(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 347 596**

(51) Int. Cl.:
A61F 13/02 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **07015662 .5**
(96) Fecha de presentación : **09.08.2007**
(97) Número de publicación de la solicitud: **1891918**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **27.02.2008**

(54) Título: **Dispositivo para la fabricación de vendas de yeso así como procedimiento correspondiente.**

(30) Prioridad: **24.08.2006 DE 10 2006 041 656**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
02.11.2010

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
02.11.2010

(73) Titular/es: **Paul Hartmann Aktiengesellschaft**
Paul-Hartmann-Strasse 12
89522 Heidenheim, DE

(72) Inventor/es: **Zoch, Matthias;**
Lohrengel, Armin y
Ostertag, Wolfgang

(74) Agente: **Carpintero López, Mario**

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).

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. Pº de la Castellana, 75 – 28071 Madrid

Descripción

La invención se refiere a un dispositivo para la fabricación de vendas de yeso que comprende medios para el transporte de un objeto plano a modo de venda a través del dispositivo, así como un dispositivo de aplicación para aplicar una pasta de un material de yeso en el objeto plano y un primer horno dispuesto a continuación del dispositivo de aplicación para secar la pasta y un segundo horno dispuesto a continuación del primero para calcinar el material de yeso.

Unos procedimientos y dispositivos para la fabricación de vendas de yeso se conocen desde hace mucho tiempo.

En el pasado, se usaron sustancialmente dos procedimientos para la fabricación de vendas de yeso. Según un primer procedimiento se usa ya en una etapa previa hemihidrato calcinado de yeso ($CaSO_4$* ½ H_2O). Como producto de partida se usan aquí tanto piedras de yeso sintéticas como naturales. Puesto que el hemihidrato ya no debe entrar en contacto con agua antes de su aplicación en esta forma, el hemihidrato debe transformarse en una suspensión con disolvente orgánico y debe aplicarse en un objeto plano. Los disolventes son, por lo general, disolventes orgánicos explosivos y/o nocivos para la salud. Por lo tanto, deben tomarse precauciones complicadas, conllevando en particular la recuperación de los disolventes costes considerables. Típica pero no exclusivamente se aplican para vendas de yeso metanol y diclorometano como mezclas o sólo diclorometano.

El secado se realiza en secadores de gas, típicamente a temperaturas entre 105ºC y 120ºC. El secador y también el mecanismo de aplicación deben estar realizados de forma estanca al gas, usándose aquí en función de la instalación aire o nitrógeno como medio desecante. En el caso del nitrógeno, por lo general no se trata de una instalación protegida contra explosión, aunque el secador y el mecanismo de aplicación deben estar realizados a pesar de ello de forma estanca al gas y deben estar provistos de un sistema de circulación para el tratamiento del nitrógeno. El objeto plano se recubre, seca y arrolla en una etapa de trabajo. El secado se produce de forma relativamente rápida, de modo que basta con tiempos de permanencia de aproximadamente dos minutos en el secador. También a estas temperaturas en principio es posible que siga la deshidratación del material de yeso, es decir, que se produzca una reacción del hemihidrato a la anhidrita III. Se fabrican a continuación llamados rollos de máquina, que a continuación siguen confeccionándose y embalándose en fundas impermeables al vapor de agua.

Además, existe un procedimiento para la fabricación de vendas de yeso en el que se usa el dihidrato del sulfato de calcio ($CaSO_4$* 2 H_2O) en una suspensión acuosa. El procedimiento es comparativamente sencillo, puesto que no son necesarias instalaciones protegidas contra

explosión. Aquí, se usa en la primera etapa un secador continuo sin sistema de circulación con aire como medio desecante. Como sustancia de partida pueden usarse aquí dihidratos de sulfato de calcio de origen natural y sintético. Por ejemplo, se aplica el dihidrato en una suspensión acuosa en un objeto plano y se seca a continuación. El tiempo de secado es de aproximadamente dos minutos y la venda de yeso seca alcanza temperaturas entre 120ºC y 135ºC al salir del secador. El yeso prácticamente no ha cambiado en comparación con el producto de partida y se presenta aún completamente en forma de dihidrato. La venda de yeso se arrolla tras el secado en forma de espiral, por ejemplo en bobinas, no debiendo quedar las distintas capas demasiado comprimidas para no dificultar la difusión del agua de cristalización que se libera durante la calcinación o incluso volver a incorporarla como agua de cristalización.

En una segunda etapa, la venda arrollada se introduce en un horno de calcinación a modo de cámara y se calcina a temperaturas entre aproximadamente 160ºC y 170ºC. Aquí se elimina el agua de cristalización. De la adición de los tiempos de permanencia de los dos procesos resulta aproximadamente una hora. No obstante, además del hemihidrato deseado también se forma la siguiente fase de deshidratación, es decir, la anhidrita no deseada. La anhidrita no contiene agua de cristalización. La velocidad de reacción de esta reacción secundaria aumenta a medida que sube la temperatura. En la gama de temperaturas técnicamente relevante no se consigue, por lo tanto, hemihidrato puro, sino una fase mixta. También es problemático que debido al medio calefactor aire, la temperatura en la venda de yeso no aumenta uniformemente calentándose, por el contrario, en primer lugar sólo la capa superior. Es decir, en la capa exterior ya se produce la deshidratación y, por lo tanto, también la formación de anhidrita, antes de que el yeso en el centro de la venda de yeso arrollada en espiral alcance la temperatura necesaria para la calcinación. Un proceso de este tipo es un proceso discontinuo, que puede ser problemático, en particular, respecto a la adaptación de los parámetros durante la fabricación y calcinación.

De este modo pueden resultar al final variaciones del tiempo de fraguado y, por lo tanto, problemas en la aplicación. Además, las vendas según el segundo procedimiento presentan en comparación con el procedimiento con disolventes el inconveniente que se producen mayores pérdidas en el estado seco, es decir, una cantidad más grande de yeso cae antes de la aplicación de la venda.

Además, por ejemplo en el documento DE 198 45 621 A1 están descritos un dispositivo y un procedimiento para la fabricación de materiales de refuerzo que contienen aglutinantes hidráulicos, aplicándose aquí una pasta preparada de cemento y agua en un material en forma de banda secándose mediante aire caliente. Está descrito como especialmente ventajoso un dispositivo de secado por microondas.

Finalmente, el documento US-PS 2,914,421 da a conocer un método de fabricación para vendas de yeso, en el que el yeso se seca y calcina mediante radiación infrarroja. El inconveniente del procedimiento indicado es que la temperatura ajustada entre 160ºC y 190ºC es comparativamente alta y se forma en esta gama de temperaturas una parte considerable de anhidrita III, permitiendo esta modificación de yeso sólo un fraguado lento de una venda de yeso, que no corresponde a los deseos de los consumidores.

Por lo tanto, es ventajoso que la temperatura de calcinación esté, a ser posible, en la gama en la que se forma hemihidrato de calcio.

El objetivo de la invención es, por consiguiente, poner a disposición un dispositivo y un procedimiento para la fabricación de vendas de yeso que funcione sin disolventes orgánicos y que garantice respetar con seguridad la temperatura de calcinación.

La invención consigue este objetivo mediante un dispositivo según la reivindicación 1 así como un procedimiento según la reivindicación 13.

El dispositivo genérico se perfecciona en el sentido que un segundo horno para calcinar el material de yeso queda dispuesto a continuación del primer horno, comprendiendo al menos el segundo horno varios elementos calefactores dispuestos uno tras otro en la dirección de transporte en forma de conjuntos de radiadores infrarrojos, presentando cada conjunto de radiadores infrarrojos uno o varios radiadores infrarrojos, así como un sensor de temperatura y un regulador asignado, mediante el cual pueden regularse los radiadores infrarrojos. Gracias a la regulación de los distintos conjuntos de radiadores infrarrojos, el perfil de temperatura puede ajustarse de forma especialmente ventajosa.

En particular puede estar previsto que el sensor de temperatura sea un pirómetro, pudiendo estar dispuesto el mismo preferiblemente con un ángulo de <90º respecto a la superficie del objeto plano. El ángulo < 90º es en particular un plano transversal respecto a la dirección de transporte.

Es ventajosa la disposición en un ángulo de < 90º respecto a la superficie del objeto plano, puesto que los objetos planos correspondientes para la fabricación de vendas de yeso son materiales de gasa o tejidos similares, que presentan una porosidad o que no forman una superficie lisa uniforme. Un pirómetro es un instrumento para la medición de la temperatura sin contacto, midiéndose aquí la radiación infrarroja emitida de un objeto. Es decir, el pirómetro determina la temperatura del objeto plano con el material de yeso aplicado, de modo que una regulación de los elementos calefactores puede realizarse de tal modo que la temperatura deseada por ser especialmente ventajosa para la calcinación se consigue en el objeto plano propiamente dicho. Por lo tanto, no es necesario llegar a un exceso de temperatura, para impedir que, dado el caso, no se realice una calcinación suficiente en la venda de yeso. Para este fin está

previsto un regulador, que regula la temperatura y la potencia de radiación del radiador infrarrojo de un conjunto de radiadores infrarrojos respectivamente en función de la temperatura medida mediante el pirómetro asignado a un conjunto de radiadores infrarrojos. Gracias a la disposición del pirómetro en un ángulo de < 90º, dependiendo el ángulo real en particular de la porosidad de la superficie del objeto plano, se consigue que el pirómetro perciba la superficie del objeto plano como superficie uniforme, para impedir mediciones incorrectas que pueden producirse debido a la porosidad. Cada pirómetro tiene asignado aquí un regulador, pudiendo estar reunidos varios reguladores en uno, que regula en este caso los distintos conjuntos de radiadores de forma desplazada en el tiempo.

El ángulo que tiene el pirómetro respecto a la superficie del objeto plano depende aquí de la porosidad del material soporte. Cuantos más defectos de planicidad y cuanta más porosidad tenga el material soporte tanto menor es el ángulo para ocultar los defectos de planicidad y orificios en el material soporte para el pirómetro.

Puede estar previsto que el pirómetro esté dispuesto en un ángulo de 10º a 70º, en particular en un ángulo de 10º a 50º, preferiblemente en un ángulo de 10º a 30º y, en particular, en un ángulo de 15º a 25º respecto a la superficie del objeto plano. En particular en el caso de ángulos tan pequeños respecto a la superficie del objeto plano, los orificios y porosidades del objeto plano ya no influyen en la medición de la temperatura.

El uso de radiación infrarroja para calentar y calcinar es ventajoso porque gracias a la radiación infrarroja la venda de yeso se calienta más uniformemente de lo que sería posible, por ejemplo, con aire caliente. Además, los radiadores de este tipo también pueden regularse individualmente con poco esfuerzo, pudiendo ajustarse un perfil de temperatura deseado a lo largo de los distintos conjuntos de radiadores infrarrojos en la dirección de transporte del objeto plano. De este modo, en cada lugar del horno de calcinación es posible la temperatura óptima durante todo el procedimiento. En particular, puede medirse la temperatura continuamente durante todo el procedimiento pudiendo realizarse gracias a ello permanentemente una adaptación de la potencia de calefacción suministrada. De este modo puede conseguirse una uniformidad especialmente buena de la distribución de la temperatura y, por lo tanto, también una buena equipartición de las características de calidad de una venda de yeso obtenida. En particular, gracias al uso de radiadores infrarrojos también puede conseguirse una mayor uniformidad de la distribución de la temperatura a lo largo del espesor de la venda de yeso. De este modo, la calcinación es en gran medida independiente del peso de aplicación.

Además, puede estar previsto que también el primer horno, que sirve para el secado de la pasta, comprenda al menos dos elementos calefactores dispuestos uno tras otro en la dirección de transporte, en particular en forma de conjuntos de radiadores infrarrojos, comprendiendo cada

conjunto de radiadores infrarrojos uno o varios radiadores infrarrojos. De este modo, las ventajas de la deshidratación mediante radiadores infrarrojos, que ya se han descrito anteriormente, también pueden usarse para el primer horno.

Los elementos calefactores del primer horno pueden comprender uno o varios sensores de temperatura, estando asignado en particular respectivamente un sensor de temperatura a un conjunto de radiadores infrarrojos y a un regulador que regula los elementos calefactores en función de la temperatura medida por el sensor; y de forma especialmente preferible puede estar previsto que también este sensor de temperatura sea un pirómetro. De este modo también durante el secado de la pasta del material de yeso pueden medirse ya las temperaturas en el objeto plano propiamente dicho, siendo posible de este modo una regulación de temperatura especialmente ventajosa a lo largo de toda la longitud del horno. En este caso, el pirómetro puede estar orientado respecto al objeto plano en un ángulo, como se ha descrito en relación con el segundo horno.

Por lo general, los objetos planos a modo de vendas pueden ser materiales en forma de banda o bandas de material plano, cuya extensión en la dirección de transporte es mucho más grande que en la dirección transversal respecto a ésta. En particular, puede tratarse de materiales en forma de bandas flexibles. Estos materiales en forma de banda pueden ser, en particular, tejidos, géneros de punto por trama, material no tejido u otros materiales textiles.

Son especialmente preferibles pesos por metro cuadrado de 300 a 500 g/m^2 de peso de aplicación de la masa de yeso seca tras la calcinación en la venda acabada.

Como conjuntos de radiadores infrarrojos pueden usarse aquí uno o varias parejas de radiadores infrarrojos, que están dispuestas a los dos lados del objeto plano movido, es decir, transportado pasando entre ellos, o puede estar previsto que uno o varios radiadores infrarrojos cooperen con reflectores dispuestos al otro lado del objeto plano movido. La radiación infrarroja penetra en los objetos planos y es reflejada nuevamente por los reflectores.

Los radiadores infrarrojos pueden trabajar de forma ventajosa en la zona del infrarrojo próximo, deseándose en particular que quede cubierta un amplio espectro de longitudes de onda en la zona del infrarrojo próximo. No obstante, también puede estar previsto que se elijan gamas más pequeñas de la zona del infrarrojo próximo. En principio pueden combinarse para ello adicionalmente también longitudes de ondas de otras zonas con ondas de la zona del infrarrojo próximo.

De forma especialmente ventajosa está previsto que los hornos presenten una dirección de transporte vertical. Esta disposición de por sí conocida tiene la ventaja de que se mantienen pequeñas las pérdidas que se producen en el estado seco, es decir, que no cae material de yeso ya antes del acabado de las vendas de yeso del material soporte o que sólo cae una cantidad

pequeña.

Puede estar previsto que los dos hornos estén dispuestos uno al lado del otro o uno encima del otro, pudiendo convertirse un horno en otro, en particular en el caso de una disposición de un horno encima del otro, de modo que no existe ningún límite constructivo entre los dos hornos. Por lo tanto, puede estar realizado un horno con dos zonas diferentes, sirviendo una zona para el secado y la otra zona para la calcinación. En los hornos pueden ajustarse distintas temperaturas o distintos perfiles de temperatura.

Además, el objetivo de la invención se consigue mediante un procedimiento, en particular para ser realizado en un dispositivo del tipo anteriormente descrito, en el que se realizan las siguientes etapas, que transcurren de forma continua o cuasi continua, es decir, la aplicación de una pasta del material de yeso en un objeto plano en forma de venda que, en particular, está realizado de forma flexible, el posterior secado de la pasta en un primer horno y la posterior calcinación del material de yeso en un segundo horno mediante irradiación con radiación infrarroja, pudiendo ajustarse y regularse un perfil de radiación infrarroja mediante el segundo horno, midiéndose la temperatura del objeto plano provisto de material de yeso. Aquí se produce ya la medición de la temperatura directamente en el material de yeso, como ya se ha descrito anteriormente. Por lo tanto, se consiguen valores exactos acerca de la temperatura de calcinación real y no valores acerca de la temperatura ambiente.

La medición y regulación de la temperatura puede tener lugar de forma continua o en momentos discretos.

Puede estar previsto que la temperatura de calcinación del objeto plano provisto de material de yeso esté situada entre 135º y 175º y preferiblemente entre 142º y 165º y con preferencia entre 144º y 160º. En el caso de temperaturas de calcinación de este tipo se forma una parte especialmente grande del hemihidrato deseado, que garantiza tiempos de fraguado cortos en un uso posterior de la venda de yeso, inferiores a 5 minutos. Con tiempos de fraguado de las vendas de yeso usadas posteriormente inferiores a cinco minutos, para lo cual las mismas se humectan con agua y se aplican a continuación, por ejemplo, en una parte de cuerpo de un paciente fraguando allí, pueden verse unas propiedades de procesamiento y una aceptación especialmente buenas.

Puede estar previsto que el perfil de temperatura a lo largo de la longitud del primero y/o segundo horno presente sustancialmente forma de meseta. La meseta puede alcanzarse aquí de forma relativamente rápida tras la fase de entrada. No obstante, en principio también son concebibles otros perfiles de temperatura lineales y no lineales.

Puede estar previsto que el tiempo de permanencia o el tiempo de paso en el segundo horno varíe entre 1 y 5, preferiblemente entre 1 y 3 y en particular entre 1,5 y 2,5 minutos. De la

forma anteriormente descrita puede reducirse claramente el tiempo de producción para vendas de yeso.

La regulación de la temperatura se realiza de tal modo que el sensor de temperatura mide la temperatura del objeto plano provisto de material de yeso tras haber pasado por un conjunto de radiadores infrarrojos regulando el suministro de energía al conjunto de radiadores infrarrojos dispuesto delante del mismo basándose para ello en la desviación de la regulación del valor teórico predeterminado.

La energía puede ponerse a disposición en forma de radiadores infrarrojos eléctricos o en forma de radiadores infrarrojos catalíticos, que trabajan mediante gas combustible. También puede estar previsto que esté dispuesto el mismo número de radiadores infrarrojos y reguladores o también pueden regularse varios radiadores infrarrojos en un conjunto de radiadores mediante un solo regulador común o, dado el caso, en el primer horno incluso varios conjuntos de radiadores, suministrando en este caso todos los radiadores infrarrojos la misma potencia de radiación.

Además, puede estar previsto que el objeto plano se arrolle tras la calcinación en rollos confeccionándose, dado el caso, en forma de vendas. Para ello pueden usarse dispositivos y procedimientos de por sí conocidos.

Para mejores propiedades de procesamiento puede estar previsto que los objetos planos se humecten antes de la aplicación de la pasta. De este modo mejora la adherencia de la pasta en los objetos planos. La pasta sobrante puede retirarse posteriormente antes de la entrada en el primer horno.

Un procedimiento correspondiente sirve aquí de forma especialmente preferible para la fabricación de vendas de yeso médicas, que sirven para realizar vendajes de yeso en pacientes.

A continuación, la invención se explicará más detalladamente con ayuda de un ejemplo de realización. Las figuras del dibujo muestran en una representación esquemática:

La Figura 1 un dispositivo según la invención;

la Figura 2 un detalle del segundo horno en distintas vistas.

La Figura 1 muestra una instalación en conjunto, que comprende un dispositivo desarrollador, que en conjunto está provisto del signo de referencia 10. Aquí se desarrolla un objeto plano 12 a modo de venda, que está arrollado en un rollo 13, de este rollo y se transporta mediante dispositivos guía a través de la instalación. Para ello, el objeto plano 12 se desarrolla y transporta continuamente. Cuando un rollo está completamente desarrollado, se sustituye.

Tras el desarrollado, se realiza en primer lugar una humectación mediante un dispositivo humectador 22 y a continuación se aplica pasta de material de yeso en el objeto plano 12 en un mecanismo de aplicación 20. Tras el mecanismo de aplicación 20, el objeto plano que ha sido

desarrollado del rollo 13, pasa por un mecanismo rascador 21, que rasca la pasta de material de yeso sobrante. De esta forma se ajusta la cantidad de aplicación de material de yeso en el objeto plano. El objeto plano 12 recubierto con la pasta de material de yeso se transporta a continuación a y a través de un primer horno 30. El primer horno 30 sirve aquí para el secado de la pasta de material de yeso, es decir, para la eliminación de agua de la pasta de material de yeso. La deshidratación suficiente se determina mediante un humidímetro 32 dispuesto a continuación del primer horno 30.

El primer horno 30 está dispuesto aquí en la dirección vertical, es decir, el objeto plano 12 se transporte en la dirección vertical a través del horno 30. A los dos lados del objeto plano, en el primer horno están dispuestos radiadores infrarrojos 33 orientados hacia las superficies, estando reunidos respectivamente cuatro radiadores infrarrojos, que forman dos parejas de radiadores infrarrojos, formando un conjunto de radiadores infrarrojos. Para cada conjunto de radiadores infrarrojos está previsto un sensor de temperatura 31, que está realizado como pirómetro para la medición sin contacto de la temperatura en la venda de material de yeso. Mediante los sensores de temperatura 31 se determina la temperatura en el material de yeso en el objeto plano 12 tras cada conjunto de radiadores infrarrojos, pudiendo realizarse de este modo, mediante un dispositivo de regulación que comprende varios reguladores representados de forma esquemática y designados con 60, una regulación de la potencia de radiación de los radiadores infrarrojos 33. Pueden regularse respectivamente de forma separada los radiadores infrarrojos asignados a un sensor de temperatura 31, es decir, cada conjunto de radiadores infrarrojos. La temperatura del material de yeso en el primer horno varía entre 100 y 135ºC. El agua que se presenta en el horno durante el calentamiento como gas o vapor puede eliminarse del horno mediante un dispositivo aspirador (aquí no representado).

El objeto plano 12 sale a continuación del primer horno 30 y se transporta a lo largo de otro tramo de transporte a un segundo horno 42, que también tiene una orientación vertical, guiándose aquí, no obstante, el objeto plano de arriba abajo a través del horno. En el segundo horno 40, que sirve para la calcinación del material de yeso, están dispuestas cuatro parejas de radiadores infrarrojos 42, aunque aquí una pareja de radiadores infrarrojos forma al mismo tiempo un conjunto de radiadores infrarrojos, que tiene asignado respectivamente un sensor de temperatura 41. Los sensores de temperatura 41 también están previstos como pirómetros para la medición sin contacto de la radiación infrarroja emitida del material de yeso. Cada pareja de radiadores infrarrojos puede mandarse, por lo tanto, mediante el dispositivo de regulación 60 y puede ser regulada respecto a su potencia de radiación. El uso de radiadores infrarrojos permite aquí un calentamiento especialmente uniforme del material de yeso y, además, una buena regulación de la temperatura, pudiendo ajustarse además de un perfil de temperatura a modo de

meseta, es decir, tras una zona de entrada, la temperatura del material de yeso es igual en todo el horno, también de una forma relativamente fácil otros perfiles de temperatura.

Todos los radiadores infrarrojos usados pueden comprarse en la compañía Krelus, tipo G1425-2.5, con una densidad de potencia de 50 kW/m^2 y una radiación infrarroja emitida en la gama de longitudes de onda de 2,6 a 9,6 μm. Los sensores de temperatura usados son de la compañía Optex Co., Ltd., tipo Thermo Hunter BA-30TA. El equipo trabaja según el principio de la termometría de radiación, es decir, un sensor detecta la radiación infrarroja emitida por el objeto a medir.

La calcinación se produce aquí a una temperatura de aprox. 145 a 160º centígrados. Tras el segundo horno, el dihidrato se ha hecho reaccionar en un hemihidrato. El agua de cristalización, que se presenta durante el calentamiento como gas o vapor en el horno, puede eliminarse del horno mediante un dispositivo aspirador (aquí no representado). Mediante otro dispositivo de inversión, el objeto plano 12 a modo de venda se vuelve a arrollar en un mecanismo arrollador 50 y se lleva a un procesamiento posterior y a la confección en forma de vendas de yeso listas para el uso.

La Figura 2 presenta ahora un detalle del segundo horno 40 en distintas vistas. En la representación a) se muestra por ejemplo una representación en perspectiva. La representación b) muestra una representación transversal respecto a la dirección de transporte y la representación c) muestra una vista según la Figura 1.

En la representación a), el objeto plano 12 se muestra en una vista en perspectiva transportándose el mismo de arriba abajo y designándose la dirección de transporte con una flecha y el signo de referencia v. Con 42 se designan aquí las parejas de radiadores infrarrojos, designándose con 42a una pareja de radiadores y con 42b otra pareja de radiadores. A continuación de cada pareja de radiadores está dispuesto un sensor de temperatura 41 en forma de un pirómetro, mostrando la representación sólo un pirómetro para mayor claridad.

El pirómetro comprende aquí un tubo 41r con un recubrimiento negro en el lado interior y exterior, que está orientado en un ángulo de aproximadamente 20º, como se muestra en la representación b) y se designa con α, respecto al objeto plano 12. Mediante el tubo 41r se capta la radiación emitida por el objeto plano 12 y se registra mediante el sensor 41s propiamente dicho del pirómetro, que está dispuesto en el exterior del horno 40. De esta manera se consigue que no influyen ni la porosidad ni los defectos de planicidad en el objeto plano 12 en la medición de la temperatura. El pirómetro 41 está conectado aquí con el dispositivo de regulación designado en la Figura 1 con 60, que regula la potencia suministrada de los radiadores infrarrojos 42 haciendo, por lo tanto, que haya una temperatura de calcinación o temperatura de secado uniforme en el segundo o primer horno.

La representación b) muestra ahora un plano transversal respecto a la primera representación, pudiendo verse en la representación b) el ángulo entre el pirómetro 41 y la banda de material 12.

En general es importante que entre la banda de material 12 del objeto plano y el pirómetro 41 exista sólo una distancia reducida de 0,2 a 5 cm, preferiblemente de 0,5 a 3 cm, en particular de 1 a 3 cm, para garantizar una medición de temperatura segura, con pocas influencias exteriores que alteren el resultado de la medición.

La Figura 2c muestra ahora una vista según la representación a), no habiéndose elegido en este caso una vista en perspectiva.

En esta vista, el pirómetro presenta un ángulo de 90º respecto al objeto plano 12. Gracias a la disposición correspondiente del pirómetro se garantiza que el movimiento del objeto plano 12 influya lo menos posible en éste.

De la forma anteriormente descrita puede conseguirse que pueda alcanzarse de forma especialmente ventajosa una temperatura de calcinación uniforme durante la fabricación de vendas de yeso, que puede regularse con seguridad. De ello resultan vendas de yeso con tiempos de fraguado cortos al usarlas en el paciente, así como con pérdidas de yeso reducidas durante la fabricación.

Además, mediante el procedimiento anteriormente descrito y el dispositivo anteriormente descrito puede conseguirse que puedan fabricarse vendas de yeso, sin que deban emplearse disolventes contaminantes ni usarse instalaciones complejas, dado caso incluso protegidas contra explosión.

REIVINDICACIONES

1.- Dispositivo para la fabricación de vendas de yeso que comprende medios para el transporte de un objeto plano (12) a modo de venda a través del dispositivo, así como un dispositivo de aplicación (10) para aplicar una pasta de un material de yeso en el objeto plano (12) y un primer horno (30) dispuesto a continuación del dispositivo de aplicación (10) para secar la pasta estando dispuesto un segundo horno (40) a continuación del primer horno (30) para calcinar el material de yeso, **caracterizado porque** al menos el segundo horno comprende varios elementos calefactores dispuestos uno tras otro en la dirección de transporte en forma de conjuntos de radiadores infrarrojos, presentando cada conjunto de radiadores infrarrojos uno o varios radiadores infrarrojos (42), así como un sensor de temperatura (41) y un regulador asignado, que regula los radiadores infrarrojos (42).

2.- Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el sensor de temperatura es un pirómetro (41).

3.- Dispositivo según la reivindicación 2, **caracterizado porque** el pirómetro (41) está dispuesto en un ángulo de <90º respecto a la superficie del objeto plano (12).

4.- Dispositivo según la reivindicación 3, **caracterizado porque** el pirómetro (41) está dispuesto en un ángulo de 10º a 70º, en particular en un ángulo de 10º a 50º, preferiblemente en un ángulo de 10º a 30º y, en particular, en un ángulo de 15º a 25º respecto a la superficie del objeto plano (12).

5.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el primer horno (30) presenta al menos dos elementos calefactores (33) dispuestos uno tras otro en la dirección de transporte, en particular en forma de conjuntos de radiadores infrarrojos, comprendiendo cada conjunto de radiadores infrarrojos uno o varios radiadores infrarrojos.

6.- Dispositivo según la reivindicación 5, **caracterizado porque** los elementos calefactores (33) del primer horno (30) comprenden un sensor de temperatura (31), que está asignado en particular respectivamente a un conjunto de radiadores infrarrojos, y un regulador, que regula los elementos calefactores (33).

7.- Dispositivo según la reivindicación 6, **caracterizado porque** el sensor de temperatura (31) es un pirómetro.

8.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los conjuntos de radiadores infrarrojos comprenden una o varias parejas de radiadores infrarrojos, que están dispuestas a los dos lados del objeto plano (12) movido, o uno o varios radiadores infrarrojos, que cooperan con reflectores dispuestos al otro lado del objeto plano (12) movido.

9.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los radiadores infrarrojos trabajan en la zona del infrarrojo próximo, cubriendo en particular un amplio

espectro de longitudes de onda en esta zona.

10.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los hornos (30, 40) presentan una dirección de transporte vertical.

11.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los dos hornos (30, 40) se convierten uno directamente en el otro y, en particular, están dispuestos uno encima del otro.

12.- Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el objeto plano (12) es flexible y/o está hecho de un material textil, en particular, un género de punto por trama, un tejido o un material no tejido.

13.- Procedimiento con las siguientes etapas, que transcurren de forma continua o cuasi continua: La aplicación de una pasta del material de yeso en un objeto plano (12) a modo de venda, el secado de la pasta en un primer horno (30) y la posterior calcinación del material de yeso en un segundo horno (40) mediante irradiación con radiación infrarroja, pudiendo ajustarse y regularse un perfil de radiación infrarroja mediante el segundo horno (40), midiéndose la temperatura del objeto plano (12) provisto de material de yeso.

14.- Procedimiento según la reivindicación 13, **caracterizado porque** la temperatura de calcinación del objeto plano (12) provisto de material de yeso está situada entre 135º y 175º y preferiblemente entre 142º y 165º y de forma especialmente preferible entre 145º y 160º.

15.- Procedimiento según la reivindicación 13 ó 14, **caracterizado porque** el perfil de temperatura a lo largo de una longitud del segundo horno (40) presenta sustancialmente forma de meseta.

16.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el tiempo de permanencia o el tiempo de paso en el segundo horno (40) varía entre 1 y 5, preferiblemente entre 1 y 3 y en particular entre 1,5 y 2,5 minutos.

17.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el objeto plano (12) se arrolla tras la calcinación en rollos confeccionándose, dado el caso, en forma de vendas.

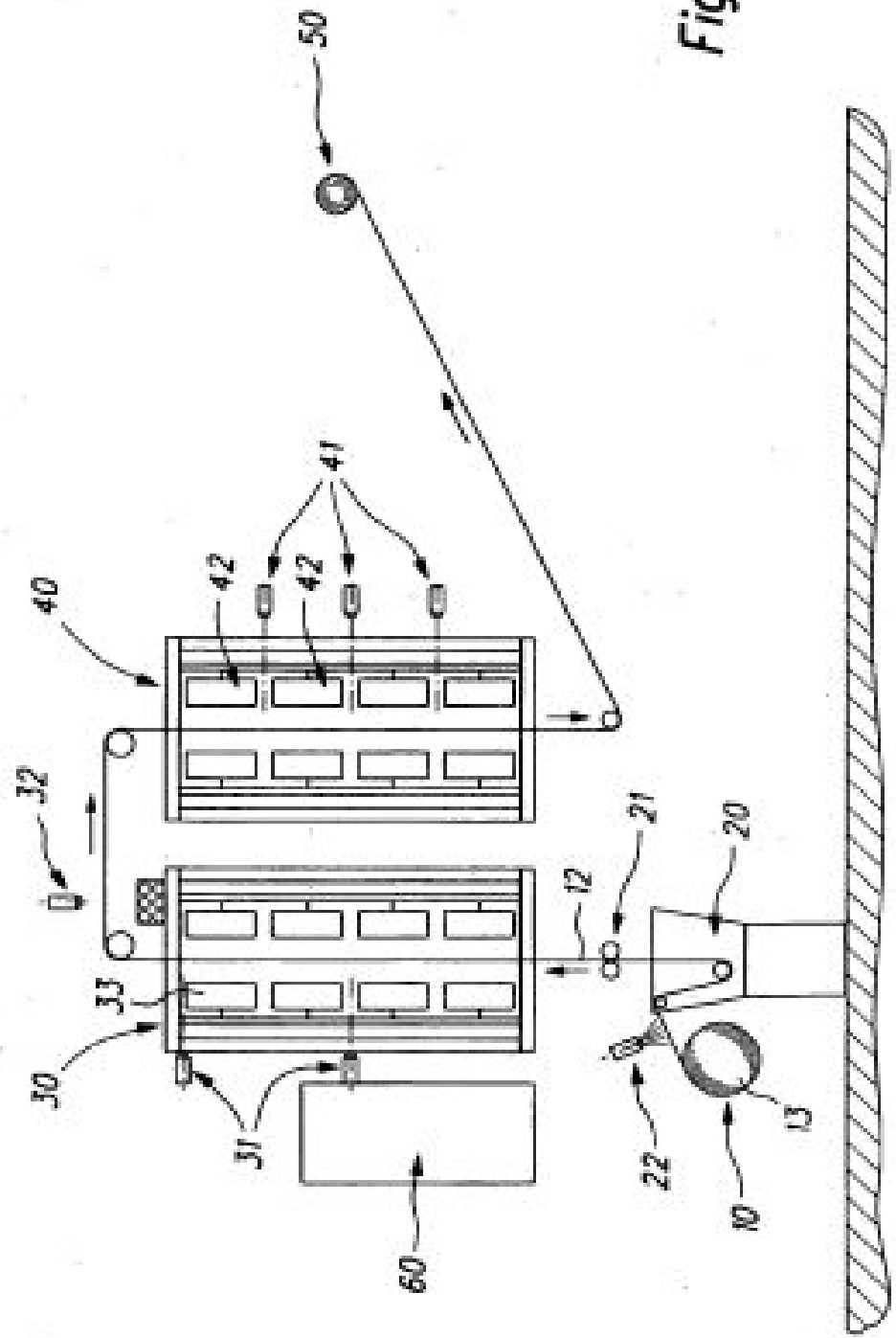
18.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el objeto plano (12) se humecta antes de la aplicación de la pasta.

19.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la pasta sobrante se retira antes de la entrada en el primer horno (30).

20.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** sirve para la fabricación de vendas de yeso médicas para realizar vendajes de yeso.

21.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores para ser realizado con un dispositivo según las reivindicaciones 1 a 12.

Fig. 1



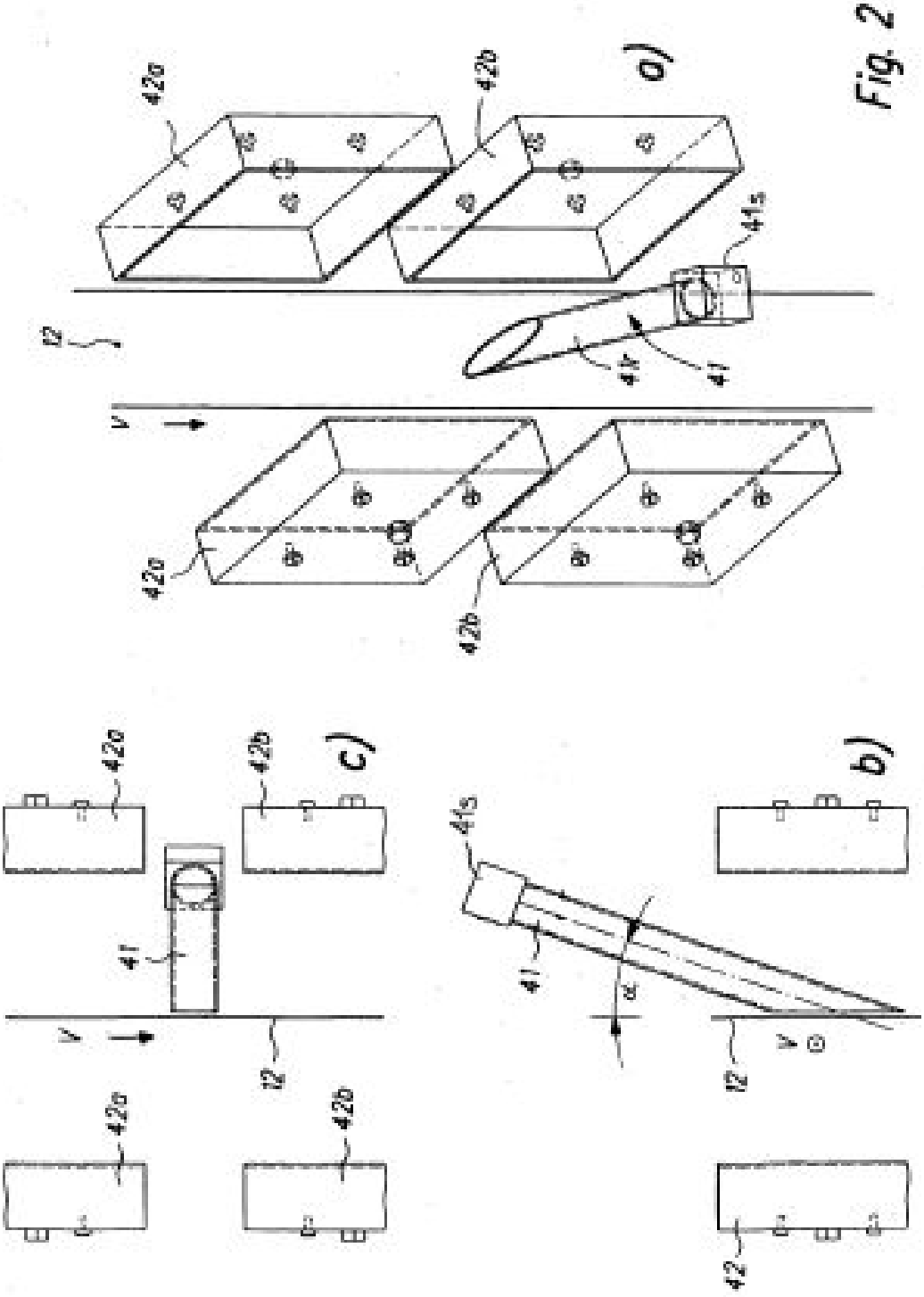


Fig. 2