



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 298 450**

⑤1 Int. Cl.:  
**B29C 47/88** (2006.01)  
**B29C 47/90** (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑧6 Número de solicitud europea: **03014150 .1**  
⑧6 Fecha de presentación : **24.06.2003**  
⑧7 Número de publicación de la solicitud: **1491319**  
⑧7 Fecha de publicación de la solicitud: **29.12.2004**

⑤4 Título: **Procedimiento y dispositivo para la fabricación de láminas sopladas.**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.05.2008**

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.05.2008**

⑦3 Titular/es: **K Design GmbH**  
**Eduard-Rhein-Strasse 15**  
**53639 Königswinter, DE**

⑦2 Inventor/es: **Fähling, Gerd y**  
**Zimmermann, Richard**

⑦4 Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

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

Procedimiento y dispositivo para la fabricación de láminas sopladas.

5 La presente invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo para refrigerar un tubo flexible laminar durante la fabricación de lámina soplada, durante el cual se sopla con gas de refrigeración contra el tubo flexible laminar, tras la salida de una tobera anular de un cabezal de soplado, desde el exterior, esencialmente de forma anular, ya sea radialmente o paralelamente a la pared. Como gas de refrigeración se utiliza usualmente aire de refrigeración. En determinados casos de aplicación es posible sin embargo también la utilización de gas inerte. El gas de refrigeración  
10 puede salir de un anillo de gas de refrigeración en varios planos y en caudales diferentemente grandes, pudiendo combinarse una corriente de gas de refrigeración ajustada fija y una corriente de gas de refrigeración regulable. Un procedimiento y un dispositivo del tipo mencionado se describen, por ejemplo, en el documento DE 100 29 175 A1.

Durante la fabricación de lámina soplada o la extrusión de lámina soplada se comprime material termoplástico  
15 mediante una extrusora en una cabeza de soplado, de cuya tobera anular y canal anular sale un tubo flexible laminar, el cual es retirado hacia arriba. El tubo flexible laminar caliente está sometido a una sobrepresión interior y se sopla contra él, inmediatamente después de la salida de la tobera anular, desde fuera y eventualmente también desde dentro, esencialmente de forma anular, con gas de refrigeración y se refrigera con ello. Partiendo de la salida de la tobera anular se produce, tras una fase de ensanchamiento del tubo flexible laminar, una amplia solidificación del  
20 material termoplástico, después de lo cual el tubo flexible laminar conserva esencialmente su diámetro. El lugar de la solidificación se designa como límite de congelación. Tras la solidificación el tubo flexible laminar es conducido, en dirección longitudinal, por encima de una cesta de calibrado y un dispositivo de poner plano y es aplastada y retirada como tubo flexible plano por un mecanismo de retirada. El cesto de calibrado está situado ya por encima del límite de congelación. El diámetro del tubo flexible laminar y con ello la anchura de lámina posterior se puede variar  
25 y es variado mediante la sobrepresión interior en el tubo flexible laminar así como mediante el ajuste del cesto de calibración ajustable.

Gracias al documento US 6 273 699 B1 se conoce un dispositivo para la fabricación de tubos flexibles laminares soplados en el cual está dispuesto usualmente, directamente por encima de la tobera anular del cabezal de soplado,  
30 un anillo de gas de refrigeración, el cual genera un efecto Venturi, con el fin de dar lugar un ensanchamiento del tubo flexible laminar.

Por encima del anillo de gas de refrigeración se encuentra, a una cierta distancia, un dispositivo para el acondicionamiento del tubo flexible laminar, el cual presenta varias secciones anulares cerradas a lo largo del tubo flexible laminar; las secciones comprenden en cada caso un anillo de toberas de soplado de aire, orientadas paralelamente  
35 con respecto a la dirección longitudinal del tubo flexible laminar y, a distancia del mismo, un anillo de toberas de aspiración de aire orientadas en dirección opuesta; aquí están orientadas las primeras en la dirección de producción y las últimas en contra de la dirección de producción del tubo flexible laminar.

Gracias al documento DE 44 05 463 A1 se conocen un procedimiento y un dispositivo para la refrigeración de un tubo flexible laminar extrusionado de un cabezal de soplado de lámina, en el cual es soplado desde un anillo de refrigeración con rendija de salida anular, que en la proximidad del tubo flexible, aire de refrigeración y en el cual se aspira aire de refrigeración de un espacio apantallado, el cual rodea el tubo flexible, a distancia del anillo de refrigeración en la dirección de producción del tubo flexible en una abertura anular.  
40

Durante la fabricación de los tubos flexibles laminares soplados salen del material termoplástico, tras la salida del material de tubo flexible caliente de la tobera anular, en la zona de extracción del tubo flexible laminar hasta el límite de congelación, gases que contienen monómeros. Estas desgasificaciones son arrastradas, por el gas de refrigeración que circula por delante, en la dirección de producción y se depositan como capa cerosa sobre todas las partes de la instalación que vienen a continuación del cabezal de soplado, como la cesta de calibrado, el dispositivo de poner plano y el mecanismo de retirada así como sobre dispositivos situados en las proximidades. Sobre la capa cerosa pegajosa se forman adicionalmente, a causa de partículas en suspensión del aire del entorno, depósitos de suciedad. Estos depósitos de cera y de suciedad obstaculizan el proceso de fabricación del tubo flexible laminar o el funcionamiento sin problemas de las partes de la instalación e influyen con ello negativamente sobre la calidad del producto. Una transmisión de depósitos de suciedad al tubo flexible laminar conduce, en especial en el caso de láminas médicas y láminas para la industria alimentaria, a deficiencias inaceptables en cuanto a la calidad. Por ello es necesaria hasta ahora una limpieza compleja regular de las partes de la instalación mencionadas, siendo la accesibilidad de las partes de la instalación mencionadas por regla general difícil en el bastidor de la instalación. Además, se sospecha que la respiración de gas de refrigeración cargado con desgasificaciones en la fase gaseosa es perjudicial para  
50 la salud.  
55

Partiendo de esto, la invención se plantea el problema de proponer un procedimiento y un dispositivo del tipo mencionado con los cuales se pueda reducir o impedir el ensuciamiento de las partes de la instalación mediante las desgasificaciones que se depositan. La solución para ello consiste en un procedimiento del tipo mencionado en el cual el gas de refrigeración, cargado con desgasificaciones del material de tubo flexible, es aspirado de nuevo, en la dirección de retirada del tubo flexible laminar, corriente abajo del suministro de gas de refrigeración, en un punto de aspiración situado fuera en el tubo flexible laminar, esencialmente de forma anular, siendo aspirado el gas de refrigeración cargado corriente abajo del límite de congelación del tubo flexible laminar, y siendo calibrado el tubo  
60

## ES 2 298 450 T3

flexible laminar, por un dispositivo de calibrado ajustable de manera segmentada, mediante disposiciones de rodillos, corriente abajo del límite de congelación del tubo flexible laminar.

La solución consiste asimismo en un dispositivo del tipo mencionado, en el cual, está dispuesto, a distancia con respecto del anillo de gas de refrigeración, por encima del mismo (corriente abajo), unos medios de aspiración del gas que rodean el tubo flexible laminar, con toberas de aspiración dispuestas esencialmente de forma circular, presentando los medios de aspiración de gas toberas de aspiración situadas en el interior y estando dispuestos por encima del límite de congelación del tubo flexible laminar y estando dispuesto un dispositivo de calibrado ajustable de manera segmentada con disposiciones de rodillos por encima de del límite de congelación del tubo flexible laminar. Con estos medios es posible aspirar el gas de refrigeración, cargado con las desgasificaciones, cerca de su lugar de formación y por consiguiente evitar o reducir el ensuciamiento de las partes de instalación posteriores y reducir la carga sobre los puestos de trabajo.

Preferentemente, está previsto que el tubo flexible laminar sea obturado, directamente corriente abajo del punto de aspiración mencionado, en un punto de obturación, anularmente contra los medios para la aspiración. El dispositivo correspondiente prevé con ello que directamente por encima (corriente abajo) del anillo de aspiración de gas esté previsto un diafragma que obtura el tubo flexible laminar anularmente con respecto al anillo de aspiración de gas. Con ello se aumenta, por un lado, la efectividad del proceso de aspiración y se protegen otras partes de la instalación posteriores, por ejemplo un dispositivo de poner plano, por completo contra ensuciamiento. El diafragma puede estar realizado como diafragma de iris ajustable.

En particular se propone que el diafragma de iris esté dotado con una regulación automática para la adaptación del diámetro del diafragma al diámetro del tubo flexible laminar. El diámetro del tubo flexible laminar se puede registrar constantemente a través de una medición sin contacto por ultrasonidos. De este modo, se pueden compensar pequeñas oscilaciones del diámetro del tubo flexible laminar durante el desarrollo de la producción y se pueden evitar medidas de adaptación manuales durante la adaptación de la producción.

Se propone además que el gas de refrigeración cargado sea aspirado corriente abajo del límite de congelación del tubo flexible laminar. Esto significa que el anillo de aspiración de gas está dispuesto precisamente allí. Con ello no se impide el proceso de refrigeración de la lámina de tubo flexible hasta alcanzar el límite de congelación.

Preferentemente, está previsto que el gas de refrigeración cargado sea absorbido corriente abajo de una fase de calibrado del tubo flexible laminar. Esto significa que el anillo de absorción de gas está dispuesto por encima (corriente abajo) de un dispositivo de calibrado para el tubo flexible laminar.

Alternativamente, se puede prever que el gas de refrigeración cargado sea absorbido ya corriente arriba de la fase de calibrado. Para ello, el anillo de absorción de gas está dispuesto entre el límite de congelación y el dispositivo de calibrado. Esto es sin embargo especialmente efectivo con vistas a una protección del dispositivo de calibrado y de las partes de instalación posteriores frente al ensuciamiento.

De forma complementaria se propone que el gas de refrigeración cargado sea absorbido en la zona de la fase de calibrado del tubo flexible laminar, es decir, que esté dispuesto un anillo de absorción de gas o varias vigas de absorción de gas en la zona del dispositivo de calibrado para el tubo flexible laminar. De este modo, se puede absorber ya en la zona de la estructura abierta de una cesta de calibrado el gas de refrigeración cargado de forma tan selectiva que las partes de las instalaciones de ajuste del dispositivo de calibrado son mantenidas asimismo libres de ensuciamiento.

En particular, está previsto que un gran número de vigas de absorción estén conectadas con un dispositivo de calibrado ajustable de manera segmentada.

En una estructuración más sencilla del procedimiento el gas de refrigeración cargado aspirado puede ser emitido al entorno situado fuera de la nave de producción. Teniendo en cuenta aspectos de protección del medio ambiente se prefiere, sin embargo, filtrar el gas de refrigeración cargado con desgasificaciones, antes de ser emitido dentro o fuera de la nave de producción. Con este fin, está previsto en especial un filtro electrostático en un conducto de aspiración antes de un ventilador de aspiración.

Durante la fabricación de tubo flexible laminar con refrigeración interior adicional se puede unir también el gas de refrigeración cargado aspirado de la refrigeración interior con el gas de refrigeración cargado de la refrigeración exterior y ser filtrado junto con éste.

De acuerdo con otra mejora del procedimiento se propone que, corriente abajo del punto de aspiración del gas de refrigeración cargado, se vuelva a soplar de nuevo con gas de refrigeración contra el tubo flexible laminar para la refrigeración posterior, esencialmente de forma anular, es decir, que inmediatamente por encima (corriente abajo) del anillo de aspiración de gas esté dispuesto otro anillo de gas de refrigeración. Para ello se propone que el nuevo soplado con gas de refrigeración tenga lugar corriente abajo del punto de obturación anular, gracias a que el segundo anillo de gas de refrigeración está dispuesto directamente por encima (corriente abajo) del diafragma. Con estos medios es posible una refrigeración posterior del material de tubo flexible todavía relativamente caliente, la cual hace posible la manipulación posterior sin problemas del tubo flexible laminar, en especial de la colocación plana y el arrollamiento en un rollo.

## ES 2 298 450 T3

Dado que el aire de refrigeración calentado, que ha circulado anteriormente junto al tubo flexible laminar, es retirado por completo del tubo flexible laminar en el anillo de aspiración, el gas de refrigeración soplado adicionalmente alcanza el tubo flexible laminar sin impedimentos reotécnicos y consigue, por escasez de mezcla con gas de refrigeración calentado, un elevado efecto de refrigeración posterior. Esto posibilita un alto rendimiento de producción en instalaciones de alto rendimiento e instalaciones con una altura constructiva reducida.

La cantidad aspirada del gas de refrigeración cargado se puede adaptar automáticamente a la cantidad suministrada de gas de refrigeración, suministrado fresco desde la tobera anular justo después de la salida del tubo flexible laminar. Con este fin, se debe prever un dispositivo de regulación correspondiente.

Los dispositivos según la invención son especialmente ventajosos debido a que pueden ser adaptados fácilmente a diferentes diámetros de tubo flexible laminar, en especial en la zona de la obturación de anillo de aspiración mencionada en primer lugar con respecto al tubo flexible laminar, mediante un diafragma ajustable y, en la zona del dispositivo de calibrado, mediante combinación de vigas de aspiración o embudos de aspiración individuales con los segmentos de un dispositivo de calibrado ajustable.

De acuerdo con otra estructuración favorable es posible conectar constructivamente de tal manera el anillo de aspiración mencionado en primer lugar, el diafragma y el anillo de refrigeración adicional, que el grupo constructivo necesite únicamente una única suspensión común en el bastidor de la instalación.

En los dibujos están representados ejemplos de formas de realización preferidos que se describen a continuación.

La Figura 1 muestra una instalación de soplado de lámina según la invención, en una primera forma de realización, en una representación de conjunto;

la Figura 2 muestra unas partes de la instalación según la Figura 1 en representación ampliada;

la Figura 3 muestra una instalación de soplado de lámina según la invención, en una segunda forma de realización, en representación de conjunto;

la Figura 4 muestra unas partes de la instalación según la Figura 3 en representación ampliada.

En la Figura 1 se muestra, en vista lateral y parcialmente en sección longitudinal a través del eje de un tubo flexible laminar soplado, una instalación para llevar a cabo el procedimiento según la invención y con las características de la invención. Sobre un asiento de máquina 11 está prevista una extrusionadora 12, junto a la cual se pueden reconocer dos embudos de carga 13, 14 para material termoplástico. El material termoplástico, cargado en forma de granulado a través de los embudos 13, 14, es plastificado y homogeneizado mediante la presión y unos medios de calefacción adicionales en el tornillo sin fin de la extrusionadora 12 y es comprimido en un cabezal de soplado 15 con eje vertical conectado a la extrusionadora. El cabezal de soplado 15 tiene sobre su lado superior una tobera anular, que no se puede reconocer en detalle, de la cual sale un tubo flexible laminar 16, que se ensancha con simetría axial, de material de lámina que inicialmente hay que plastificar todavía. Tras la solidificación del material el tubo flexible laminar 16' conserva esencialmente su diámetro. El tubo flexible laminar 16' es comprimido plano en un dispositivo de poner plano 17 y es retirado hacia arriba mediante un mecanismo de retirada 18. El tubo flexible laminar 16'' comprimido plano es enrollado a continuación sobre rollos. En la dirección desde el cabezal de soplado 15 al mecanismo de retirada 18, se utilizan de tal manera los conceptos "delante de" y "corriente abajo de" que en referencia espacial significan "abajo" y "por encima de".

Directamente por encima del cabezal de soplado 15 se muestra un anillo de gas de refrigeración 19 con varios tubos de alimentación de gas 20. El anillo de gas de refrigeración 19 presenta unas toberas de salida 21 situadas en el interior, de las cuales sale gas de refrigeración y que se sopla contra el tubo flexible laminar 16, el cual está sometido a presión interior aumentado, de forma anular, esencialmente paralelo a la pared. La corriente de gas de refrigeración está simbolizada mediante flechas 22. El tubo flexible laminar 16 plastificado en esta zona se ensancha en un primer lugar en cuanto al diámetro bajo la acción del la sobrepresión en el interior, hasta que se endurece bajo la acción del gas de refrigeración y adopta un diámetro constante. El lugar del paso de material plastificado a material endurecido se denomina "límite de congelación" y está designado mediante 23. Por encima, es decir en la dirección de retirada corriente abajo del límite de congelación 23, se encuentra un dispositivo de calibrado 24, el cual contiene disposiciones de rodillos situadas unas encima de otras, las cuales se colocan esencialmente de forma anular alrededor del tubo flexible laminar 16'. Con el fin de hacer posible una adaptación a tubos flexibles laminares de diámetros diferentes, las disposiciones de rodillos se encuentran por regla general sobre segmentos girables que forman perímetros parciales, mediante los cuales se puede variar el diámetro del dispositivo de calibrado. En sección transversal estos segmentos pueden formar, de manera simplificada, un dispositivo de calibrado en forma de polígono. El tubo flexible laminar 16', todavía relativamente caliente, es estabilizado en cuanto a la sección transversal por el dispositivo de calibrado.

Corriente abajo del dispositivo de calibrado 24 se encuentra un anillo de aspiración de gas 25 según la invención, con aberturas de aspiración 26 anulares situadas en el interior, el cual puede aspirar el gas de refrigeración cargado con desgasificaciones del tubo flexible laminar. Al anillo de aspiración de gas 25 están conectados conductos de aspiración 27 distribuidos perimétricamente. El gas de refrigeración cargado con unos desgasificaciones está simbolizado

mediante unas flechas 28. Directamente corriente abajo del anillo de aspiración de gas 25 y conectado mecánicamente con éste hay un diafragma 29 ajustable, el cual rodea de manera obturante el tubo flexible laminar 16'. El diafragma 29 se puede ajustar, mediante un dispositivo de ajuste 30, en cuanto a su sección transversal de apertura y se puede adaptar con ello a diámetros diferentes del tubo flexible laminar 16'. Mediante la obturación del tubo flexible laminar por encima del anillo de aspiración de gas 25 se impide que sea aspirado aire puro de una zona situada corriente abajo del anillo de aspiración de gas, de manera que está optimizada la aspiración del gas de refrigeración cargado con un consumo reducido de energía. En la zona del dispositivo de calibrado 24 se encuentra, radialmente por fuera del dispositivo de calibrado, otro anillo de aspiración de gas o un gran número de embudos de aspiración de gas individuales o vigas de aspiración de gas 31, los cuales están conectados con un gran número de conductos de aspiración 33 distribuidos a lo largo del perímetro. Al mismo tiempo puede estar asignada en cada caso una viga de aspiración de gas a uno de los segmentos del dispositivo de calibrado antes mencionados, de manera que con una adaptación del dispositivo de calibrado a diámetros diferentes del tubo flexible laminar 16' puede tener lugar, al mismo tiempo, una adaptación del dispositivo de aspiración adicional a los diámetros diferentes. El gran número de conductos de aspiración 27 es reunido en primer lugar para formar un conducto 27'. Asimismo, el gran número de conductos de aspiración 33 es reunido para formar un conducto 33' único. Los conductos 27' y 33' se reúnen a continuación para formar un conducto de aspiración de gas 43 único, estando dispuesta una tapa de regulación 34 en la zona de un tubo bifurcado 35. Al conducto de aspiración 43 se conecta un ventilador de aspiración 44. En el conducto de aspiración 43 puede estar integrado, delante del ventilador de aspiración 44, un filtro, en especial un filtro electrostático 45, cuando por motivos de protección del medio ambiente es imposible expulsar los gases de aspiración al entorno situado fuera de la nave de producción. Un aparato de control 36 con procesador controla, a través de un conducto de control 37, el soplador de aspiración 44 así como, a través de un conducto de control 38, otro aparato de control 39 para el control del dispositivo de ajuste 30 para el diafragma 29. A través de un conducto de medición 40 se transmiten las señales de un sensor de flujo de masas de gas de refrigeración 41 en los conductos de suministro de gas de refrigeración 20 al aparato de control 36. A través de un conducto de medición 42 se transmiten señales acerca de las relaciones de presión o de flujo de masas en el filtro electrostático 45 al aparato de control 36. El aparato de control 36 puede regular, controlado por procesador, a través de otro conducto de control que no está representado aquí, también el soplador de gas de refrigeración asimismo no representado. La totalidad de la zona desde el primer anillo de gas de refrigeración 19 hasta el anillo de aspiración de gas 25 está encerrada por un revestimiento 53, de manera que el gas cargado con desgasificaciones se mantiene alejado de puesto de trabajo del personal de servicio. Los conductos 27, 33 están conducidos obturados a través del revestimiento.

En la Figura 2 se designan los mismos detalles que en la Figura 1 con los mismos números de referencia. En esta medida se hace referencia a la descripción anterior. Aquí está indicado que el anillo de gas de refrigeración 19 tiene dos toberas de salida 21', 21''. Además se puede reconocer que en el anillo de aspiración 25 están previstos montajes en forma de laberinto 25', para uniformar el nivel de presión en las aberturas de aspiración 26 a lo largo del perímetro y reprimir la influencia de los conductos de aspiración de gas 27 individuales. Asimismo puede reconocerse que en las vigas de aspiración de gas 31 están previstos montajes 31', con el fin de moderar el nivel de la presión en la abertura de entrada de gas 32.

En la Figura 3 se designan con los mismos signos de referencia los mismos detalles que en la Figura 1 y tienen la misma función que se ha descrito arriba. En esta medida se hace referencia a la descripción de la Figura 1. Como complemento de los detalles allí descritos se puede reconocer otro anillo de gas de refrigeración 46 el cual sopla, a través de toberas de salida 47 situadas en el interior, gas de refrigeración con propósitos de refrigeración posterior, esencialmente de forma radial, contra el tubo flexible laminar 16'. Las corrientes de gas de refrigeración adicionales están simbolizadas mediante flechas 48. Al anillo de gas de refrigeración adicional 46 están conectados conductos de suministro de gas 49, los cuales son suministrados en total a través de un conducto de suministro 50 por otro soplador de presión forzada de gas de refrigeración 51. El soplador de presión forzada de gas de refrigeración 51 es regulado, a través de un conducto de control 52, por el aparato de control 36. El tubo flexible laminar 16', todavía relativamente caliente, puede ser refrigerado posteriormente con ello, de manera que la disposición de poner plano 17 y el mecanismo de retirada 18 pueden hacerse actuar sin el peligro de un pegado de las capas de lámina al ponerlas planas. En este caso, la zona desde el primer anillo de gas de refrigeración 19 hasta el anillo de aspiración de gas 25 está también encerrada por un revestimiento 33, el cual se conecta de manera obturante a las partes mencionadas, y que impide una salida del gas de refrigeración cargado con desgasificaciones al entorno de los puestos de trabajo.

En la Figura 4 se designan con los mismos números de referencia los mismos detalles que en la Figura 3. En esta medida se hace referencia a la descripción anterior. Aquí se indica que el anillo de gas de refrigeración 19 tiene dos toberas de salida 21', 21''. Además, se puede reconocer que en el anillo de aspiración 25 están previstos unos montajes en forma de laberinto 25', para uniformar el nivel de presión en las aberturas de aspiración 26 a lo largo del perímetro y reprimir la influencia de los conductos de aspiración de gas 27 individuales. Asimismo puede reconocerse que en las vigas de aspiración de gas 31 están previstos montajes 31', con el fin de moderar el nivel de la presión en la abertura de entrada de gas 32. Finalmente, se pueden reconocer en el anillo de gas de refrigeración 46 adicional montajes en forma de laberinto 46' para la homogeneización de la corriente de gas de refrigeración adicional en la tobera de salida 47. Los grupos constructivos, el anillo de aspiración 25, el diafragma 29 y el anillo de gas de refrigeración 46 adicional están unidos constructivamente entre sí.

**Lista de signos de referencia**

|    |    |                                          |
|----|----|------------------------------------------|
|    | 11 | asiento                                  |
| 5  | 12 | extrusionadora                           |
|    | 13 | embudo de carga                          |
|    | 14 | embudo de carga                          |
| 10 | 15 | cabezal de tobera                        |
|    | 16 | tubo flexible laminar                    |
| 15 | 17 | dispositivo de poner plano               |
|    | 18 | mecanismo de retirada                    |
|    | 19 | anillo de gas de refrigeración           |
| 20 | 20 | suministro de gas de refrigeración       |
|    | 21 | tobera de anillo de gas de refrigeración |
| 25 | 22 | gas de refrigeración (flecha)            |
|    | 23 | límite de congelación                    |
|    | 24 | dispositivo de calibrado                 |
| 30 | 25 | anillo de aspiración de gas              |
|    | 26 | tobera de anillo de aspiración           |
| 35 | 27 | retirada de gas                          |
|    | 28 | gas de escape (flecha)                   |
|    | 29 | diafragma                                |
| 40 | 30 | dispositivo de ajuste                    |
|    | 31 | viga de aspiración de gas                |
| 45 | 32 | rendija de aspiración                    |
|    | 33 | retirada de gas                          |
|    | 34 | tapa de regulación                       |
| 50 | 35 | tubo bifurcado                           |
|    | 36 | aparato de control                       |
| 55 | 37 | conducto de control                      |
|    | 38 | conducto de control                      |
|    | 39 | aparato de control                       |
| 60 | 40 | conducto de medición                     |
|    | 41 | sensor de medición                       |
| 65 | 42 | conducto de medición                     |
|    | 43 | conducto de aspiración                   |

## ES 2 298 450 T3

|    |                                             |
|----|---------------------------------------------|
| 44 | ventilador de aspiración                    |
| 45 | filtro electrostático                       |
| 5  | 46 anillo de gas de refrigeración           |
|    | 47 tobera de anillo de gas de refrigeración |
|    | 48 gas de refrigeración (flecha)            |
| 10 | 49 suministro de gas de refrigeración       |
|    | 50 conducto de gas de refrigeración         |
| 15 | 51 soplador de gas de refrigeración         |
|    | 52 conducto de control                      |
|    | 53 revestimiento.                           |
| 20 |                                             |

25

30

35

40

45

50

55

60

65

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para refrigerar un tubo flexible laminar (16) durante la fabricación de lámina soplada, durante la cual se sopla con gas de refrigeración contra el tubo flexible laminar (16), tras la salida de una tobera anular de un cabezal de soplado (15), desde el exterior, esencialmente de forma anular, siendo aspirado de nuevo el gas de refrigeración, cargado con desgasificaciones del material de tubo flexible, en la dirección de retirada del tubo flexible laminar (16), corriente abajo del suministro de gas de refrigeración, en un punto de aspiración situado fuera en el tubo flexible laminar, esencialmente de forma anular, siendo aspirado el gas de refrigeración cargado corriente abajo del límite de congelación (23) del tubo flexible laminar (16), **caracterizado** porque el tubo flexible laminar (16) está calibrado, mediante unas disposiciones de rodillos, por un dispositivo de calibrado ajustable de manera segmentada, corriente abajo del límite de congelación (23) del tubo flexible laminar (16).

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el tubo flexible laminar (16) es obturado, directamente corriente abajo del punto de aspiración mencionado, en un punto de obturación, anularmente contra los medios para la aspiración.

3. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado** porque el gas de refrigeración cargado es aspirado en un punto de aspiración corriente arriba de la fase de calibrado del tubo flexible laminar (16).

4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque el gas de refrigeración cargado es aspirado en el punto de aspiración corriente abajo de la fase de calibrado del tubo flexible laminar (16).

5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque el gas de refrigeración cargado es aspirado en el punto de aspiración en la zona de la fase de calibrado del tubo flexible laminar (16).

6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque el tubo flexible laminar (16), corriente abajo del o de los puntos de aspiración del gas de refrigeración cargado, para la refrigeración posterior, se sopla de nuevo desde fuera esencialmente de forma anular, con gas de refrigeración.

7. Procedimiento según la reivindicación 6, **caracterizado** porque el nuevo soplado con gas de refrigeración tiene lugar corriente abajo del punto de obturación anular.

8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque la cantidad aspirada del gas de refrigeración cargado es adaptada de manera automáticamente regulada en cada caso a la cantidad de gas de refrigeración suministrada tras la salida del tubo flexible laminar de la tobera anular.

9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque el gas de refrigeración cargado con desgasificaciones procedentes de un proceso de refrigeración interior para el tubo flexible laminar (16) se une en el exterior con el gas de refrigeración cargado de la aspiración en el punto de aspiración.

10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** porque el gas de refrigeración cargado es filtrado.

11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado** porque la corriente del gas de refrigeración cargado se mantiene y se conduce de manera separada del aire del entorno.

12. Dispositivo para la refrigeración de un tubo flexible laminar (16) durante la fabricación de lámina soplada, en el que por encima de la tobera anular de un cabezal de soplado, en el exterior del tubo flexible laminar, está dispuesto por lo menos un anillo de gas de refrigeración (19) con una salida de gas de refrigeración (21) esencialmente anular situada en el interior, estando dispuesto a distancia del anillo de gas de refrigeración (19), por encima del mismo, unos medios de aspiración de gas que rodean el tubo flexible laminar, con unas toberas de aspiración (26) dispuestas esencialmente de forma anular, **caracterizado** porque los medios de aspiración de gas presentan unas toberas de aspiración (26) situadas en el interior y están dispuestos por encima del límite de congelación (23) del tubo flexible laminar (16) y porque por encima del límite de congelación (23) del tubo flexible laminar (16) está dispuesto un dispositivo de calibrado (24) ajustable de manera segmentada con unas disposiciones de rodillos.

13. Dispositivo según la reivindicación 12, **caracterizado** porque inmediatamente por encima de los medios de aspiración de gas está previsto un diafragma (29) que obtura el tubo flexible laminar (16) anularmente con respecto a los medios de aspiración de gas.

14. Dispositivo según la reivindicación 13, **caracterizado** porque el diafragma (29) es un diafragma de iris ajustable, regulable automáticamente en particular en adaptación al diámetro de tubo flexible laminar.

15. Dispositivo según una de las reivindicaciones 12 a 14, **caracterizado** porque el anillo de aspiración de gas (25) está dispuesto por encima del dispositivo de calibrado (24) para el tubo flexible laminar (16).

## ES 2 298 450 T3

16. Dispositivo según una de las reivindicaciones 12 a 15, **caracterizado** porque el anillo de aspiración de gas (25) está dispuesto por debajo del dispositivo de calibrado (24) para el tubo flexible laminar (16).

5 17. Dispositivo según una de las reivindicaciones 12 a 16, **caracterizado** porque en la zona del dispositivo de calibrado (24) para el tubo flexible laminar (16) está previsto un anillo de aspiración de gas o varias vigas de aspiración de gas (31).

10 18. Dispositivo según la reivindicación 17, **caracterizado** porque una pluralidad de vigas de aspiración de gas (31) está conectada con el dispositivo de calibrado (24).

19. Dispositivo según una de las reivindicaciones 12 a 18, **caracterizado** porque inmediatamente por encima del anillo de aspiración de gas (25), en el exterior del tubo flexible laminar, está previsto otro anillo de gas de refrigeración (46).

15 20. Dispositivo según la reivindicación 19, **caracterizado** porque el otro anillo de gas de refrigeración (46) está dispuesto directamente por encima del diafragma (29).

20 21. Dispositivo según una de las reivindicaciones 12 a 20, **caracterizado** porque presenta un dispositivo de regulación (36) para la regulación de la cantidad de aspiración del gas de refrigeración cargado dependiendo de la cantidad suministrada del gas de refrigeración suministrado, por encima de la tobera anular del cabezal de soplado, a través del primer anillo de gas de refrigeración (19).

25 22. Dispositivo según una de las reivindicaciones 12 a 21 con una refrigeración interior de tubo flexible, **caracterizado** porque el conducto de aspiración para gas de refrigeración cargado de la refrigeración interior de tubo flexible se une con el conducto de aspiración para el gas de refrigeración cargado de la refrigeración exterior.

23. Dispositivo según una de las reivindicaciones 12 a 22, **caracterizado** porque está previsto un filtro (45) en un conducto de aspiración de gas (43) delante de un ventilador de aspiración (44).

30 24. Dispositivo según una de las reivindicaciones 12 a 23, **caracterizado** porque está previsto un revestimiento (53) que hermetiza la corriente de gas de refrigeración cargado, desde el primer anillo de gas de refrigeración (19) hasta el anillo de aspiración de gas (25), con respecto al entorno.

35

40

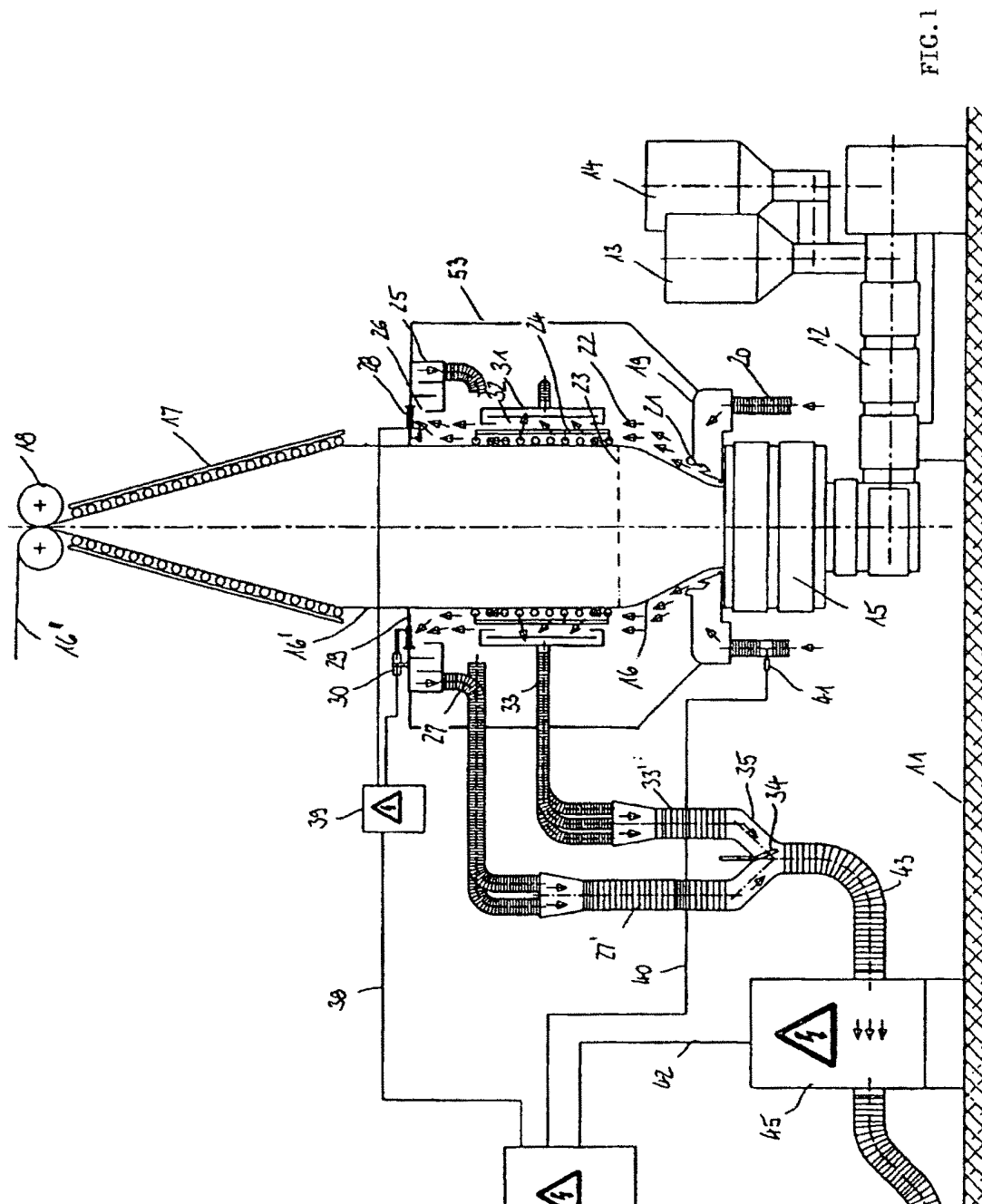
45

50

55

60

65



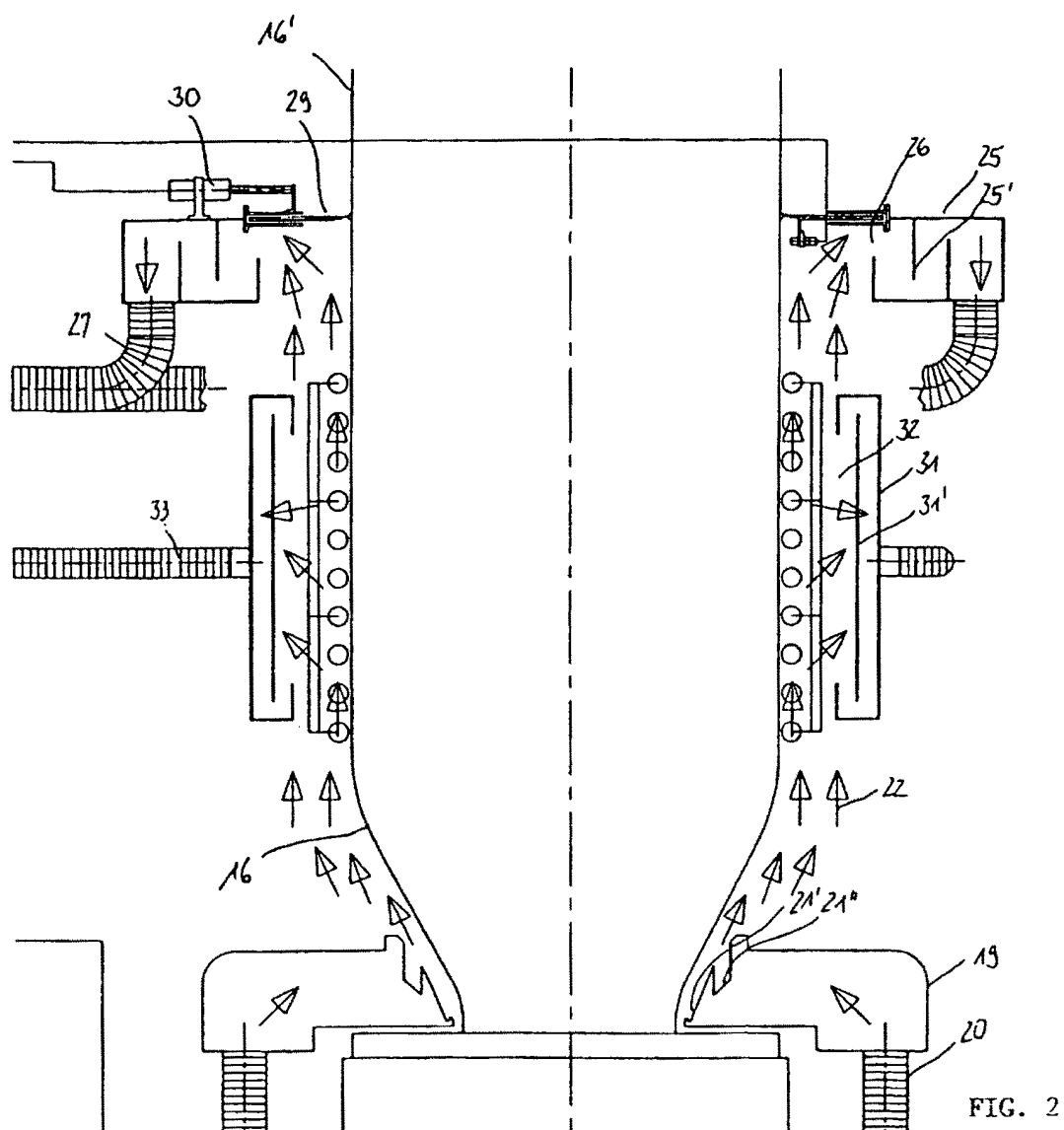


FIG. 2

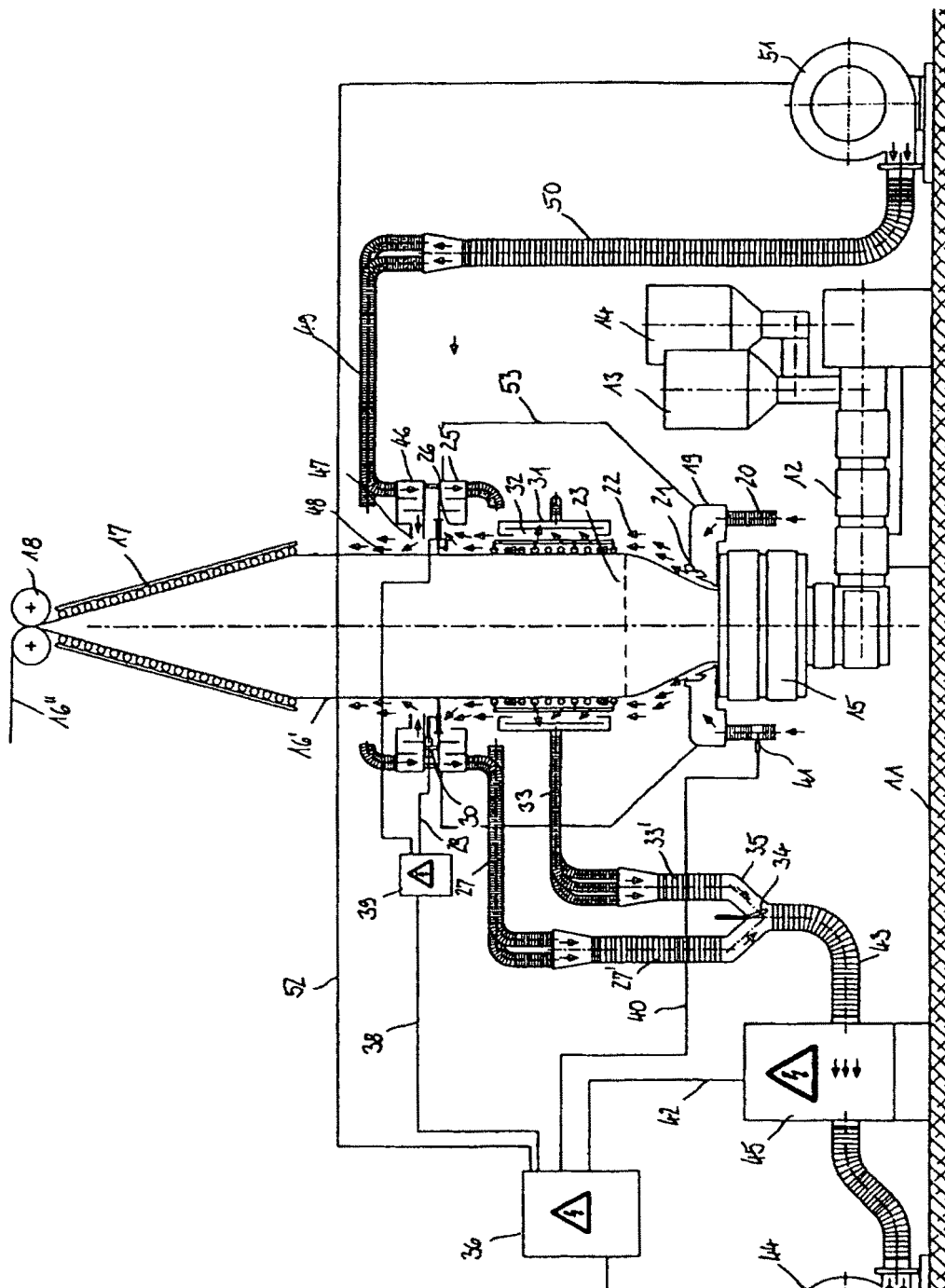


FIG. 3

