

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA
Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

(10) ES	(11) NUMERO 484680	(12) A1
(22) FECHA DE PRESENTACION	3-10-79	

PATENTE DE INVENCION

(20) PRIORIDADES: (31) NUMERO 78-08847-3	(32) FECHA 22-8-78	(33) PAIS Suecia
--	-----------------------	---------------------

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL B29D 7/22	(52) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA Nº 483.526
--------------------------	---	--

(54) TITULO DE LA INVENCION
"UNA DISPOSICION PARA LA FABRICACION DE UNA BANDA DE MATERIAL TERMOELASTICO ESPUMADO"

(71) SOLICITANTE (S)
STERRA PAK INTERNATIONAL AB (TP 498-122 Div.)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Pack, S-221 01 LUND 1, Suecia.

(72) INVENTOR (ES)
Lennart Nilsson, Sven-Olof Andrén y Per-Allan Ljungberg

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE
DON FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ (P.- 72.839)

El presente invento se refiere a una disposición para la fabricación de una banda de material termoplástico espumado por extrusión del material en forma tubular, calibración y enfriamiento del tubo de material y corte axial del mismo y conversión a la forma de banda, siendo esta solicitud divisional de la Nº 483526.

En la industria del envasado, entre otras cosas, se emplean láminas o películas de material de plástico espumado con distintos propósitos. Mientras que el material espumado más grueso, debido a sus propiedades de absorción de choques y protectoras, se ha utilizado durante largo tiempo para el envasado de artículos que se dañan fácilmente, las láminas y películas más delgadas de material espumado han encontrado sólo últimamente un mayor uso en la industria del envasado. Así, en la actualidad, se fabrican diversos tipos de recipientes de envase para contener líquidos a partir de un material de poliestireno espumado con un grueso de 0,5-1,0 mm. Para aumentar la rigidez del material y mejorar sus características de impermeabilidad, el material se estratifica, por lo menos en una de sus caras, con una capa relativamente delgada (un espesor de aproximadamente 0,1 mm) de poliestireno homogéneo.

La capa de poliestireno espumado incluida en el estratificado antes mencionado se fabrica por extrusión. Para este propósito, se emplea un extrusor con una matriz anular, en el que se introduce, además del material termoplástico, por ejemplo, poliestireno, también gas freón para permitir la producción de espuma. Después de mezclar y calentar hasta la temperatura de fusión, la mezcla se extruye a través de la matriz anular, tras lo cual el tubo

de material todavía blando se expande con ayuda de un mandril hasta obtener un tubo de la circunferencia deseada y con el espesor deseado (operación denominada calibración). El mandril está normalmente diseñado con canales de refrigeración internos, de modo que el tubo de material, después de que ha alcanzado la dimensión deseada, puede ser enfriado, de manera que la temperatura del material caiga por debajo de la temperatura de reblandecimiento y se estabilice el tubo. Después del enfriamiento se lleva a cabo un corte axial del tubo, tras lo cual el tubo, con ayuda de rodillos de guía o con ayuda de un plano de guía, es convertido a una configuración plana y es enrollado, o es sometido a un ulterior tratamiento, por ejemplo, estratificado.

En el proceso de fabricación descrito, reviste gran importancia que el enfriamiento del material tenga lugar tan rápida y tan uniformemente como sea posible, si el material ha de adquirir la estructura de espuma homogénea deseada. Si la refrigeración es desigual o demasiado lenta, la expansión del material continua parcialmente y ocurre que ciertas partes del mismo estarán más expandidas que otras y tendrán, por tanto, una menor densidad. Considerado el conjunto, el material, en tales casos, carecerá de uniformidad y será "desigual".

En su aplicación a la fabricación de recipientes estancos, las láminas de espuma son dotadas, como se ha mencionado anteriormente, de por lo menos una capa exterior de material plástico homogéneo. Esta capa de plástico homogéneo se aplica a la superficie de la lámina espumada permitiendo que la lámina espumada pase por una matriz de extrusor, a partir de la cual se extruye la película homo

gánea directamente sobre la superficie de la lámina espumada plana. Reviste la máxima importancia práctica el que la superficie de la película espumada sea tan uniforme como resulte posible ya que, de otro modo, con el fin de obtener la capa espumada estanca deseada, el plástico espumado -
5
habría de ser cubierto con una capa homogénea, relativamente gruesa, lo que naturalmente implica un incremento indeseable del consumo de material.

En la extrusión, el material espumado forma, inevitablemente, una superficie más o menos desigual, con un gran número de cráteres y ampollas. Merced al método de fabricación descrito en lo que antecede, se incrementa la falta de uniformidad de la superficie del material todavía más debido a que la presión de contacto del material extruido
10
contra el mandril, así como la refrigeración, serán difíciles de controlar y desiguales. Si se fabrica un material espumado relativamente grueso (es decir, si el tubo de material no se expande en medida apreciable después de salir de la matriz de extrusor), el tratamiento mecánico y el enfriamiento del tubo extruido pueden tener lugar relativamente cerca de la matriz de extrusor, lo que quiere decir el tratamiento tendrá lugar mientras la temperatura del
15
tubo es todavía relativamente alta, y también el enfriamiento puede realizarse rápidamente y en forma francamente controlable, como resultado de lo cual puede obtenerse todavía un material homogéneo con una superficie relativamente suave y uniforme. En el caso de la fabricación de bandas de material espumado más delgadas, el incremento más sustancial del diámetro del tubo de material exige un mayor espacio y el tratamiento mecánico del material debe tener lugar,
20
25
30

por tanto, a mayor distancia de la matriz de extrusor. Como el material será también más delgado, estará ya algo frío antes de alcanzar el mandril de calibración, de modo que no será posible conseguir el deseado enfriamiento uniforme y controlado. En consecuencia, el tratamiento subsiguiente no proporciona tampoco ningún igualamiento apreciable de la superficie. Así, dicho material más delgado presentará una superficie apreciablemente menos uniforme, ya que la fuerte expansión significa también que los cráteres y las ampollas del material serán mayores. Al extruir una capa de plástico homogéneo sobre la superficie de este material espumado, ha de incrementarse por tanto en forma sustancial el espesor de la capa de plástico homogénea, con el fin de obtener un estratificado que presente una buena impermeabilidad a los líquidos.

El objeto del presente invento es proporcionar una disposición que constituye el objeto de la mencionada solicitud N.º 483.526.

Este objeto se ha conseguido, de acuerdo con el invento, porque una disposición para la realización de dicho método comprende un extrusor para la extrusión de material termoplástico en forma tubular, elementos para la calibración y el enfriamiento del tubo de material hasta el diámetro deseado y el grosor deseado del material, dispositivos de corte para el corte axial del tubo y elementos para la conversión del tubo cortado a una forma de banda sustancialmente plana, se caracteriza porque los elementos de calibración comprenden un cuerpo de formación situado dentro del tubo del material con aberturas de salida para fluido comprimido y un manguito calibrador situado a la

misma altura que el cuerpo de formación, fuera del tubo de material.

Una realización preferida de la disposición de acuerdo con el invento se caracteriza además porque la superficie de trabajo del manguito calibrador está perfilada.

Otra realización de la disposición de acuerdo con el invento se caracteriza además porque la superficie de trabajo del manguito calibrador comprende tubos de refrigeración arrollados helicoidalmente en torno al interior del manguito.

Otra realización de la disposición de acuerdo con el invento se caracteriza porque la superficie del manguito calibrador que mira hacia el cuerpo de formación está provisto de aberturas para el fluido comprimido.

Otra realización de la disposición de acuerdo con el invento se caracteriza porque el cuerpo en formación es sustancialmente cilíndrico, con un diámetro algo menor que el diámetro interior deseado del tubo de material, estando las aberturas de salida para el fluido comprimido dispuestas en el extremo frontal del cuerpo cilíndrico, mirando en la dirección de movimiento del tubo de material.

El invento se describirá en lo que sigue con referencia especial al dibujo esquemático adjunto, que muestra una realización preferida de la disposición de acuerdo con el invento.

La disposición ilustrada para la fabricación de una banda de material termoplástico espumado comprende un extrusor de alta presión usual (no representado) con una parte de matriz 1 que tiene una abertura de salida anular 2 para la extrusión del material termoplástico espumado en

forma de un tubo 3 de material. La parte central de la abertura de salida está ocupada un núcleo 1' por medio del cual puede variarse la anchura libre de la abertura de salida. Directamente delante de la abertura de salida 2, el tubo de material extruído se hincha hasta alcanzar la forma de la denominada burbuja 3' de tubo. A cierta distancia de la abertura de salida 2, la disposición de acuerdo con el invento está provista de elementos para la calibración y la refrigeración del tubo de material, cuyos elementos comprenden un cuerpo de formación 4 situado dentro del tubo de material, después de la burbuja 3' de tubo y un manguito calibrador 5 situado fuera del tubo de material, a la misma altura que el cuerpo de formación 4. El cuerpo 4 de formación y el manguito 5 de calibración están montados en carros 6 y 7 que pueden moverse acercándose o separándose respecto de la parte de matriz 1. El carro 6 que lleva el cuerpo de formación 4 está provisto, en su extremo delantero que mira en dirección al extrusor, de un dispositivo de corte 8 para el corte axial del tubo 3 de material. Asimismo, en la figura se representa finalmente un par de rodillos 9 para colocar en forma plana el tubo de material 3 después de que ha sido hendido para abrirlo.

El cuerpo 4 de formación, como se ha mencionado en lo que antecede, está situado dentro del tubo 3 de material. El cuerpo de formación está centrado exactamente en línea con el eje geométrico central de la parte 1 de matriz y tiene un diámetro varias veces mayor que el diámetro de la abertura 2 de salida. En su extremo que mira hacia la parte de matriz 1, la superficie periférica del cuerpo de formación está provista de una abertura de salida

da anular 10 que se extiende alrededor de toda la circunferencia de cuerpo de formación y que es alimentada con fluido a presión a través de un conducto 11 que corre centralmente dentro del cuerpo 4 de formación. El conducto 11 continua en la dirección de flujo del tubo 3 de material a través de un eje de soporte de conexión en el cuerpo de formación 4 y el carro 6, para unirse a través del carro 6 y tuberías externas (no representadas) con una bomba o unidad de almacenamiento (no ilustrada) para el fluido a presión. La abertura de salida anular 10 está limitada en dirección a la parte de matriz 1 por una tapa 13 aerodinámica y que tiene un diámetro que corresponde sustancialmente al diámetro de la parte principal cilíndrica del cuerpo 4 de formación.

El manguito calibrador 5 dispuesto a la misma altura que el cuerpo 4 de formación está centrado, al igual que el cuerpo 4 de formación, con respecto al eje geométrico central prolongado de la parte 1 de matriz y puede moverse acercándose o separándose de la matriz con ayuda del carro 7, que en forma similar al carro 6 rueda sobre carriles dispuestos paralelos al eje geométrico central de la parte de matriz. El manguito 5 de calibración tiene un diámetro interior superior al diámetro exterior del cuerpo 4 de formación y el manguito de calibración 5 puede ser movido, por tanto, libremente sobre el cuerpo de formación 4. El manguito de calibración 5 puede moverse también libremente sobre el extremo frontal de la parte de matriz. Cuando el manguito de calibración 5 y el cuerpo de formación 4 se encuentran en posición ilustrada en el dibujo, se forma un espacio anular entre la superficie cilíndrica exterior

del cuerpo 4 de formación y la superficie de trabajo interior del manguito 5 de calibración. La anchura del espacio libre está adaptada de acuerdo con el material que ha de fabricarse, pero asciende normalmente, a tres veces al -

5 grueso del material. El tubo 3 de material, durante la fabricación, se encuentra en contacto con la superficie 14 de trabajo interior del manguito calibrador 5 que está perfilada y consiste, de preferencia, en tubos de refrigeración 15 de cobre o de algún otro material con buena conductividad térmica arrollados helicoidalmente en torno al interior del manguito. Los dos extremos del tubo 15 de refrigeración sobresalen del manguito 5 calibrador y forman la entrada y la salida 16, 17, respectivamente, para fluido de refrigeración. El tubo 15 de refrigeración arrollado

10 helicoidalmente está soportado por un cuerpo 18 circundante, a modo de manguito, que está unido firmemente al carro 7. En la realización ilustrada del manguito calibrador 5, el tubo de refrigeración 15 está arrollado en forma tan abierta que exista un espacio de unos pocos milímetros de anchura entre cada espira del arrollamiento, lo que hace posible la aplicación de fluido a presión entre los tubos de refrigeración 15, contra el exterior del tubo 3 de material. El cuerpo 18 está diseñado de tal manera que se forme un conductor anular 19 en torno al exterior del tubo de refrigeración helicoidal, cuyo conducto 19 pueda recibir fluido a presión a través de una conducción de alimentación 20.

En la fabricación de una banda de material termoplástico espumado de acuerdo con el método según el invento, el termoplástico deseado se suministra al extrusor

en forma granular. Después de calentar el granulado hasta la temperatura de fusión, se mezcla el termoplástico con gas freón para formar una mezcla homogénea que es expulsada a presión a través de la parte de matriz del extrusor, por la abertura de salida 2, en forma de tubo. Al comienzo de la producción, el manguito calibrador 5 es desplazado hacia la derecha en el dibujo, hasta una posición en la que rodee a la parte de matriz 1, al mismo tiempo que el cuerpo de formación 4 ha sido desplazado hacia la izquierda, según se mira el dibujo, de modo que se encuentre a una mayor distancia de la abertura de salida 2 de la parte de matriz 1. Cuando la extrusión continua del material en forma de tubo por la abertura de salida 2 ha progresado tanto que el tubo alcanza sustancialmente la tapa 13 del cuerpo de formación 4, se expande el tubo manualmente y se le desliza sobre la tapa 13, así como el cuerpo formador 4. Subsiguientemente, el cuerpo formador 4 es desplazado sucesivamente en dirección hacia la parte de matriz 1, hasta su posición representada en el dibujo, mientras que al mismo tiempo el manguito calibrador es movido hacia la izquierda, según se mira el dibujo, a su posición de trabajo, a la misma altura que el cuerpo formador 4. Con ayuda de fluido comprimido, de preferencia aire comprimido, suministrado por el conducto 11, se asegura por una parte que el material en forma de tubo 3 que sale de la abertura 2 de salida, se expande y forma una denominada burbuja 3' de tubo y, por otra parte, que el material 3 en forma de tubo se encuentra contra la superficie de trabajo del manguito calibrador 5 formada por el tubo 15 de refrigeración arrollado helicoidalmente. Más particularmente, se suministra aire comprimido en forma

30

27099

continua a la abertura de salida anular 10 situada en el extremo frontal del cuerpo de formación 4, cuyo aire comprimido crea una presión interna en la burbuja 3' de tubo, con el fin de asegurar una expansión por igual y uniforme del tubo de material. La presión en la burbuja 3' de tubo se mantiene sustancialmente constante durante todo el proceso de extrusión. La masa de aire comprimido suministrada por la abertura de salida 10 circula, tan pronto como la presión en la burbuja 3' de tubo ha crecido en forma apropiada, a través del espacio anular comprendido entre la superficie de trabajo cilíndrica del cuerpo de formación 4 y la superficie interna del tubo 3 de material, por lo que el tubo de material todavía blando es presionado, con refrigeración simultánea, contra la superficie de trabajo 14 perfilada del manguito calibrador, que trata al material que pasa de manera que se eliminen cualesquiera ampollas y cráteres de la superficie de material, obteniéndose una superficie más lisa para este. Regulando el suministro de fluido comprimido, puede controlarse la presión de contacto contra la superficie de trabajo. Al mismo tiempo, tiene lugar un enfriamiento continuo del tubo 3 de material desde el interior, con ayuda del aire comprimido que circula por el interior del tubo a lo largo de él, y desde el exterior con ayuda del fluido refrigerante que pasa por el tubo de refrigeración 15, fluido que puede estar constituido por agua que es hecha pasar al tubo de refrigeración 15 por la entrada 16 y es extraída por la salida 17 en el extremo opuesto del cuerpo 18.

En una realización del invento es posible, como se ha mencionado antes, conducir un fluido a presión por

el manguito calibrador 5 hacia el exterior del tubo 3 de material. Esto se hace con ayuda de una tubería de entrada 20 a través de la que se conduce el fluido comprimido (de preferencia aire comprimido) hasta el conducto anular 19, que distribuye el fluido comprimido alrededor de toda la circunferencia del cuerpo 18. El fluido comprimido puede pasar, por tanto, por el espacio definido entre las espiras de la tubería de refrigeración 15 contra el exterior del tubo 3 de material y salir luego a la atmósfera. Por medio de este suministro de aire comprimido se consigue, por una parte, una posibilidad adicional de controlar en forma precisa la presión de contacto del tubo 3 de material contra la superficie de trabajo del manguito calibrador 5 (como resultado de lo cual puede controlarse también el efecto refrigerante) y, por otra parte, la posibilidad de limpiar por soplado la superficie de trabajo 14 de los recortes de plástico en polvo que se forman en la operación continua debido a que el tubo 3 de material se encuentra contra la tubería 15 de refrigeración.

En la operación continua, el tubo 3 de material que sale de la abertura de salida 2 del extrusor, al tiempo que sigue encontrándose a una temperatura que supera el punto de reblandecimiento del material, será expandido por medio de la presión reinante en la burbuja 3' de tubo, tras lo cual el tubo de material expandido, al continuar su avance, será presionado contra el interior del manguito 5 calibrador por medio del aire comprimido con el fin de ser calibrado, por una parte, al diámetro y al grueso de material deseados, y de manera que reciba un tratamiento superficial en su cara exterior por otra parte, de modo que se

eliminen los cráteres y las ampollas formados durante la extrusión y la expansión del tubo de material. Cuando el tubo 3 de material ha pasado por los dos elementos calibradores, es decir, el cuerpo de formación 4 y el manguito calibrador 5, su diámetro ha sido definido de manera precisa al tiempo que el material se ha enfriado en forma uniforme desde el exterior y desde el interior, de modo que se encuentra en estado estable. Se deja entonces que el tubo 3 de material pase a un dispositivo de corte 8, que está fijado apropiadamente en el carro 6 que sostiene el cuerpo de formación 4. El dispositivo 8 de corte consiste en una cuchilla vertical que, cuando pasa el tubo 3 de material, lo divide mediante un corte longitudinal. El tubo de material dividido es luego colocado plano sucesivamente (posiblemente por medio de superficies de guía no representadas), tras lo cual se le permite pasar a un par de rodillos 9 que, por una parte, aseguran el aplanado final y que, por otra parte, contribuyen a la propulsión de la banda de material. La banda de material se hace pasar entonces a un extrusor (no ilustrado) para extruir la capa de obturación homogénea sobre la cara de la banda de material que se ha formado lisa merced al método de acuerdo con el invento.

El manguito calibrador 5 está constituido preferiblemente, como se ha descrito en lo que antecede, por uno o más tubos de refrigeración 15 arrollados helicoidalmente que forman, juntos, la superficie de trabajo del manguito. Naturalmente, es posible también construir la superficie de trabajo de algún otro material no flexible, por ejemplo, un cilindro de acero que esté provisto de medios

de refrigeración. A este respecto, reviste gran importancia que la superficie de trabajo esté perfilada, por ejemplo, por medio de ondulaciones, ya que de otro modo la resistencia al deslizamiento para el tubo que pasa aumenta demasiado. Esto depende de las ampollas y los cráteres que existen en la superficie del tubo, que dan lugar a un cierto tipo de "efecto de ventosa", que tiende a bloquear al material contra la superficie de trabajo del manguito. Esto se evita en forma eficaz si se perfila la superficie de trabajo, y además el perfilado favorece el trabajo mecánico y el alisamiento de la superficie del tubo.

Gracias a la disposición de acuerdo con el invento, se hace posible una fabricación racional de material espumado delgado, del tipo que adecuado para la estratificación con una capa de termoplástico homogénea, impermeable a los líquidos. La capa expandida será homogénea y obtiene, además de una superficie lisa y francamente libre de cráteres, una calidad interna muy buena con un tamaño de poros uniforme, ya que puede controlarse la refrigeración del material tanto desde el exterior como desde el interior, de modo que se consigue una refrigeración óptima que debe tener, de preferencia, la misma intensidad en ambas direcciones, de manera que el endurecimiento del material tiene lugar en forma sustancialmente simultánea por todo el espesor del mismo. El método y la disposición de acuerdo con el invento hacen posible también una adaptación bien equilibrada de la presión de contacto entre el material y el elemento calibrador, que previamente no era posible. Merced a la formación de un espacio anular de sólo unos pocos milímetros de anchura entre la superficie de

trabajo cilíndrica del cuerpo 4 de formación y el interior del tubo 3 de material, se crean las condiciones previas para una presión uniforme y libre de problemas de la superficie exterior del tubo de material contra la superficie de trabajo del manguito calibrador, merced al aire comprimido que pasa a través de dicho espacio. Debido al caudal relativamente alto así producido, se aumenta también el efecto refrigerante sobre la superficie interna del tubo del material.

5

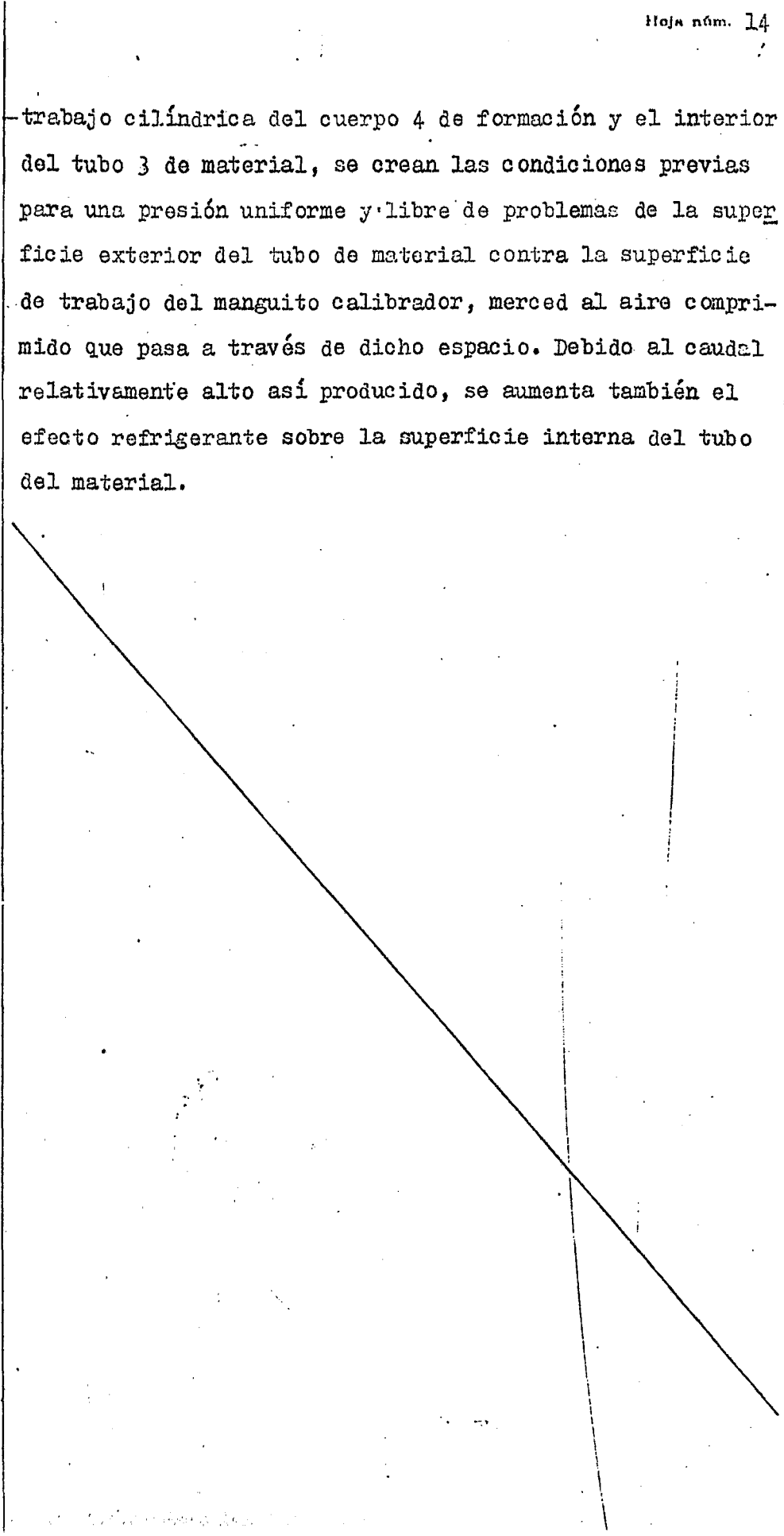
10

15

20

25

30



REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva que se
5 presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10 1ª.- Una disposición para la fabricación de una banda de material termoplástico espumado, que comprende un extrusor para la extrusión de material termoplástico en forma tubular, elementos para la calibración y la refrigeración del tubo de material hasta darle el diámetro y el grosor de material deseados, dispositivos de corte para realizar el corte axial del tubo, y elementos para
15 la conversión del tubo cortado a una forma de banda sustancialmente plana, disposición que se caracteriza porque los elementos de calibración comprenden un cuerpo de formación situado dentro del tubo de material con aberturas de salida para fluido comprimido y un manguito calibrador situado
20 a la misma altura que el cuerpo de formación, pero fuera del tubo de material.

2ª.- Una disposición según la reivindicación 1ª, caracterizada porque la superficie de trabajo del manguito calibrador está perfilada.

25 3ª.- Una disposición según la reivindicación 2ª, caracterizada porque la superficie de trabajo del manguito calibrador comprende tubos de refrigeración arrollados helicoidalmente en torno al interior del manguito.

30 4ª.- Una disposición según las reivindicaciones 2ª ó 3ª, caracterizada porque la superficie del manguito

calibrador que mira hacia el cuerpo de formación esté provista de aberturas para el fluido comprimido.

5 5ª.- Una disposición según la reivindicación 1ª, caracterizada porque el cuerpo de formación es sustancialmente cilíndrico, con un diámetro algo menor que el diámetro interior deseado del tubo de material, estando las aberturas de salida para el fluido a presión dispuestas en el extremo delantero del cuerpo cilíndrico, según se mira en la dirección de movimiento del tubo de material.

10 6ª.- "UNA DISPOSICION PARA LA FABRICACION DE UNA BANDA DE MATERIAL TERMOPLASTICO ESPUMADO".

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

15 Esta Memoria consta de dieciseis hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 03.OCT.1979

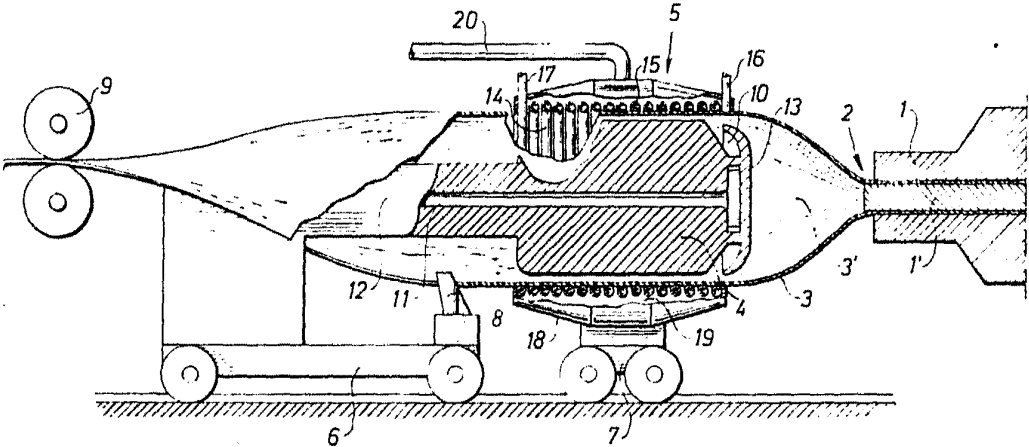
P.A.

20 Fernando de Elizaburu
Por Poder

25

30

27099 CR.



Fernando de Elizaburu
 Por Poder *[Signature]*