistemas adecuados de movimiento y de control, que no se ilustran en los dibujos.

5 De esta manera, el flujo y la velocidad del aire succionado, y la posición vertical dentro de los límites de la altura de la cabina de recubrimiento también pueden ser calibrados de forma ventajosa en función del tamaño y las características dimensionales de los elementos a recubrir.

10 La concentración del flujo de aire que es succionado en la cabina y del polvo residual de recubrimiento no depositado directamente sobre los elementos 1 a recubrir, a través de una única entrada vertical 106 de succión colocada en el vértice A de la sección triangular de la cabina, fluye contra los elementos 1 a recubrir en el recorrido de aproximación al vértice A y en el recorrido de alejamiento y, de forma ventajosa, aumenta la deposición, sobre los conjuntos de pistolas 104 y 105 de pulverización electrostática por medio de las boquillas 4a y 5a, y que queda suspendida en el aire en la cabina.

15 Las paredes de la cabina que delimitan el recorrido de la línea transportadora 2 están constituidas por planchas adecuadas de sección cerrada de material plástico 107, insertadas en rodillos giratorios motorizados 108, y mantenidas tensadas por los mismos, que provocan la rotación de los mismos; la porción de polvos sobrantes de recubrimiento depositada sobre las paredes es recuperada por medio de la cuchilla 109 de rascado que, al rascar de forma adecuada contra el material flexible de la plancha 107, separa los polvos de recubrimiento, dirigiéndolos a un sistema especial de recogida y de reciclado.

20 En la parte inferior de la cabina operan elementos de sección adecuada y, cuando son movidos de forma adecuada, recogen del fondo los polvos sobrantes de recubrimiento que posiblemente se han acumulado ahí, transportándolos hacia el sistema de recogida y de reciclado.

25 También se debería especificar que junto con el curso de la línea transportadora aérea 2 en el interior de la cabina, la geometría particular de la cabina, en forma de una "V" estrecha, hace que sea posible, de forma ventajosa, que los elementos 1 a recubrir, en tránsito en la cabina, encuentren una pulverización directa por los conjuntos de pistolas 104 y 105 de pulverización electrostática, y el polvo de recubrimiento que, dado que no se ha depositado directamente sobre los elementos 1 a recubrir, se desplaza hacia la entrada vertical 12 de succión ubicada en el vértice A de la planta con forma de V, y encuentra el "conjunto de perfiles" en tránsito antes de ser succionado por el sistema de extracción de aire de la cabina.

30 Siendo iguales los polvos pulverizados, la porción de polvos de recubrimiento depositada directamente sobre los elementos 1 a recubrir durante el tránsito a través de la cabina de recubrimiento aumenta de forma ventajosa, aumentando, de ese modo, la calidad del recubrimiento y la eficacia del sistema y, asimismo, reduciendo la porción de polvos recuperada por el sistema de ventilación y de filtrado del aire de la cabina.

35 Según se ha mencionado, la succión del aire en la cabina se realiza por medio de una entrada 106 de succión con un eje vertical, ubicada en el vértice A de la planta con forma de V, y que tiene una geometría variable y, por lo tanto, hace que sea posible cambiar la altura a la que se concentra la succión en función de las características dimensionales de los elementos a recubrir.

De esta forma, siendo iguales los polvos pulverizados, la concentración de polvos de recubrimiento no depositados y restante en el aire en la cabina resulta ser limitada y, por lo tanto, controlada más fácilmente con fines de seguridad.

40 En comparación con el número utilizado convencionalmente, puede haber menos pistolas de pulverización electrostática en cada conjunto 104 y 105, con ventajas considerables en cuanto a la cantidad de aire que ha de ser succionada y, por lo tanto, en cuanto a la potencia del ventilador de extracción.

45 Aunque la cabina es del tipo "abierto", el polvo de recubrimiento no sale de la cabina de recubrimiento debido a que, siendo iguales los polvos pulverizados, la cantidad de polvo de recubrimiento restante suspendido y no depositado sobre los elementos a recubrir es limitada, y el sistema para la admisión a través de la entrada 106 de succión con una geometría variable puede tener una potencia más limitada y ser particularmente eficaz.

La cabina de recubrimiento se mantiene sustancialmente limpia, dado que siendo iguales los polvos pulverizados, hay cantidades limitadas de polvos sobrantes de recubrimiento que no han sido depositadas; la limpieza del sistema para un cambio en el color de los polvos de recubrimiento tiene lugar rápidamente y normalmente no requiere que el personal encargado entre en el interior de la cabina de recubrimiento.

50 Además, dado el alto rendimiento de deposición del polvo de recubrimiento, de forma ventajosa se reduce el consumo de polvo de recubrimiento en las etapas de inicio de flujo cruzado al comienzo de un nuevo lote de elementos a recubrir, y en el caso del uso de polvos de recubrimiento particulares que no permiten una recuperación sencilla del polvo de recubrimiento por medio del sistema para la ventilación y el filtrado del aire en la cabina, al igual que en el caso de polvos particulares de recubrimiento para los cuales no se aconseja la recuperación debido a que las cantidades recuperadas tendrían características demasiado distintas del polvo de recubrimiento original.

En general, considerando el elevado rendimiento de la deposición del polvo de recubrimiento, se mejora ventajosamente la calidad del recubrimiento debido a que la deposición preponderante del polvo original de recubrimiento no derivada del procedimiento de recuperación y, por lo tanto, tiene características físico-químicas más controladas.

- 5 Debido a la disposición de los conjuntos de pistolas de pulverización electrostática en ambos lados de la línea transportadora aérea, se pueden recubrir de forma adecuada ambas caras principales de los elementos 1 a recubrir, sin tener que adoptar ganchos giratorios. Además, se puede inclinar convenientemente la boquilla 4a y 5a de pulverización de cada pistola individual de pulverización de tal forma que se mejore la penetración del recubrimiento en los rincones y en los surcos de los elementos 1 a recubrir y la inclinación del chorro con respecto a la cara de los  
10 elementos 1 a recubrir hace que sea posible recubrir de forma adecuada incluso los rincones de los mismos.

Las paredes con forma de V de la cabina constituida por planchas de sección cerrada de material plástico 107, insertadas en rodillos giratorios motorizados 108, y mantenidas tensadas por los mismos, son limpiadas continuamente por la cuchilla 109 de rascado y el polvo desprendido de las paredes puede ser recuperado por medio de un sistema adecuado de transporte y de recogida.

- 15 Debido a la gestión inteligente y calibrada de la admisión a través de la entrada 106 de succión, el suelo de la cabina permanecerá casi perfectamente limpio y, en cualquier caso, incluso el polvo de recubrimiento sacado del suelo gracias a cuchillas de sector adecuadas, puede ser recuperado por medio de un sistema adecuado de transporte y de recogida.

- 20 El techo de la cabina representa la zona más crítica para el riesgo de fuga del polvo de recubrimiento que no ha sido depositado sobre los elementos 1 a recubrir y que está suspendido en el aire en la cabina, pero debido a la succión variable a través de la entrada 106 de succión, en la cabina que constituye el objeto de la invención, la succión también puede concentrarse en la parte superior de la entrada de succión y, por lo tanto, el polvo de recubrimiento que no ha sido depositado puede ser succionado antes de que pueda escaparse del techo.

- 25 En la salida de la unidad 400 de recubrimiento, los elementos 1 a recubrir, sobre los que se han depositado electrostáticamente, de forma adecuada, los polvos de recubrimiento a base de resina sintética, son transportados por la línea transportadora aérea 2 a la unidad de polimerización, en la que la línea transportadora sigue un curso sinuoso en el interior del horno 501 de polimerización de aire caliente; el intercambio térmico controlado entre el aire en el horno 501, calentándose el aire hasta una temperatura elevada por medio de al menos un generador 19a de calor y movido por al menos un ventilador 19c, y el elemento 1 que ha de ser recubierto desencadena la  
30 polimerización de los polvos de recubrimiento a base de resina sintética depositados sobre las superficies de los elementos 1 y la finalización del ciclo de protección y de recubrimiento. La unidad 500 de polimerización que comprende el horno 501 de polimerización con aire caliente de temperatura elevada, y la unidad 300 de secado que comprende el horno 301 de secado con aire caliente a una temperatura inferior están lado a lado y contiguas, separadas por la pared común 18 de separación, que sirve de elemento de calentamiento para el horno 301 de  
35 secado.

- La aportación del calor recuperado mediante convección de la pared 18 del horno 501 de polimerización de temperatura elevada caliente, de forma ventajosa, el aire en el horno 301 de secado que tiene una temperatura inferior; el aire calentado de esta manera en el horno 301 de secado es movido simplemente por medio de un ventilador 19b y fluye contra los elementos 1 a recubrir sin requerir una aportación adicional de energía térmica  
40 específica.

- De la salida de la unidad 500 de polimerización, los elementos 1 ahora recubiertos son transportados entonces hasta la estación 600 de descarga en el área 50 de seguridad, en la que se ha ideado un cesto 20 de carga para el desenganche y la descarga de la línea transportadora aérea 2 en el que se pueden juntar directamente los  
45 elementos recubiertos 1 en una posición vertical tras el desenganche. El cesto 20 de descarga puede pasar, mediante un deslizamiento controlado sobre ruedas sobre una guía, hasta una posición que está inclinada primero y luego es horizontal. Una vez ha alcanzado la posición horizontal en el suelo de la estación 600 de descarga, el cesto 20 de descarga con los elementos recubiertos funciona directamente como un elemento de transporte para un movimiento hasta ubicaciones preestablecidas, sin maniobras adicionales de descarga y de carga con pequeños impactos que podrían dañar las superficies acabadas.

- 50 El sistema para recubrir con polvo según ha sido descrito anteriormente en la presente memoria comprende, de forma ventajosa, el uso de un sistema avanzado de monitorización que comprende el denominado sistema de "seguimiento de los lotes" de los elementos 1 a recubrir en el curso de la línea transportadora aérea 2, en función de la posición de enganche de los elementos individuales 1 a recubrir en un lote específico de producción y de la velocidad de la línea transportadora 2.

- 55 Se conoce en todo momento la posición de un elemento individual y/o elementos de un lote de producción en el sistema de recubrimiento y, por lo tanto, es posible adaptar automáticamente los parámetros de producción a las necesidades específicas de un lote de producción, es decir, por medio de la activación/desactivación de etapas suplementarias y/u opcionales de producción, tales como una etapa opcional del túnel 201 de tratamiento previo, y

5 parámetros tales como la cantidad de producto de recubrimiento en la cabina 401 de recubrimiento, las temperaturas del horno 301 de secado y del horno 501 de polimerización, por ejemplo. De forma ventajosa, el sistema automático de gestión del sistema según se ha descrito anteriormente en la presente memoria puede variar, automáticamente y con efecto inmediato, el parámetro de regulación más significativo e importante del sistema, es decir, la velocidad de la línea transportadora aérea 2.

10 Tras la variación de la velocidad de la línea transportadora aérea 2, los tiempos de procesamiento cambian en tiempo real para un tratamiento previo de las superficies de los elementos 1 a recubrir en el túnel 201 de tratamiento previo, para los procedimientos térmicos en los hornos 301 de secado y 501 de polimerización, y para la etapa de aplicar los polvos de recubrimiento a base de resina sintética depositados electrostáticamente sobre los elementos 1 a recubrir en la cabina 401 de recubrimiento sin tener que cambiar otros parámetros de producción que tienen una inercia distinta y a menudo están limitados al intervalo técnicamente posible, tales como la concentración química y las temperaturas de los fluidos para un tratamiento previo en el túnel 201 de tratamiento previo, la temperatura del horno 301 de secado y del horno 501 de polimerización, y las configuraciones para los parámetros de aplicación del recubrimiento en la cabina 401 de recubrimiento, por ejemplo.

15 Además, dadas las dimensiones limitadas del sistema según se ha descrito anteriormente en la presente memoria, el curso de la línea transportadora aérea 2 entre la carga y la descarga de los elementos a recubrir resulta ser particularmente breve y, por lo tanto, siendo la velocidad de la línea transportadora aérea 2, particularmente corta en duración con respecto a un sistema convencional del recubrimiento en línea.

20 Esto permite, de forma ventajosa, la variación de la velocidad de la línea transportadora aérea 2 para el procesamiento de un único lote de elementos homogéneos a recubrir, sin que esto condicione significativamente la producción de otros lotes anteriores y/o subsiguientes, dado el número limitado de lotes que cuelgan de la línea transportadora aérea más corta 2 al mismo tiempo.

25 En el sistema según se ha descrito anteriormente en la presente memoria, el procedimiento de producción es, por lo tanto, breve y dedicado específicamente al lote que ha de ser producido, con un aumento ventajoso en la calidad del producto acabado.

Considerando también la posibilidad de que el sistema gestione las necesidades de los diversos lotes, interviniendo automáticamente sobre la velocidad del transportador aéreo 2 más fácilmente que en los sistemas convencionales, resulta haber un ahorro energético con una mejora calidad del producto acabado.

30 A modo de ejemplo, tradicionalmente se puede aumentar el intercambio de calor entre el aire y los elementos 1 a recubrir en los procedimientos de calentamiento en el horno 501 de polimerización de aire mediante un aumento en la temperatura del aire regulando la configuración del generador 19a de calor; alcanzar la nueva temperatura más alta requiere tiempo, aumenta sustancialmente el consumo energético y, más allá de ciertos niveles de temperatura, da lugar a riesgos de defectos en los elementos 1 a recubrir y dicta distintas opciones relativas al diseño y a los materiales en la etapa de planificación. Si, en vez de ello, se gestiona la necesidad de aumentar el intercambio de calor ralentizando el transportador aéreo 2 únicamente cuando el lote específico se encuentra en esa etapa de producción, no habrá ningún inconveniente entre los mencionados anteriormente en la presente memoria, sino únicamente una caída temporal de la producción, en comparación con una construcción y una gestión simplificadas del sistema.

40 En la cabina 401 de recubrimiento para un lote de elementos 1 a recubrir y caracterizada por una geometría particularmente compleja, se puede intervenir en los parámetros para regular los polvos de recubrimiento, según se hace tradicionalmente, consiguiendo a menudo un compromiso en términos de calidad, dado que existe una desviación de los valores óptimos de los parámetros de recubrimiento. Sin embargo, al reducir la velocidad de la línea transportadora 2 en el sistema de recubrimiento, según la invención, de una forma controlada según criterios preestablecidos, se obtiene un resultado que consiste en una calidad mejorada según aumenta el número de recubrimientos (pasadas verticales) de los conjuntos de pistolas 104 y 105 de pulverización, con los que se deposita la capa requerida de polvo de recubrimiento y, por lo tanto, aumenta el grosor de la capa recubierta. También hay ahorros relacionados con el consumo energético y el producto de recubrimiento, aumentando, de hecho, la eficacia de la deposición del recubrimiento sobre las piezas en el caso de un número de recubrimientos.

50 El sistema para recubrir con polvo según se ha descrito anteriormente en la presente memoria hace que sea posible unir todas las etapas de producción y las unidades predispuestas para ello en un único bloque central. Esto tiene como resultado, de forma ventajosa, el hecho de que los operarios encargados trabajan fuera del sistema en un área 50 de seguridad en todo momento, nunca están rodeados por maquinaria y no tienen que cruzar la línea transportadora aérea 2 que está cargada de elementos 1 a recubrir colgados de la misma, para llegar a sus estaciones de trabajo, con una ventaja significativa para su seguridad y para la seguridad de todos los demás operarios en la instalación.

55 El sistema para un recubrimiento con polvo tiene una división ordenada adicional de las funciones a lo largo de los lados del complejo, con una simplificación consiguiente que deriva de la posibilidad de compartimentalizar las zonas específicas y dedicar los sistemas auxiliares (es decir, el sistema de recirculación/suministro/acondicionamiento de

aire, el sistema de iluminación, el sistema neumático, el sistema de protección contra incendios y las zonas de seguridad/emergencia) de una forma específica a las zonas individuales.

5 El techo del sistema 700, que es completamente accesible, incluye en un área superficial limitada todas las zonas aéreas que requieren la inspección para comprobaciones, la regulación y el mantenimiento, con el grado notable de simplificación derivado de tener ventajosamente todas estas zonas contenidas en una única área limitada, en vez de tenerlas esparcidas sobre los techos de un número de unidades separadas y distribuidas en una superficie mayor y más ancha, como es el caso en sistemas convencionales de recubrimiento de la técnica anterior.

10 El sistema según se ha descrito anteriormente en la presente memoria permite, de forma ventajosa, un ahorro sustancial de espacio para su instalación, juntando los componentes del sistema en un bloque y eliminando pasillos y áreas que separan las zonas de procesamiento.

Con la configuración compacta resultante, el área superficial del suelo requerida por el sistema compacto 800 es aproximadamente un 20% de la necesaria para un sistema convencional en línea.

15 Debido también a las dimensiones limitadas, el sistema según se ha descrito anteriormente también puede ser considerado un elemento modular de un sistema de recubrimiento más grande, en el que se puede dedicar, de forma ventajosa, cada sistema compacto al procedimiento específico de lotes de producción de elementos 1 a recubrir que son homogéneos, pero de cantidades limitadas, gestionadas independientemente en todos los procedimientos específicos de producción.

20 La operación del sistema de recubrimiento con polvo es evidente a partir de lo que se ha descrito e ilustrado. Específicamente, en la estación 100 de carga, los elementos 1 a recubrir son llevados desde una posición horizontal hasta una posición vertical por medio de la línea transportadora aérea 2 e introducidos en la unidad 200 de tratamiento previo. En la unidad 200 de tratamiento previo, los elementos 1 a recubrir son sometidos normalmente a un ciclo de desengrasado con ácido y de desoxidación con ácido, seguido por un ciclo de lavado con agua. Entonces, la línea transportadora aérea 2 transporta los elementos 1 a recubrir desde la unidad 200 de tratamiento previo hasta la siguiente unidad 300 de secado adyacente, en la que se elimina cualquier vestigio de humedad, con  
25 aire caliente, de los elementos 1 a recubrir; entonces, se introducen los elementos 1 a recubrir en la unidad 400 de recubrimiento.

30 Específicamente, en la cabina 401 de recubrimiento, los elementos 1 a recubrir encuentran un primer conjunto de pistolas 104 de pulverización electrostática y de boquillas 4a, con pistolas de pulverización en ambos lados según avanzan a lo largo de su recorrido de aproximación a la ranura 106 de succión; los polvos pulverizados fluyen convenientemente contra las superficies laterales a-c y trasera d de los elementos 1 a recubrir. Una vez que han pasado la curva más interna de la cabina, los elementos 1 a recubrir inician el recorrido de alejamiento, mientras siguen en la cabina, alejándose de la ranura de succión y pasan a través de otra zona con un segundo conjunto de pistolas 105 de pulverización electrostática y de boquillas 5a, pulverizando las pistolas de pulverización desde  
35 ambos lados; las superficies laterales a-c y frontal b de los elementos 1 a recubrir recogerán convenientemente el polvo de recubrimiento, directamente, debido a la inclinación adecuada de la boquilla 5a, y por el denominado efecto cascada, con el resultado de que se recubrirán de forma adecuada cuatro superficies a-b-c-d de los elementos 1 a recubrir con polvo de recubrimiento incluso cuando la geometría de las mismas es difícil de recubrir.

40 Después de salir de la unidad 400 de recubrimiento, los elementos 1 a recubrir son transportados por la línea transportadora aérea 2 a través de la unidad 500 de polimerización, en la que, en el horno 501 de polimerización, se polimerizan los polvos de recubrimiento depositados sobre los elementos 1 a recubrir y completan el ciclo de protección y de recubrimiento.

De la salida de la unidad 500, los elementos 1 son transportados hasta la estación 600 de descarga por la línea transportadora aérea 2 para ser desenganchados y recogidos en los cestos de almacenamiento.

45 Por supuesto, son posibles modificaciones y variantes en lo referente a la geometría del sistema compacto para recubrir con polvo según se ha descrito anteriormente en la presente memoria, en función de las características de los elementos a recubrir y de las características del ciclo completo de recubrimiento.

50 Se ha encontrado en la práctica que un sistema de recubrimiento con polvo de elementos de longitud considerable a recubrir, según la invención, resultar ser particularmente ventajoso para ofrecer dimensiones compactas, logradas juntando en un único bloque central todas las etapas de producción, las unidades predispuestas para ello y las diversas estaciones del procedimiento de producción a través de las cuales se mueve la línea transportadora aérea 2 para transportar los elementos 1 a recubrir en un curso sinuoso de movimiento.

55 Un sistema de recubrimiento con polvo para elementos de longitud considerable a recubrir según la invención así concebida es susceptible de numerosas modificaciones y variantes, siempre que se encuentren dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Además, todos los detalles pueden ser sustituidos por elementos técnicamente equivalentes. Todos los materiales utilizados, al igual que las dimensiones y las proporciones, pueden ser, en la práctica, de cualquier tipo, según los requisitos y el estado de la técnica.

## REIVINDICACIONES

1. Un sistema (I) de recubrimiento con polvo de elementos de longitud considerable a recubrir, que comprende un espacio (800) de suelo ocupado totalmente, un área (50) de seguridad dedicada a las actividades de trabajo del personal, que presenta una zona dedicada a la etapa de carga (100) y una zona dedicada a la etapa de descarga (600) de los elementos acabados (1) de la línea transportadora aérea (2), marcando dicha área (50) de seguridad el perímetro de un único bloque central (101) que presenta las actividades del procedimiento de producción y las unidades específicas predispuestas para ello e identificadas como una unidad (200) dedicada al tratamiento previo de los elementos a recubrir, una unidad (300) dedicada al secado de los elementos a recubrir y una unidad (500) para la polimerización de polvos de recubrimiento depositados sobre los elementos a recubrir, proporcionándose, además, una unidad (400) dedicada al recubrimiento y una línea transportadora aérea (2) para los elementos (1) a recubrir que se extiende con un recorrido sinuoso, **caracterizado porque** dicha unidad (200) de tratamiento previo comprende un túnel (201) de tratamiento previo en el que las estaciones (3), (4), (7) están dotadas de depósitos respectivos (5), (6), (8) de recogida a lo largo de al menos dos vías del recorrido de dicha línea transportadora aérea (2) lado a lado a 180° y **porque** dicha unidad (500) para la polimerización de polvos de recubrimiento depositados sobre los elementos a recubrir comprende al menos un horno (501) de polimerización con aire caliente de alta temperatura calentado por medio de dicho al menos un generador (19a) de calor, y porque dicha unidad (300) dedicada al secado de los elementos a recubrir comprende al menos un horno (301) de secado con aire caliente a una temperatura inferior, encontrándose dicho horno (501) de polimerización y dicho horno (301) de secado lado a lado y contiguos entre sí y a dichas al menos dos vías del recorrido de la línea transportadora (2) lado a lado a 180°.
2. El sistema de recubrimiento con polvo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** comprende una estación (100) de carga en dicha área (50) de seguridad en la que dichos elementos (1) de longitud considerable a recubrir están enganchados en una posición horizontal a dicha línea transportadora aérea (2) por medio de sistemas de enganche.
3. El sistema de recubrimiento con polvo según la reivindicación 2, **caracterizado porque** dichos sistemas de enganche, mediante un recorrido inclinado hacia arriba (2a) de dicha línea transportadora aérea (2), trasladan dichos elementos (1) a recubrir desde la posición horizontal, en la que se encuentran en los recipientes (1a) utilizados para el almacenamiento de los mismos, hasta la posición vertical colgando de dicha línea transportadora aérea (2).
4. El sistema de recubrimiento con polvo según la reivindicación 3, **caracterizado porque** dicha estación (100) de carga en dicha área (50) de seguridad comprende, en el suelo en dicho recorrido inclinado (2a), un sistema de carga con una rampa inclinada y protuberancias (21), que evita el contacto entre los elementos (1) a recubrir, en particular entre dichos elementos (1) a recubrir que tienen distintas longitudes y, por lo tanto, daños a las superficies, durante la transición desde la posición horizontal hasta la posición vertical.
5. El sistema de recubrimiento con polvo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicha unidad (200) de tratamiento previo comprende un túnel (201) de tratamiento previo, en el que dichos elementos (1) a recubrir son sometidos normalmente a al menos un ciclo de desengrasado con ácido en la estación (3) y a al menos un ciclo de desoxidación con ácido en la estación (4) por medio de fluidos de procesamiento que pulverizan desde arriba dichos elementos (1) a recubrir y luego son recogidos debajo por goteo en al menos un depósito de recogida y de recirculación, es decir, un depósito (5) para los fluidos de dicha estación (3) y un depósito (6) para los fluidos de dicha estación (4), respectivamente.
6. El sistema de recubrimiento con polvo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicha unidad (200) de tratamiento previo comprende un túnel (201) de tratamiento previo en el que dichos elementos (1) a recubrir pasan a través de al menos una estación (7) de lavado con agua de la red pulverizada de forma distinta, recogida debajo en al menos un depósito (8), de donde es tratada y reciclada, a continuación, de forma adecuada.
7. El sistema de recubrimiento con polvo según la reivindicación 5, **caracterizado porque** dicha unidad (200) de tratamiento previo comprende un túnel (201) de tratamiento previo en el que al menos una pared (9) de dicho túnel (201) de tratamiento previo se realiza, de forma ventajosa, en material plástico.
8. El sistema de recubrimiento con polvo según la reivindicación 5, **caracterizado porque** dicha unidad (200) de tratamiento previo comprende un túnel (201) de tratamiento previo en el que al menos uno de dichos depósitos (5) y (6) de recogida se realiza, de forma ventajosa, en material plástico.
9. El sistema de recubrimiento con polvo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicha unidad (400) de recubrimiento comprende una cabina (401) de recubrimiento que tiene una planta triangular identificada esquemáticamente por unos vértices primero, segundo y tercero (A, B y C), dentro de la cual dicha línea transportadora (2) entra en el lado (BC) que tiene dichos vértices segundo y tercero (B y C) como los extremos, completando un recorrido que lleva dichos elementos (1) a recubrir hacia dicho primer vértice (A), para

después volver y hacer que salgan dichos elementos (1) a recubrir de dicho lado (BC) en una posición sustancialmente simétrica con respecto a dicho primer vértice (A).

- 5 10. El sistema de recubrimiento con polvo según la reivindicación 9, **caracterizado porque**, con respecto a dos lados de dichos elementos (1) a recubrir, dicha cabina (401) de recubrimiento tiene al menos un primer conjunto de pistolas (104) de pulverización electrostática para los polvos de recubrimiento con las boquillas (4a) dirigidas en la dirección de movimiento de dicha línea transportadora (2), y al menos un segundo conjunto de pistolas (105) de pulverización electrostática para dichos polvos de recubrimiento con las boquillas (5a) dirigidas en la dirección opuesta a dicho movimiento de dicha línea transportadora (2).
- 10 11. El sistema de recubrimiento con polvo según la reivindicación 10, **caracterizado porque** dichos conjuntos primero y segundo de pistolas (104) y (105) de pulverización electrostática tienen un movimiento de vaivén y controlado a lo largo de un eje vertical, de forma que se pulvericen, de forma adecuada, los polvos de recubrimiento a lo largo de toda la extensión de la altura de dichos elementos (1) a recubrir.
- 15 12. El sistema de recubrimiento con polvo según la reivindicación 10, **caracterizado porque** dicho primer conjunto de pistolas (104) de pulverización electrostática pulveriza sustancialmente las superficies laterales (a-c) y trasera (d) de dichos elementos (1) a recubrir, con dichos polvos de recubrimiento y porque dicho segundo conjunto de pistolas (105) de pulverización electrostática pulveriza sustancialmente las superficies laterales (a-c) y frontal (b) de dichos elementos (1) a recubrir, con dichos polvos de recubrimiento.
- 20 13. El sistema de recubrimiento con polvo según la reivindicación 9, **caracterizado porque** dicha cabina (401) de recubrimiento tiene al menos una entrada vertical (106) de succión del sistema de admisión de aire de dicha cabina (401) de recubrimiento; dicha entrada vertical (106) de succión está montada, de forma adecuada, en dicho primer vértice (A), se extiende sustancialmente a lo largo de toda la altura de dicha cabina (401) de recubrimiento y tiene secciones horizontal y vertical que son regulables por medio de deflectores amovibles y sistemas adecuados de movimiento y de control.
- 25 14. El sistema de recubrimiento con polvo según la reivindicación 13, **caracterizado porque** dicha entrada vertical (106) de succión presenta una admisión de aire formada y dispuesta de tal forma que la concentración del flujo de dicho sistema de admisión de aire de dicha cabina (401) de recubrimiento, que comprende el polvo residual de recubrimiento no depositado directamente sobre dichos elementos (1) a recubrir, fluye contra dichos elementos (1) a recubrir, en el recorrido de aproximación y en el recorrido de alejamiento por medio de dicha línea transportadora aérea (2) con respecto dicho primer vértice (A), y aumenta, de forma ventajosa, la deposición, sobre dichos elementos (1) a recubrir, de la porción residual de polvo de recubrimiento no depositada y que queda suspendida en el aire en la cabina.
- 30 15. El sistema de recubrimiento con polvo según la reivindicación 9, **caracterizado porque** dicha cabina (401) de recubrimiento tiene al menos una pared externa o interna que delimita el recorrido de la línea transportadora (2) y constituida por planchas adecuadas de sección cerrada de material plástico (107), insertadas en rodillos giratorios motorizados (108), y mantenidas tensadas por los mismos, que provocan la rotación de las mismas, recuperándose la porción de polvos sobrantes de recubrimiento depositada sobre las paredes por medio de la cuchilla (109) de rascado, que, al rascar de forma adecuada contra el material flexible de dicha plancha (107), separa los polvos de recubrimiento, dirigiéndolos a un sistema especial de recogida y de reciclado.
- 35 16. El sistema de recubrimiento con polvo según la reivindicación 9, **caracterizado porque** dicha cabina (401) de recubrimiento tiene una parte inferior en la que operan elementos de sección apropiados; cuando movidos apropiadamente, los elementos de sección recolectan de dicha parte inferior el exceso de polvo de recubrimiento que no han sido depositado sobre los elemento a recubrir (1) y opsiblemente acumulado en la misma, conduciéndolo hacia dicho sistema de recogida y reciclado.
- 40 17. El sistema de recubrimiento con polvo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicho horno (501) de polimerización y dicho horno (301) de secado que están lado a lado y contiguos, están separados por al menos una pared común (18) de separación, que sirve de elemento de calentamiento para dicho horno (301) de secado.
- 45 18. El sistema de recubrimiento con polvo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** en dicha estación (600) de descarga, dentro de los límites de dicha área (50), se coloca en una posición vertical al menos un cesto de descarga en el que se juntan directamente dichos elementos recubiertos (1) en una posición vertical tras el desenganche de dicha línea transportadora aérea (2), pudiendo pasar dicho cesto (20) de descarga, por medio de un deslizamiento controlado sobre ruedas en una guía, hasta una posición que está inclinada primero y luego es horizontal.
- 50 19. El sistema de recubrimiento con polvo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** se considera, de forma ventajosa, que es un elemento modular de un sistema de recubrimiento mayor, en el que puede dedicarse, de forma ventajosa, a un procedimiento específico de un lote de producción de elementos (1) a recubrir que son
- 55

homogéneos, pero de menores cantidades, gestionadas independientemente en todos los procedimientos específicos de producción a través de dichas unidades (200; 300; 400; 500).

- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
20. Un procedimiento para recubrir elementos (1) de longitud considerable a recubrir, **caracterizado porque** proporciona una cabina (401) de recubrimiento que tiene una planta triangular identificada esquemáticamente por unos vértices primero, segundo y tercero (A, B y C), y una línea transportadora (2) para los elementos (1) que entra en un lado (BC) y se extiende a lo largo de un recorrido que lleva dichos elementos (1) a recubrir hacia dicho primer vértice (A) y luego vuelve y hace que dichos elementos (1) a recubrir salgan de dicho lado (BC) en una posición sustancialmente simétrica con respecto a dicho primer vértice (A), estando configurado dicho recorrido de forma que los elementos (1) a recubrir, en tránsito en la cabina, encuentren una pulverización directa por conjuntos de pistolas (10 y 11) de pulverización electrostática, y polvo de recubrimiento, que, dado que no ha sido depositado directamente sobre dichos elementos (1) a recubrir, se desplaza hacia una entrada vertical (12) de succión ubicada en dicho primer vértice (A), y encuentra el conjunto de perfiles en tránsito antes de ser succionado.
  21. El procedimiento según la reivindicación 20, **caracterizado porque** siendo iguales los polvos pulverizados, aumenta la porción de polvos de recubrimiento depositados directamente sobre los elementos (1) a recubrir durante el tránsito a través de la cabina de recubrimiento, aumentando, de ese modo, la calidad del recubrimiento y la eficacia del sistema y reduciendo, asimismo, la porción de polvos recuperada por el sistema de ventilación y de filtrado de aire de la cabina.
  22. El procedimiento según la reivindicación 17, **caracterizado porque** la aportación del calor recuperado de dicho horno (501) de polimerización de alta temperatura por medio de al menos una pared (18) caliente de forma ventajosa, mediante convección, el aire en el referido horno (301) de secado que tiene una temperatura inferior, en el que el aire calentado de esta manera es movido simplemente por medio de al menos un ventilador (19b) y fluye contra dichos elementos (1) a recubrir sin requerir una aportación adicional de energía térmica específica.

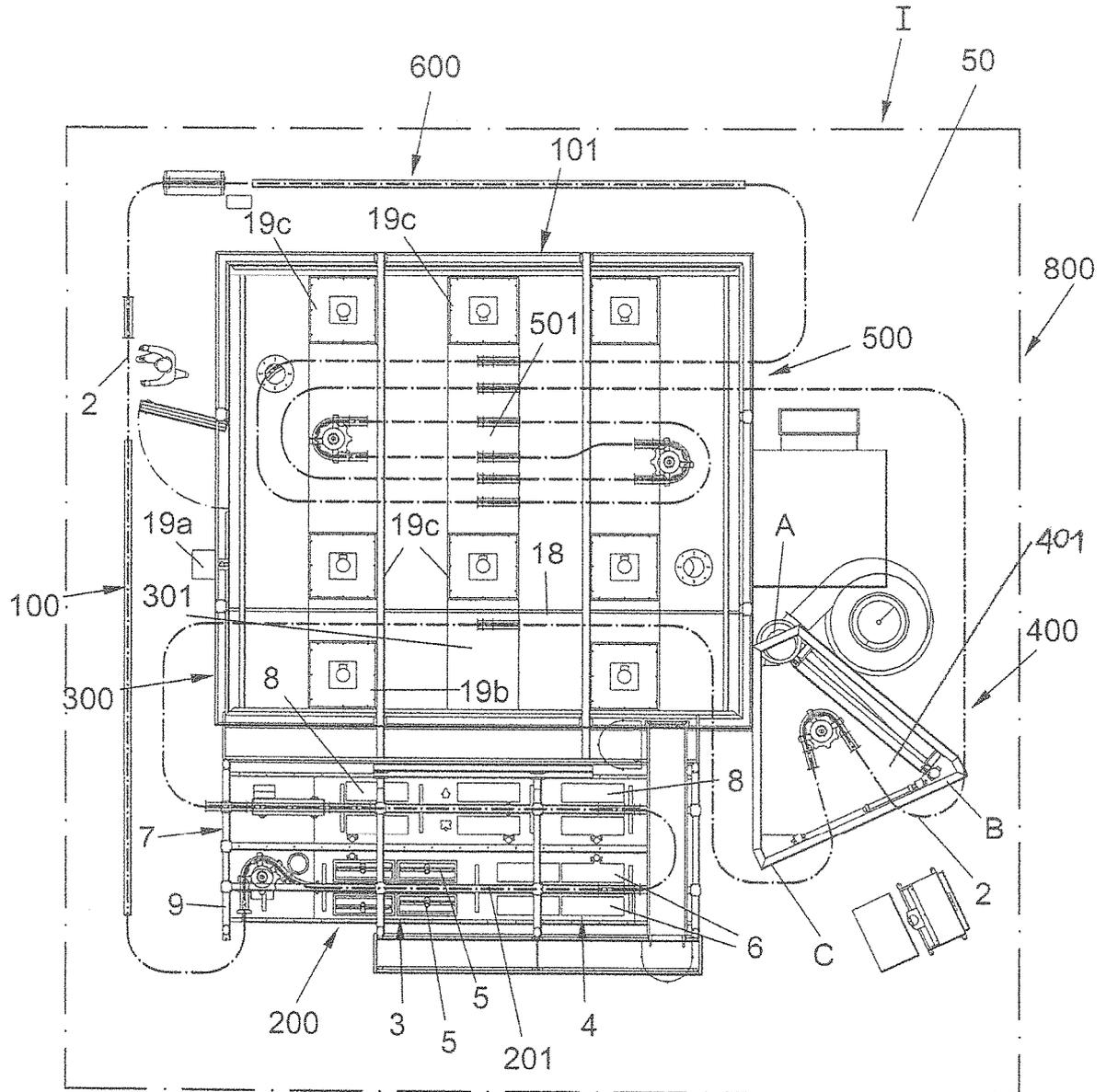


FIG.1

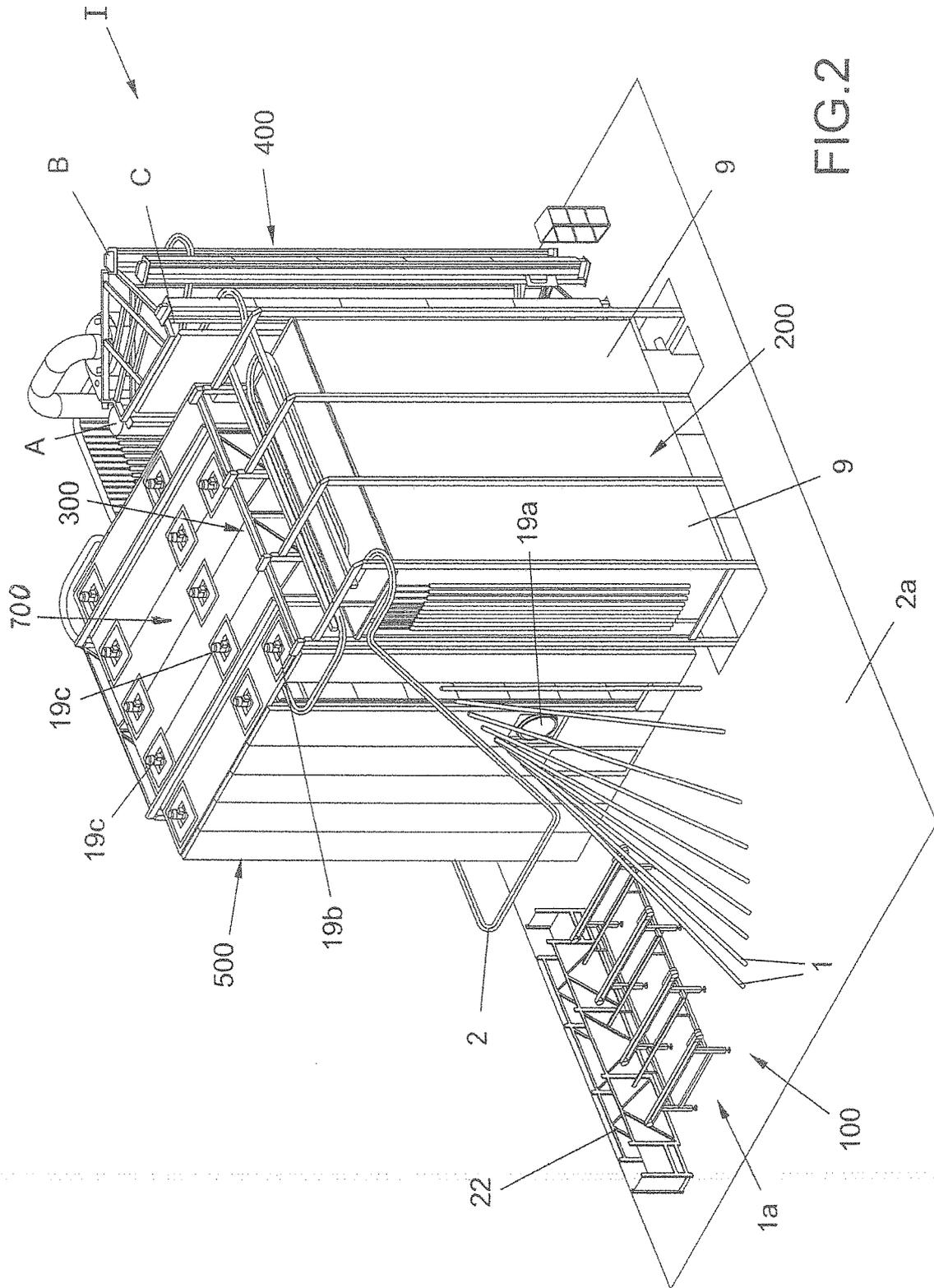


FIG. 2

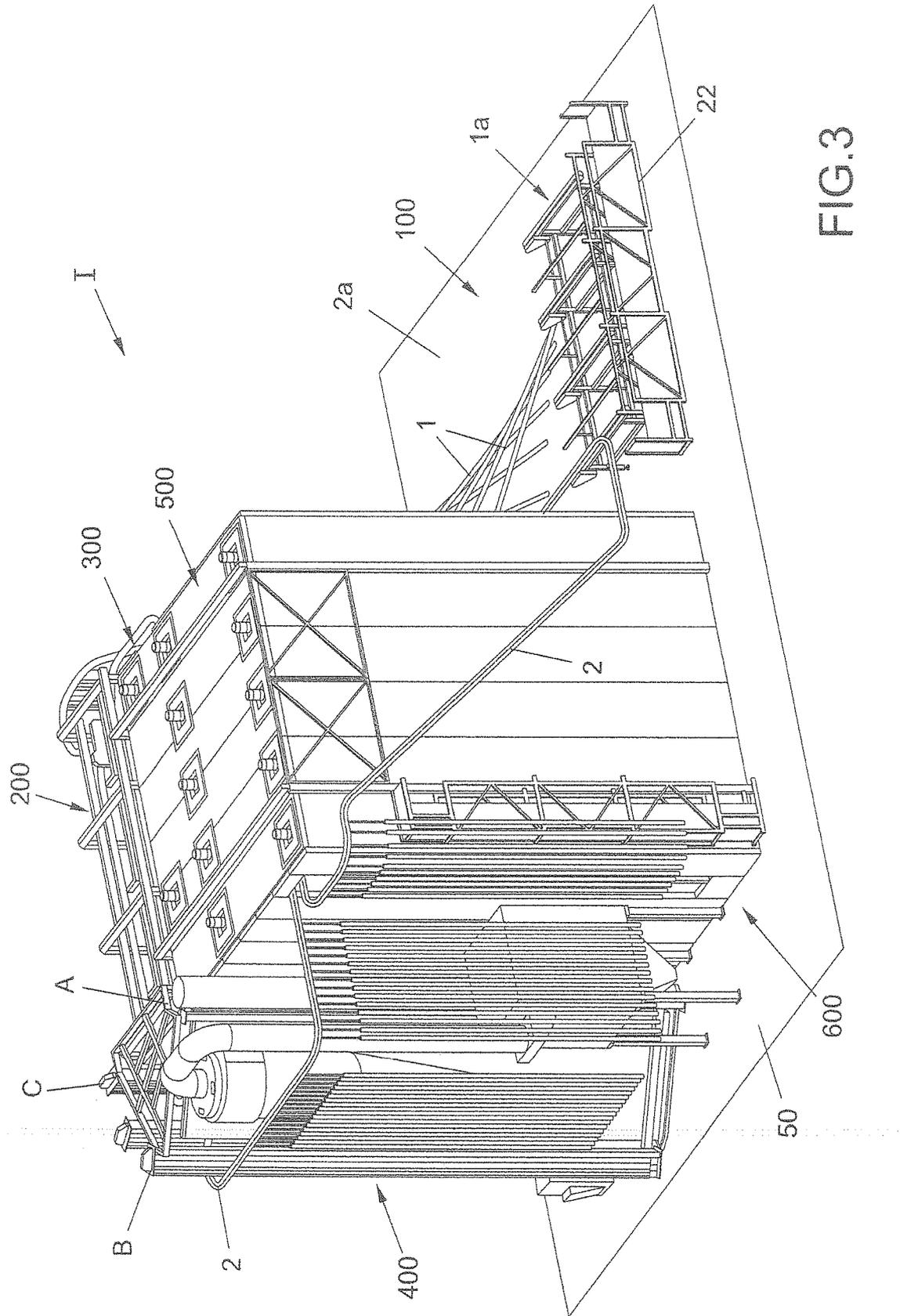


FIG.3

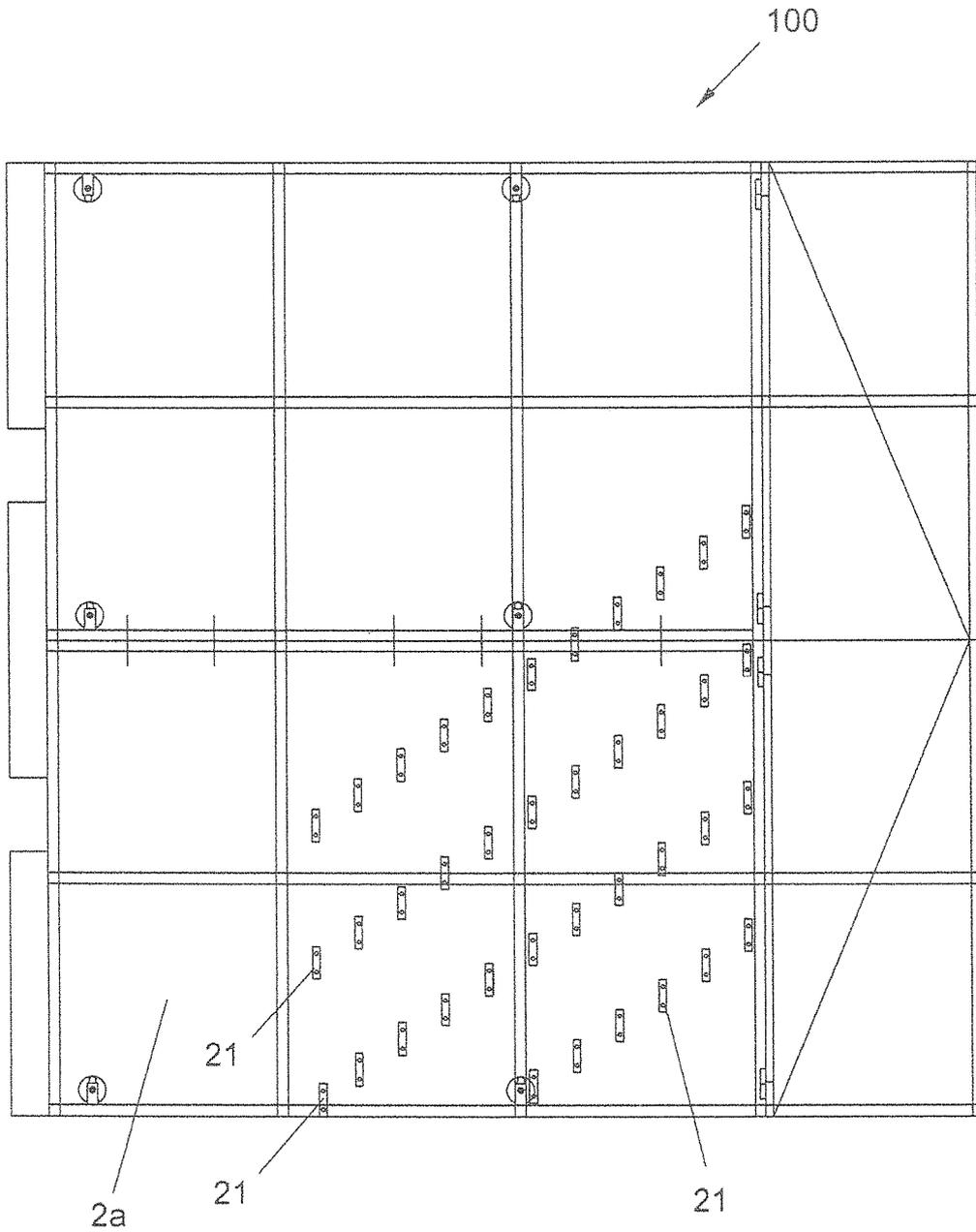


FIG.4

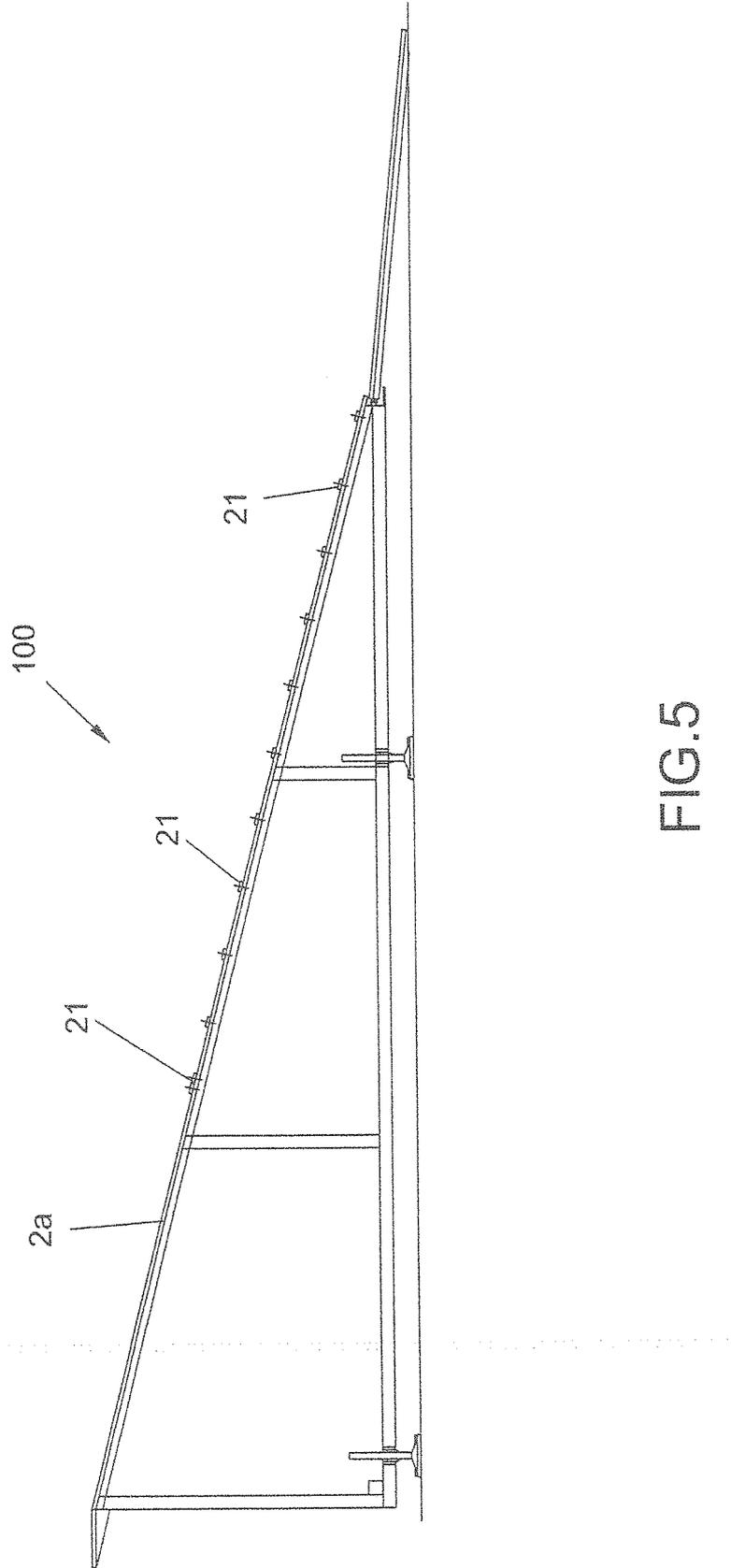


FIG.5

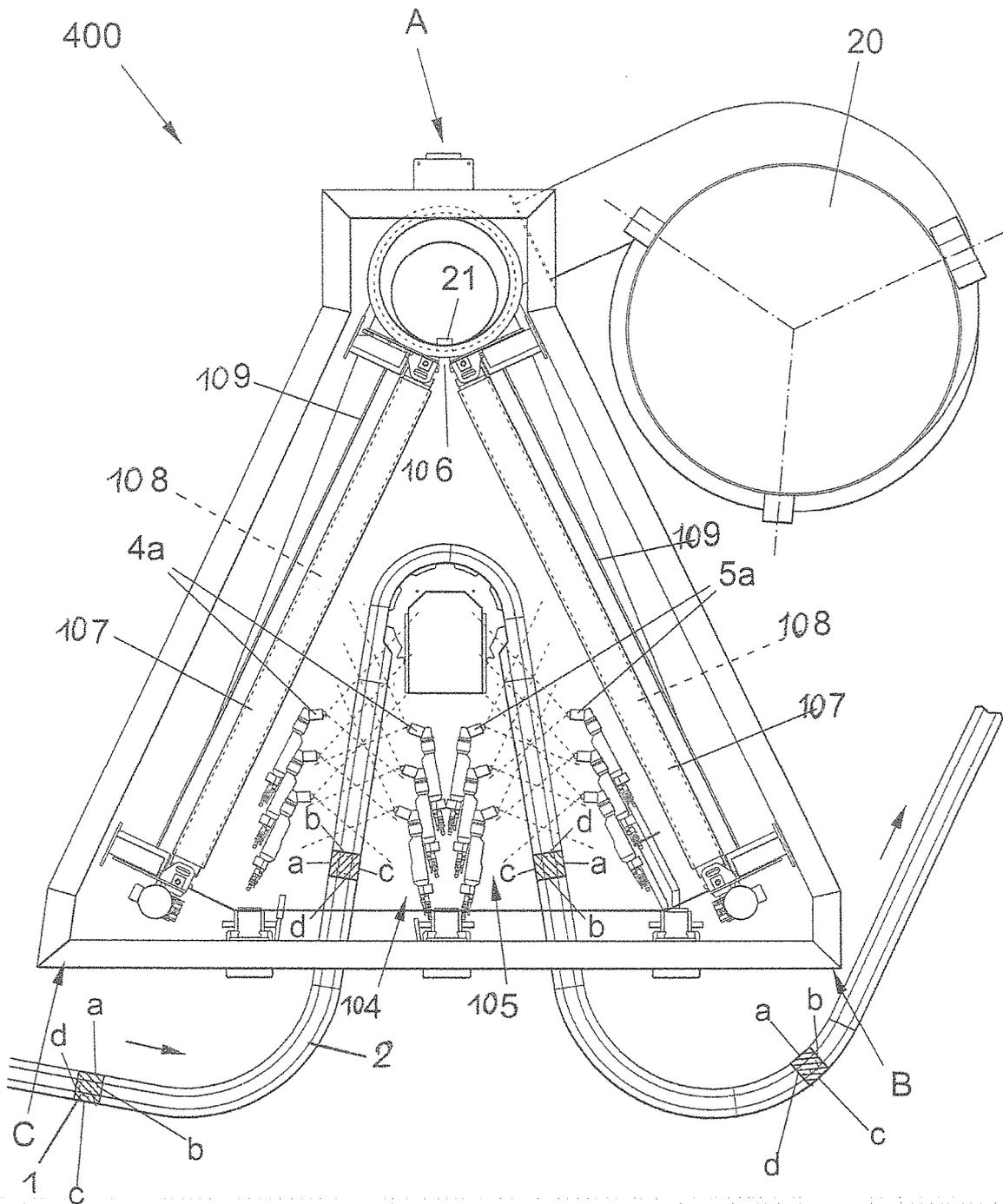


FIG.6