



371965

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE <u>B.29</u>
SUBCLASE <u>D</u>

PATENTE DE INVENCION

=====

Your ref: 1350

# Memoria Descriptiva

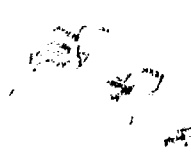
sobre:

Método para fabricar película tubular termoplástica biaxial y simultáneamente orientada.

.....

*Solicitante:* KOHJIN Co., LTD., entidad japonesa, residente en No.1-1, 1-chome, Shimbashi, Minato-ku, Tokyo, Japón.

.....



Es tradicionalmente sabido que una película simultánea y biaxialmente orientada se fabrica pasando una película tubular de resina termoplástica descendientemente mientras se mantiene entre dos pares de rodillos prendedores situados en posiciones superior e inferior, ca

- 2371965



5. lentándola a una temperatura a la que la película es orientable entre los dos pares citados de rodillos prendedores y estirándola biaxial y simultáneamente en direcciones longitudinal y transversal mediante presión de gas inyectado en la película tubular y control de las velocidades circunferenciales de estos dos pares de rodillos prendedores.
10. Sin embargo, existe una estrecha relación entre la cristalinidad y la estirabilidad biaxial simultánea de una película tubular producida de resina termoplástica, que ha sido enfriada y solidificada después de su extrusión a través de un extrusor, y existe la tendencia a que cuanto menor sea la cristalización de dicha película tubular, más fácil resulta el estirado tubular biaxial y simultáneo. Por consiguiente, es necesario que se aplique un rápido enfriamiento a una película tubular fundida, extrusionada mediante un extrusor, para obtener una película tubular menos cristalizada.
15. La presente invención ha hecho factible la fabricación de una película uniforme simultánea y biaxialmente orientada, de manera continua y estable, mediante uso de un aparato en el que un armazón de moldeo interno está suspendido de un troquel circular fijado descendentemente en un extrusor, comprendiendo dicho armazón de moldeo interno una parte de control del diámetro de la película tubular en su porción superior y un cilindro destinado a acelerar el enfriamiento por medio de muescas espirales situadas en su superficie, en la porción inferior, disponiéndose un baño que contiene un licor de refrigeración externa, que rodea a dicho armazón de moldeo interno. Así, se establece un contacto directo de un líquido refrigerante tanto interno como externo con los lados
- 20.
- 25.
- 30.



externo e interno de la película tubular, al tiempo que se controla el diámetro del tubo, de manera que la película tubular es enfriada con extraordinaria rapidez y poco cristalizada, pasando luego a una operación de estirado tubular biaxial y simultáneo.

- En cuanto al subsiguiente proceso de estirado tubular biaxial y simultáneo, cuando se desliza la película termoplástica tubular descendientemente al tiempo que se retiene entre dos pares de rodillos prendedores situados en posiciones superiores e inferior, se calienta a una determinada temperatura hasta que resulta orientable entre los citados rodillos y se estira simultáneamente en direcciones longitudinal y transversal mediante aplicación de presión de gas encerrado en la película tubular y control de las velocidades circunferenciales de los dos pares de rodillos prendedores para fabricar una película biaxialmente orientada, se obtendrán resultados insatisfactorios tanto en lo que respecta a la estabilidad como a la uniformidad del estirado, si sólo se aplica un flujo de aire sustancialmente ascendente como en los métodos convencionales, porque particularmente en la parte correspondiente al cuello de la burbuja en estirado, concretamente alrededor de la parte donde se inicia el estirado transversal, la velocidad de flujo del aire que circula a lo largo de la película se aminora, y porque, debido a la falta de uniformidad de cambio térmico en la dirección circunferencial del tubo, la distribución de la temperatura en dicha dirección de la película es susceptible de resultar más amplia, particularmente alrededor del punto inicial del estirado transversal.



- Por consiguiente, es de gran importancia que, para efectuar un estirado estabilizado y obtener una película tubular termoplástica uniforme, la temperatura de ésta en el área de estirado y en las anterior y posterior a ella, particularmente alrededor del punto de arranque del estirado transversal, se controle bajo unas condiciones tales que sea sustancialmente igualada en la dirección circunferencial de la película tubular. Lo más importante para la película tubular que se calienta a la temperatura de orientación mediante calor radiante procedente de calentadores de forma anular situados al lado exterior de aquélla, se estira y luego se enfría por cualquier método adecuado, es controlar debidamente el cambio de calor entre la película y su aire circundante, con el fin de mantener las condiciones bajo las cuales la temperatura de la película es igualada en la dirección circunferencial del tubo, como se indica anteriormente. En otras palabras, por uniforme que sea el calor radiante de los calentadores anulares en la dirección circunferencial de la película tubular, es imposible mantener la temperatura de ésta en la citada dirección en un estado sustancialmente igual a menos que se uniformice el equilibrio de cambio térmico con el aire circundante en la dirección circunferencial. Por consiguiente, para mantener la temperatura de la película sustancialmente igual en la dirección circunferencial del tubo, es necesario mover el aire que circunda al área de estirado y a las áreas anterior y posterior a ella, de manera completamente uniforme y constante a lo largo de la película en la citada dirección circunferencial del tubo.
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.
  - 25.
  - 30.



Los presentes inventores, habiendo observado la importancia de mover al aire circundante tal como queda dicho, han realizado estudios sobre varios métodos y aparatos de movimiento de aire y han comprobado la eficacia de producir determinado flujo de aire con el fin de mantener la temperatura de la película sustancialmente igual en la dirección circunferencial del tubo, como asimismo que es muy efectivo hacer fluir uniforme y constantemente al aire, para realizar un estirado estabilizado y uniforme, en el área de estirado y en las anterior y posterior a ella, combinando, como método de desplazamiento forzado de aire, un flujo de aire forzado hacia el punto inicial del estirado transversal a lo largo de la circunferencia de la película estirada (es decir, en dirección contraria a la de desplazamiento de la película ) y otro flujo de aire proyectado hacia el punto inicial del estirado transversal, a lo largo de la circunferencia de la película tubular no estirada (es decir, en la misma dirección de desplazamiento de la película).

Por consiguiente, de acuerdo con la presente invención, es posible fabricar estable y continuamente una película termoplástica uniforme y biaxialmente orientada mediante alimentación continua de una película tubular, su calentamiento a temperaturas adecuadas para la orientación, cuyo calentamiento se efectúa mediante uno o más calentadores infrarrojos durante la orientación de aquella en direcciones biaxiales estirándola mediante su inflado, y proyección forzada de aire a lo largo de la circunferencia exterior de la película desde direccio-



- nes opuestas, hacia el punto inicial de estirado partiendo del anillo de aire que circunda a la circunferencia exterior de las partes sin estirar y estirada de la película. Además, es comúnmente sabido que una película biaxialmente estirada es termoendurecida después del estirado para mejorar su estabilidad dimensional.
5. Sin embargo, en el caso en que una película tubular biaxial y simultáneamente estirada en estado plegado avanza en un aparato de fraguado térmico del tipo estirador convencional, las capas opuestas de la película plegada se adherirán debido a la sustancial tensión aplicada por la fuerza de contracción y a determinados ingredientes de la película, tales como partes menos polimerizadas y ciertos aditivos, que exudan por la superficie de aquella debido a que la película, que se dispone prácticamente en dos láminas, es termoendurecida en la estiradora a temperaturas superiores a la de estirado normal, pero inferiores a su punto de fusión, siendo así difícil separar las capas adheridas después del endurecimiento o fraguado térmico.
- 10.
- 15.
- 20.

- Es por consiguiente necesario para el termoendurecimiento por métodos convencionales, que se pase, por ejemplo, una película tubular biaxial y simultáneamente estirada por la estiradora mientras se abre en forma de lámina mediante corte de la película tubular en dirección longitudinal, duplicando así la anchura de aquella respecto a la que presenta cuando se pasa plegadamente, o bien que se corte una película tubular biaxial y simultáneamente estirada por ambos bordes, separándose así por completo en dos láminas, a pasar por dos estira-
- 25.
- 30.



.. doras separadas. La presente invención ha superado los inconvenientes mencionados y puede reducir las inversiones de capital y costos de mano de obra, eliminando asimismo el problema de la adherencia durante el termoen-  
5. durecimiento.

La presente invención presenta como característica el corte de una película tubular biaxial y simultáneamente estirada por lo menos en un borde del tubo, el paso de la misma a una estiradora de manera que  
10. se mantenga un espacio entre las dos capas opuestas de la película y ambas sean retenidas conjuntamente por los mismos clips, y su simultáneo endurecimiento térmico.

Seguidamente se describirá la invención con detalle haciendo referencia a los adjuntos dibujos, en  
15. los cuales:

La figura 1 es un diagrama esquemático que muestra un ejemplo de realización de la presente invención.

La figura 2, muestra un dispositivo de fabricación de película según la presente invención.  
20.

La figura 3, muestra la operación de estirado.

La figura 4, es una vista en sección transversal del aparato de endurecimiento térmico; y

25. Las figuras 5, 6 y 7 muestran el estado de la película por las secciones transversales B-B, A-A' y C-C de la figura 4.

Como se muestra en la figura 1, una película tubular de resina termoplástica, que ha sido fundida y extrusionada por un estrusor y luego enfriada y  
30.

371965

- 8 -



solidificada, es sometida a estirado biaxial simultáneo y luego térmicamente endurecida.

- Con el fin de producir una película tubular menos cristalizada a partir de película tubular fundida,
5. extrusionada mediante un estrusor por rápido enfriamiento, una película tubular fundida 4, que ha sido extrusionada descendentemente desde una ranura 3 a través de un paso de resina 2 en un troquel circular 1, como se muestra en las figuras 1 y 2, es controlada en cuanto a
  10. su diámetro, de manera que éste sea aproximadamente igual al diámetro externo de un armazón de moldeo 5, utilizando una tubería 14 de conducción de aire y llevándose luego por debajo de la superficie del líquido de refrigeración contenido en un baño de refrigeración externa 15.
  15. Dicho líquido, que se conduce a través de una tubería 16, se hace rebosar por un vertedor 17, mientras el armazón de moldeo interno 5, que está suspendido del troquel circular 1, se dispone de manera que atraviese el centro del baño refrigerante 15, cerrándose mediante un
  20. material elástico 18 el hueco existente entre el armazón de moldeo interno y el orificio redondo de la placa inferior del baño de refrigeración exterior, con lo que se evita la salida del líquido de refrigeración exterior a través de dicho hueco.
  25. La película tubular que se ha conducido bajo la superficie del líquido de refrigeración exterior se desliza sobre la superficie exterior de una pieza 19 de control del diámetro del tubo, mientras se enfría desde el exterior por el citado líquido y al mismo tiempo
  30. desde el interior por el líquido de enfriamiento interno



suministrado desde una rendija 9 situada en la parte superior de la pieza 19 de control del diámetro del tubo, a través de una tubería 8, hasta que aquella llega a un cilindro 20 provisto de ranuras espirales 10, que forma la parte inferior del armazón de moldeo interno 5, donde la película entra en contacto por su superficie interna con el líquido de refrigeración interior, que circula en espiral a una velocidad considerablemente elevada a lo largo de la superficie interna de la película tubular, enfriándose así también ésta desde el interior.

Las ranuras espirales 10 del cilindro 20, continuas y formando una o más series, se conectan en los puntos iniciales de las mismas (en los extremos superiores) a una tubería 11 de alimentación del líquido de refrigeración interior, que pasa a través del centro del troquel circular, saliendo el líquido de refrigeración interna, que fluye de arriba a abajo desde 20 a 10, hacia la parte inferior del armazón de moldeo interno desde su extremo 12, mientras el líquido refrigerante que se ha acumulado dentro de la película tubular sale del troquel a través de una tubería 13.

La película tubular, que ha terminado así su refrigeración, es conducida luego por debajo del armazón de moldeo interno 5, gradualmente aplastada por un grupo de rodillos aplastadores 6, liberada del restante líquido de refrigeración interna y recogida entre los rodillos prendedores 7, pasando luego a la parte de estirado biaxial simultáneo.

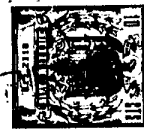
De esta manera, es posible fabricar continua



- y establemente una película uniforme biaxial y simultáneamente orientada, porque puede producirse una película menos cristalizada a superiores velocidades respecto a las alcanzadas por los métodos convencionales, mediante enfriamiento extremadamente rápido con el uso de líquido refrigerante sobre las superficies interna y externa por combinación de un especial armazón de moldeo interno y un baño de refrigeración externa, mientras que se controla el diámetro del tubo de película fundida,
- 5.
- 10.
- que ha sido extrusionado descendentemente desde la rendija del troquel circular.

- Luego se pasa la película tubular a la parte de estirado biaxial simultáneo, que comprende medios para introducir la película tubular, que ha sido alimentada mediante dos pares de rodillos prendedores situados en posiciones superior e inferior y luego estirada continuamente, un equipo de calentamiento de la película tubular a temperaturas adecuadas para la orientación, un equipo para la proyección de aire hacia el punto inicial de estirado transversal en direcciones opuestas desde las partes sin estirar y estirada de la película tubular, y un equipo para detectar variaciones en el diámetro de la película después del estirado final y transmitir las a un mecanismo accionador, que a su vez pone en funcionamiento a un dispositivo de relajación de presión, controlándose así la presión gaseosa en la película tubular.
- 15.
- 20.
- 25.

- Como se muestra en las figuras 1 y 3, la película tubular termoplástica 22, que ha sido prendida por los rodillos 7, es pasada verticalmente y en dirección des
- 30.



- pendiente entre los rodillos prendedores a baja velocidad 21 y estirada, como se muestra en dichas figuras, al calentarse a una temperatura de orientación mediante calor radiante de los calentadores anulares 23 y 24 durante su paso a través de ellos, mientras se conduce gas a presión al interior de dicha película 22 por cualquier método adecuado, aplanándose luego por medio del dispositivo 25 de relajación de presión y conduciéndose al exterior entre los rodillos prendedores a elevada velocidad
5. 26.
10. Los calentadores anulares 23 y 24 son calentadores infrarrojos, constando cada uno de ellos de uno o más hilos de nicrom cubiertos por tubos de cuarzo, mientras que el anillo de aire 27, que proyecta éste opuestamente a la dirección de avance de la película, está situado en el punto terminal del estirado, que va desde el lugar donde la película tubular alcanza su máximo diámetro hasta el dispositivo de guía donde dicha película es aplastada. Como no es deseable establecer ningún
15. obstáculo junto a la rendija que interrumpa el flujo de aire proyectado hacia el punto inicial de estirado, el anillo de aire 27 de la figura 1 se sitúa entre el calentador anular 24 y el dispositivo de relajación de presión 25. El anillo de aire 28, que proyecta a éste en la
20. dirección de avance de la película, está situado entre los rodillos 21 de marcha a baja velocidad y el punto inicial de estirado en dirección transversal de la película tubular.
25. Las aberturas de los dos anillos de aire destinados a proyectar éste, presentan la forma de rendijas
- 30.



- ánulares, con un dispositivo en virtud del cual los volúmenes de aire que pasan a través de ellas puedan controlarse mediante los variables tamaños de tales aberturas; la presión del aire y el tamaño de abertura seleccionados para cada uno de los dos anillos de aire determinan una velocidad y volumen adecuados de aire proyectados desde las aberturas, formando un flujo de aire completamente uniforme y constante en la dirección circunferencial del tubo sobre toda la superficie de la película
5. en el área de estirado y en las áreas anterior y posterior a ella; de esta manera es posible crear una condición en la que la temperatura de la película es sustancialmente igualada en la dirección circunferencial de la misma en las citadas áreas de estirado y anterior y posterior a la misma, particularmente alrededor del punto inicial de su estirado transversal; es posible así fabricar continua y establemente una película uniformemente estirada, cuyos resultados, difícilmente obtenibles mediante el uso de uno solo de los anillos de aire 27 ó
10. 28, se han conseguido por primera vez mediante el uso combinado de los anillos de aire 27 y 28 de acuerdo con la presente invención.

La temperatura del aire proyectado, que no está sujeta a limitaciones específicas, deseablemente no será tan elevada que funda la película, ni tan baja que la enfríe e imposibilite su estirado.

15. 25.

En el caso en que sólo se use el anillo de aire 27 en lugar del uso combinado de los anillos 27 y 28, la diferencia en la distribución de temperatura en la dirección circunferencial de la película, particularmente

30.



- en el punto inicial del estirado transversal de la película tubular, llega a más de unos  $10^{\circ}\text{C}$ , incluso bajo condiciones de funcionamiento seleccionadas como teóricamente óptimas, teniéndose por consiguiente como resultado más de
5. un 40% de desigualdad de espesor en la película estirada-lo que dificulta la fabricación de una película uniformemente estirada, de manera estable y continua.

- El número de referencia 29 muestra un proyector de luz consistente en una lámpara como fuente luminosa
10. y una lente colectora de la luz, mientras que la referencia 30 indica una célula fotoeléctrica (receptora de la luz), situándose tanto el proyector 29 como la célula 30 en el punto terminal del estirado, entre el calentador anular 24 y el dispositivo 25 de relajación de la presión.
15. La célula 30 está conectada a un dispositivo accionador a través de un relé medidor y un circuito de control y la combinación del proyector 29 y célula 30, del relé medidor y del circuito de control, detecta y transmite cualquier variación en un diámetro inflado de la película estirada, determinando la puesta en funcionamiento del dispositivo de relajación de presión.
- 20.

- Como quiera que el proyector 29 y la célula 30 están situados uno frente a otra en posiciones tangentes respecto a una sección horizontal de la película tubular 31, y un haz de luz paralelo emanado del proyector 29 tiene una anchura fija dentro de un determinado nivel contra la película 31, la célula 30 capta y recoge cualquier variación en el volumen luminoso resultante de unas reflexiones difusas, esféricas y otras sobre la superficie de
25. la película tubular estirada 31 y las transmite al dispositi-
- 30.



tivo accionador a través del relé medidor y del circuito de control, al objeto de poner en funcionamiento al dispositivo 25 de relajación de presión.

El dispositivo 25 consta de varios rodillos  
5. libres que están paralelamente alineados y dispuestos en forma de placas. Estos dos grupos de rodillos en forma de placas, dispuestos en la forma de la letra V, giran a de derecha e izquierda sobre su extremo terminal como fulcro y constriñen o relajan a la película tubular  
10. tras una alteración del ángulo vertical de la forma de letra V, controlando así automáticamente la presión en el tubo y manteniendo constantemente la película inflada con un diámetro preestablecido.

Asimismo, en el caso de una resistencia grande  
15. de los rodillos, cada uno de éstos puede accionarse de manera que gire en la misma dirección y de acuerdo con la velocidad de la película, pudiéndose usar también cintas sin fin accionadas, a modo de orugas.

La película estirada uniformemente, así fabricada de manera estable y continua, se endurece luego  
20. térmicamente con el fin de mejorar su estabilidad dimensional.

Característica de la invención es que la película tubular biaxialmente estirada, que es aplastada por  
25. los rodillos prendedores a elevada velocidad en la operación de estirado para formar una doble capa, sea cortada por lo menos en un borde y conducida a una estiradora en condiciones tales que se conserve un espacio entre las capas superior e inferior de la película para la aplicación del endurecimiento térmico a ambas capas.  
30.



Como medios para mantener el espacio entre las capas superior e inferior de la película, pueden usarse materiales continuos o discontinuos, fibrosos, en forma de cinta u otros libremente seleccionados. Es

5. decir, puede usarse cualquier medio, siempre que asegure la conducción de la película a una estiradora, con un espacio que mantenga una capa de aire entre las capas superior e inferior de película.

Como se muestra en las figuras 1 y 4, la película aplastada 32 que ha sido conducida fuera de los rodillos prendedores a elevada velocidad 26 es cortada mediante una herramienta afilada 33 por ambos bordes, que se retiran de la máquina por cualquier medio adecuado.

10. Subsiguientemente, la película 35, que ha sido cortada por ambos bordes y transformada en dos láminas, una sobre otra, se conduce a la entrada de la estiradora. En el camino desde la herramienta cortante 33 hasta la entrada de la estiradora, la película es sometida a un

15. proceso como el que se describe a continuación.

La película 35, que ha sido cortada en sus bordes y convertida en dos láminas, una sobre otra, es presionada, como se muestra en la figura 5, por una lámina de retención entre un par de rodillos presionadores 36 y luego, tras ensancharse el espacio comprendido entre las dos láminas de película por medio de

20. los rodillos 37 y 38 insertarse un material fibroso 39 en el, se presiona de nuevo por ambos extremos entre los rodillos prensadores 40 y se conduce hacia la estiradora mientras se ha convertido en dos láminas de película, una sobre otra, con un espacio entre ellas.

25.



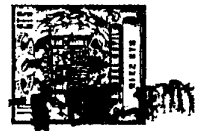
El material fibroso sin fin 39 que se inserta junto a ambos bordes de la película circunda la circunferencia exterior de la vía circular constituida por las cadenas circulares 42, mediante las cuales se enlazan entre sí grupos de clips estiradores 41, en igual dirección y aproximadamente a la misma velocidad de las cadenas circulares 42 guiadas por las poleas 43.

5. Dentro de la estiradora, la película es sostenida por clips en ambos extremos, mientras se conserva el espacio comprendido entre las dos láminas de la película por medio de dos sustancias fibrosas, como se muestra en la figura 6.

10. Las dos láminas de película, una sobre otra, que han sido conducidas a la estiradora del modo indicado, se calientan por ambos lados superior e inferior mediante adecuadas fuentes de calor, como aire calentado o calentadores infrarrojos, a temperaturas adecuadas que sean superiores a la de estirado, pero inferiores al punto de fusión y, después de enfriarse por aire  
15. junto a la salida de la estiradora, se sueltan de los clips para su conducción conjunta como una sola lámina hasta los rodillos prensadores 44, como se muestra en la figura 7, en los que son separadas en las láminas superior e inferior por medio de los rodillos 45 y 46 y luego enrolladas sobre un par de rodillos superior e inferior.  
20.

25. Mientras tanto, las sustancias fibrosas 39 son retiradas de la película entre los rodillos 45 y 46.

Las sustancias fibrosas, que normalmente se usan en un conjunto de dos, cada una de ellas estrechamente fijada a cada borde de la película, no tienen limi-  
30.



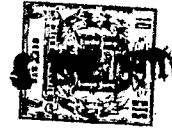
tación en cuanto a su número y posiciones de inserción, pero basta con que la película sea conducida a la estiradora después de haberse sometido al corte en los bordes por algún medio adecuado, como un disco calentado y giratorio, in-  
5. mediatamente después de la inserción de las sustancias fibrosas. El espesor de la sustancia fibrosa a insertar se considera suficiente si es superior a 2 mm aproximadamente.

Es de destacar aquí que entra en el ámbito de las reivindicaciones de la presente invención el que, en lugar  
10. de insertar las sustancias fibrosas, la película es conducida a la estiradora mientras se conserva un espacio constituido por la formación de una capa de aire entre las láminas superior e inferior de película mediante un ligero insuflado de aquél entre los rodillos 36 y 40, como se muestra en la  
15. figura 1, es decir entre dos láminas de película completamente separadas en la dirección de deslizamiento de la misma, y también entra en el ámbito de la invención el que, en el caso en que la velocidad de avance de la película sea rápida, el volumen de aire que acompaña a la película en desplazamiento es suficientemente efectivo, sin necesidad de  
20. insuflar aire forzado.

De este modo resulta factible la fabricación de película termoendurecida, uniforme y biaxial y simultáneamente orientada, de manera continua y con estable eficiencia.

25. Ejemplo 1

Una película tubular de polipropileno fundido 4, que había sido producida por un extrusor, como se muestra en las figuras 1 y 2, descendientemente a través de la rendija 3, pasando a través del paso de resina 2 del troquel circular 1  
30. fijado al extrusor, fue controlada en cuanto a su diámetro



- de tubo, de manera que su diámetro fuese aproximadamente igual al diámetro exterior de un armazón de moldeo interno, por medio de tuberías 14 de conducción de aire, conducida por debajo de la superficie del líquido refrigerante
5. de un baño de enfriamiento externo y, mientras se enfriaba desde el exterior por el citado líquido y al mismo tiempo desde el interior por el licor de refrigeración interna su ministrado a través de la tubería 8 y proyectado a través de las rendijas 9 situadas en la parte superior de la parte
10. 19 de control del diámetro del tubo, situada en la parte superior del armazón de moldeo interno 5, se deslizó a lo largo de la superficie exterior de dicha parte 19, conduciéndose luego al cilindro 20 dotado de ranuras espirales 10 en la parte inferior del armazón de moldeo interno
15. y enfriándose rápidamente también desde el interior mediante contacto de la superficie interna de la película con el licor refrigerante interno puesto en circulación espiral a lo largo de la superficie interna de la película tubular a una velocidad sustancialmente elevada.
20. La película tubular de polipropileno, que había sido así enfriada y solidificada rápidamente hasta su núcleo, mediante enfriamiento interno y externo por los respectivos líquidos refrigerantes interno y externo, fue conducida luego por debajo del armazón de refrigeración interna
25. 5, aplastada gradualmente entre un grupo de rodillos aplastadores y enrollada entre los rodillos prendedores.
- La película tubular uniforme de polipropileno, de 216 mm de diámetro interno y 625 micras de espesor y de poca cristalinidad así fabricada, fue conducida luego a un
30. dispositivo como el mostrado en la figura 1, a una velocidad



- de 1 metro por minuto y, tras introducirse aire a presión en la película tubular, se calentó ésta mediante un sistema calentador 23 consistente en cuatro calentadores infrarrojos de 8 kw y un sistema calentador 24 que constaba de cuatro calentadores infrarrojos de 15 kw, aplicándose un estirado quíntuple tanto en dirección longitudinal como transversal, mientras se proyectaba sobre ella aire a temperatura ambiente a razón de 20 litros y 260 litros por segundo, respectivamente desde el anillo de aire 28, con una rendija anular de 270 mm de calibre, y desde el anillo de aire 27, con una rendija anular de 1400 mm de calibre.
5. Junto con esto, desde una fuente luminosa de una capacidad especificada de 8 watios a 6 voltios, situada justamente debajo del anillo de aire 27, se emitía un haz de luz paralelo de una anchura fija en fase nivelada a través de una lente convexa de una distancia focal de 20 mm y construída de tal manera que dicho haz luminoso fuese por lo menos parcialmente proyectado en forma tangencial a la película inflada y el aumento o disminución de su intensidad luminosa fuesen registrados en una célula fotoeléctrica de sulfuro de cadmio, poniendo así en oscilación al indicador móvil de un relé medidor. En los indicadores de ajuste de este relé se preestablecieron los límites superior e inferior del tamaño predeterminado de la película y las señales eléctricas creadas por dicho indicador móvil al cruzar los indicadores de ajuste eran transmitidas a través de un interruptor magnético a un motor, que era accionado entonces en una u otra dirección o detenido; este accionamiento era transmitido luego a un dispositivo de relajación de presión construído para controlar el diámetro de la película.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



ENE. 1965

la estirada mediante sus aperturas y cierres durante el en-  
durecimiento térmico y la variación de la anchura en dispo-  
sición plana de la película estirada así fabricada era del  
orden del 0,2%, mientras que la desviación de espesor era  
del 20%, permitiendo de este modo fabricar una película de  
polipropileno biaxial y simultáneamente estirada de tal uni-  
formidad en forma continua.

### Ejemplo 2

10. Se cortó por ambos bordes mediante una herramien-  
ta afilada, una película de polipropileno de 20 micras de  
espesor que había sido extraída entre los rodillos prende-  
dores 26 a elevada velocidad, sometida a estirado tubular  
biaxial simultáneo y aplastada, pasando a formar dos lámí-  
nas, una sobre otra; se insertaron dos cuerdas de algodón  
15. de 5 mm de diámetro en un punto intermedio entre la herra-  
mienta cortante y la entrada de la estiradora, cada una de  
ellas a 4 cm de ambos extremos de la película y entre las  
dos láminas, de la manera mostrada en la figura 4, continua-  
mente y en la dirección de avance de la película, estable-  
ciéndose así un espacio entre las dos láminas de película;  
20. luego, tras aplicar una ligera presión sólo a lo largo de  
ambos bordes de la película, se condujeron las dos láminas,  
con aire retenido entre ellas, a una estiradora convencio-  
nal, donde se proyectó aire a unos 160°C desde los lados  
25. superior e inferior de las dos láminas de película dispues-  
tas una sobre otra; tras recibir este tratamiento durante  
6 segundos aproximadamente, se enfriaron con aire ambas lá-  
minas, se soltaron de los clips de la estiradora y se cortó  
de nuevo cada una con una herramienta cortante por un punto  
30. situado a 2 cm al interior de la posición de cada cuerda



insertada, separándose seguidamente en dos láminas independientes para su ulterior enrollamiento en un par de rodillos superior e inferior, respectivamente.

5. Se observó que las dos láminas de películas, colocadas una sobre otra, no se adherían entre sí en absoluto después del endurecimiento térmico y, para comprobar el efecto del mismo, es decir, la estabilidad dimensional de la película, se introdujo un pequeño trozo de ella en un baño de glicerina a 100°C, comprobándose seguidamente que su
10. contracción por calor era inferior al 1%, demostrándose que no había ninguna diferencia en absoluto en cuanto a su contracción térmica respecto a la de una película que había sido tratada bajo las mismas condiciones y en la misma estiradora, en forma de lámina simple, según el método convencional.
- 15.

- Resultó igualmente eficaz al proyectar aire forzado de manera adecuada en la dirección de avance de la película, a razón de 0,1 m<sup>3</sup> por minuto, entre las dos láminas que habían sido completamente separadas en la posición mostrada en la figura 5, concretamente la posición comprendida entre la herramienta cortante y la entrada de la estiradora.
- 20.

- Como se deduce claramente de la anterior descripción, la presente invención comprende las operaciones de enfriar una película tubular, estirla biaxialmente y fijarla o endurecerla por calor. Sin embargo, una o dos cualesquiera de las tres citadas operaciones puede efectuarse por un método o aparato convencional, sin apartarse del ámbito de la presente invención.
- 25.

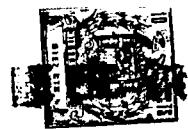
30.

37 19 65 - 22 -



N O T A

- Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Japón con el número: Sho 43-69846 de 28 de septiembre de 1968, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento, y por lo que se solicita PATENTE DE INVENCION por veinte años en España sobre: METODO PARA FABRICAR PELICULA TUBULAR TERMOPLASTICA BIAXIAL Y SIMULTANEAMENTE ORIENTADA, caracterizándose por lo siguiente:
5. 1. - Método para fabricar película tubular termoplástica biaxial y simultáneamente orientada, que comprende las operaciones de enfriar una película tubular fundida, estirar biaxialmente dicha película y fijarla térmicamente, caracterizado porque en la operación de enfriamiento se controla el diámetro de una película tubular de resina termoplástica, que ha sido producida por extrusión descendente, por medio de un armazón de moldeo interno consistente en un dispositivo de control del diámetro del tubo, que presenta en el romate de su parte superior salidas para líquido de refrigeración interna, mientras que su parte inferior forma un cilindro que tiene en su superficie unas ranuras espirales para la circulación de líquido de refrigeración interna, y un baño de refrigera-
  - 10.
  - 15.
  - 20.
  - 25.
  - 30.



- ción externa que rodea a la circunferencia exterior del citado armazón de moldeo interno y que es atravesado por éste armazón en su placa inferior, cerrándose el espacio entre el orificio de la placa inferior destinado a la parte atravesadora y el armazón de moldeo interno mediante una sustancia elástica, y porque subsiguientemente la película tubular es enfriada con extremada rapidez mediante contacto directo con la misma de los líquidos refrigerantes interno y externo por ambas superficies interna y externa de la película tubular.

- 2.- Método según la reivindicación 1, caracterizado porque en dicha operación de estirado se hace pasar la película tubular entre dos pares de rodillos prendedores situados en posiciones superior e inferior, para su estirado biaxial y simultáneo en direcciones longitudinal y transversal mediante la presión del gas encerrado en el tubo, controlándose las velocidades circunferenciales de dichos rodillos prendedores, calentándose a una temperatura de orientación por medio de calentadores anulares, y sometiendo a estirado tubular biaxial simultáneo por medio de aire forzadamente proyectado hacia el punto inicial del estirado mediante dos anillos de aire, cada uno de ellos en dirección opuesta a la del otro, que se sitúan respectivamente en las circunferencias exteriores de partes sin estirar y estirada.

- 3.- Método según la reivindicación 1, caracterizado porque en dicha operación de fijación térmica la película tubular, que ha sido sometida a un estirado tubular biaxial simultáneo en direcciones longitudinal y transversal, se aplasta cortándose la película tubular



- así aplastada por ambos bordes para separarla por completo en láminas superior e inferior, entre las cuales se mantiene un espacio, proyectándose forzosamente aire, cuando es necesario, en la dirección de avance de la película; recibiendo las láminas superior e inferior una ligera presión por ambos bordes, manteniéndose un espacio entre ellos, sosteniéndose ambos extremos de las mismas mediante una estiradora provista de un mecanismo para mantener a las láminas superior e inferior unidas por un grupo de clips; y porque la fijación por calor se aplica a la película en dicha estiradora, al tiempo que se impide la adherencia recíproca de las láminas superior e inferior.
- 4.- Método según la reivindicación 1, caracterizado porque en dicha operación de enfriamiento se somete a película tubular fundida de resina termoplástica, que ha sido producida por extrusión descendente, a un control de su diámetro mediante un armazón de moldeo interno consistente en un dispositivo de control del diámetro del tubo, que en el remate de su parte superior está equipado con salidas para líquido de refrigeración interna, mientras su parte inferior forma un cilindro que presenta en su superficie unas ranuras espirales para la circulación de líquido de refrigeración interna, y un baño de refrigeración externa que rodea a la circunferencia exterior de dicho armazón de moldeo interno, y que es atravesado por éste último en su placa inferior, cerrándose el espacio comprendido entre el citado orificio de la placa inferior para la parte atravesadora y el armazón de moldeo interno mediante una sustancia elástica;
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



- y porque subsiguientemente la película tubular es enfriada con extremada rapidez mediante contacto directo de la misma con líquidos de refrigeración interna y externa en las superficies interna y externa de dicha película tubular;
5. y porque en dicha operación de estirado la película tubular es pasada entre dos pares de rodillos prendedores, situados en posiciones superior o inferior, para su estirado biaxial simultáneo en direcciones longitudinal y transversal, mediante la presión del gas encerrado en el tubo y mediante control de las velocidades circunferenciales de dichos rodillos prendedores, calentada a una temperatura de orientación por medio de calentadores anulares y sometida a estirado tubular biaxial simultáneo mediante aire forzosamente proyectado hacia el punto inicial del estirado por dos anillos de aire, cada uno de ellos en dirección opuesta a la del otro, que están respectivamente situados en las circunferencias exteriores de partes sin estirar y estirada.
- 10.
- 15.

- 5.- Método según la reivindicación 1, caracterizado porque en dicha operación de enfriamiento la película tubular fundida de resina termoplástica, que ha sido producida por extrusión descendente, es sometida a un control de su diámetro por medio de un armazón de moldeo interno que consta de un dispositivo de control del diámetro del tubo, que en el remate de su parte superior está equipado de salidas para líquido de refrigeración interna, mientras su parte inferior forma un cilindro que tiene sobre su superficie unas ranuras espirales para la circulación de líquido de refrigeración interna, y por medio de un baño de refrigeración externa que rodea a la circunferencia exterior del citado
- 20.
- 25.
- 30.

37 19 65 - 26 -



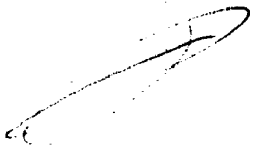
- armazón de moldeo interno y que es atravesado por éste último en su placa inferior, cerrándose mediante una sustancia elástica el espacio comprendido entre el orificio de placa inferior para la parte atravesadora
5. y el armazón de moldeo interno; y porque subsiguientemente la película tubular es enfriada con extremada rapidez mediante contacto directo de la misma con líquidos de refrigeración interna y externa, por las superficies interna y externa de dicha película; porque en la citada
10. operación de fijación por calor la película tubular, que ha sido sometida a estirado tubular biaxial simultáneo en direcciones longitudinales y transversal, es aplastada y la película tubular así aplastada es cortada por ambos bordes para separarla por completo en láminas superior
15. e inferior, entre las cuales se mantiene un espacio; porque se proyecta forzosamente aire, cuando es necesario, en la dirección de avance de la película; porque las láminas superior e inferior reciben una ligera presión por ambos bordes, manteniéndose un espacio entre ellos, re-
20. teniéndose ambos extremos de las mismas mediante una estiradora provista de un mecanismo para mantener a las láminas superior e inferior unidas entre sí por un grupo de clips; y porque la fijación por calor se aplica a la película en dicha estiradora, al tiempo que se impide la
25. adherencia recíproca de las láminas superior e inferior.
- 6.- Método según la reivindicación 1, caracterizado porque en dicha operación de estirado la película tubular es pasada entre dos pares de rodillos prendedores situados en posiciones superior e inferior, para
30. su simultáneo estirado biaxial en direcciones longitudinal



- y transversal por medio de la presión del gas encerrado en el tubo y el control de las velocidades circunferenciales de dichos rodillos prendedores, calentada a una temperatura de orientación por medio de calentadores anulares y sometida a estirado tubular biaxial simultáneo por medio de aire forzadamente proyectado hacia el punto inicial del estirado mediante dos anillos de aire, cada uno de ellos en dirección opuesta a la del otro y que están respectivamente situados en las circunferencias exteriores de partes sin estirar y estirada;
5. porque en dicha operación de fijación térmica la película tubular que es sometida a un estirado tubular biaxial simultáneo en direcciones longitudinal y transversal, es aplastada y la película tubular así aplastada es cortada por ambos
10. bordes para separarla por completo en láminas superior e inferior, entre las cuales se mantiene un espacio; porque se proyecta forzadamente aire, cuando es necesario, en la dirección de avance de la película; porque las láminas superior e inferior reciben una ligera presión por ambos
15. bordes, manteniéndose un espacio entre ellos, reteniéndose los dos extremos de las mismas mediante una estiradora provista de un mecanismo para mantener a las láminas superior e inferior unidas entre sí mediante un grupo de clips; y porque la fijación térmica se aplica a la película en dicha estiradora, al tiempo que se impide la adherencia recíproca de las láminas superior e inferior.
20. 25.

7.- Método según la reivindicación 1, caracterizado porque en dicha operación de enfriamiento la película tubular fundida de resina termoplástica, que ha sido producida por extrusión descendente, es sometida a un

30.



37 19 65

- 28 -



- control de su diámetro por medio de un armazón de moldeo interno que consta de un dispositivo de control del diámetro y que en el remate de su parte superior está equipado con salidas de líquido de refrigeración interna,
5. mientras su parte inferior forma un cilindro que tiene sobre su superficie unas ranuras espirales para la circulación de líquido de refrigeración interno, y por medio de un baño de refrigeración externa que rodea a la circunferencia exterior del citado armazón de moldeo interno
  10. y que es atravesado por éste último en su placa inferior, cerrándose mediante una sustancia elástica el espacio comprendido entre el orificio de la placa inferior para la parte atravesadora y el armazón de moldeo interno; porque subsiguientemente la película tubular, es enfriada con
  15. extremada rapidez mediante contacto directo de la misma con los líquidos de refrigeración interna y externa en las superficies interna y externa de la película tubular; porque en dicha operación de estirado la película tubular es pasada entre dos pares de rodillos prendedores
  20. situados en posiciones superior e inferior, para su estirado biaxial y simultáneo en direcciones longitudinal y transversal por medio de la presión del gas encerrado en el tubo y mediante control de las velocidades circunferenciales de dichos rodillos prendedores, calentada
  25. a una temperatura de orientación por medio de calentadores anulares y sometida a estirado tubular biaxial simultáneo mediante aire forzosamente proyectado hacia el punto inicial del estirado por dos anillos de aire, cada uno de ellos en dirección opuesta a la del otro y que
  30. están respectivamente colocados en las circunferencias



5. exteriores de partes sin estirar y estirada; porque en la citada operación de fijación térmica la película tubular, que ha sido sometida a un estirado tubular biaxial simultáneo en direcciones longitudinal y transversal, es aplastada y la película aplastada es cortada por ambos bordes para separarla por completo en láminas superior e inferior, entre las cuales se mantiene un espacio; porque se proyecta forzosamente aire, cuando es necesario, en la dirección de avance de la película; porque
10. las láminas superior e inferior reciben una ligera presión por ambos bordes, manteniéndose un espacio entre ellos, reteniéndose ambos extremos de las mismas mediante una estiradora provista de un mecanismo para mantener a las láminas superior e inferior unidas por un grupo de clips; y porque la fijación térmica se aplica a la película en la citada estiradora; al tiempo que se impide la adherencia recíproca de las láminas superior e inferior.

20. 8.- Método para fabricar película tubular termoplástica biaxial y simultáneamente orientada, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, y en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de veintinueve hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 12 FEB. 1973

KOHJIN CO., LTD,

L. GOMEZ ACEBO Y MUDEY  
Abogado Encargado L. Gasta Ferrández

371965

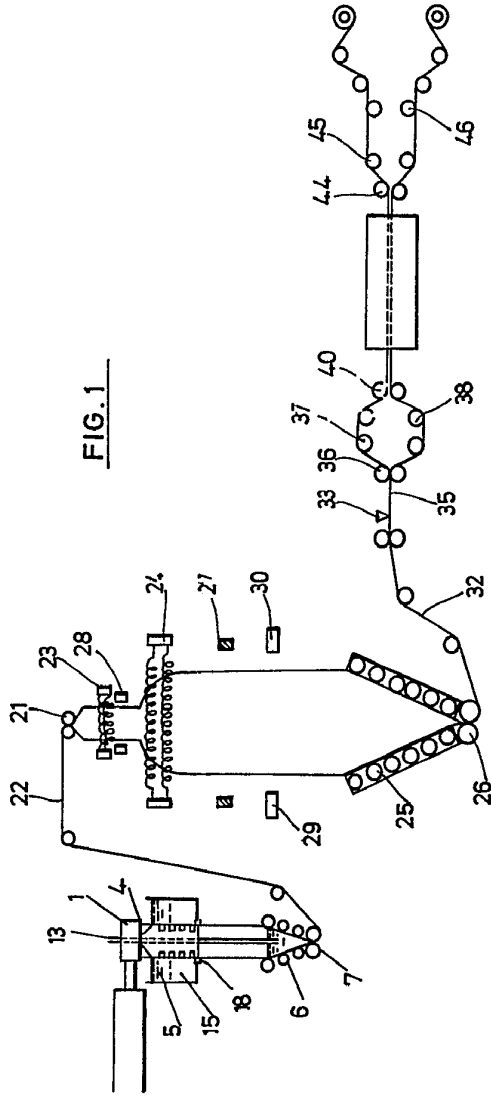


FIG. 1

FIG. 5

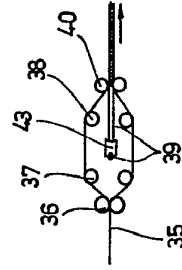


FIG. 6

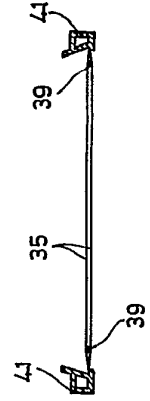
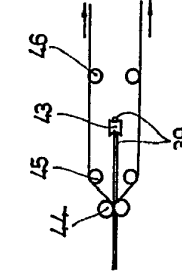


FIG. 7





571305



A ONE

FIG. 1

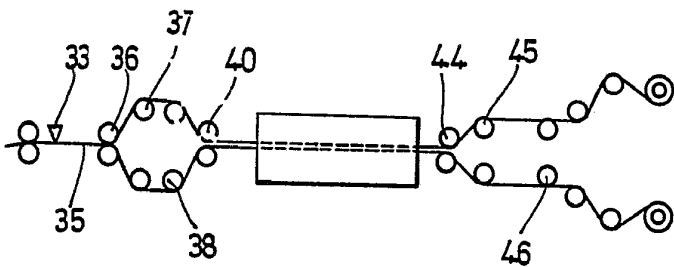
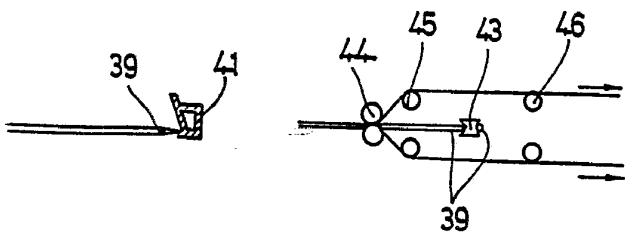


FIG. 7



5 220 1300

371965

371965



FIG. 2

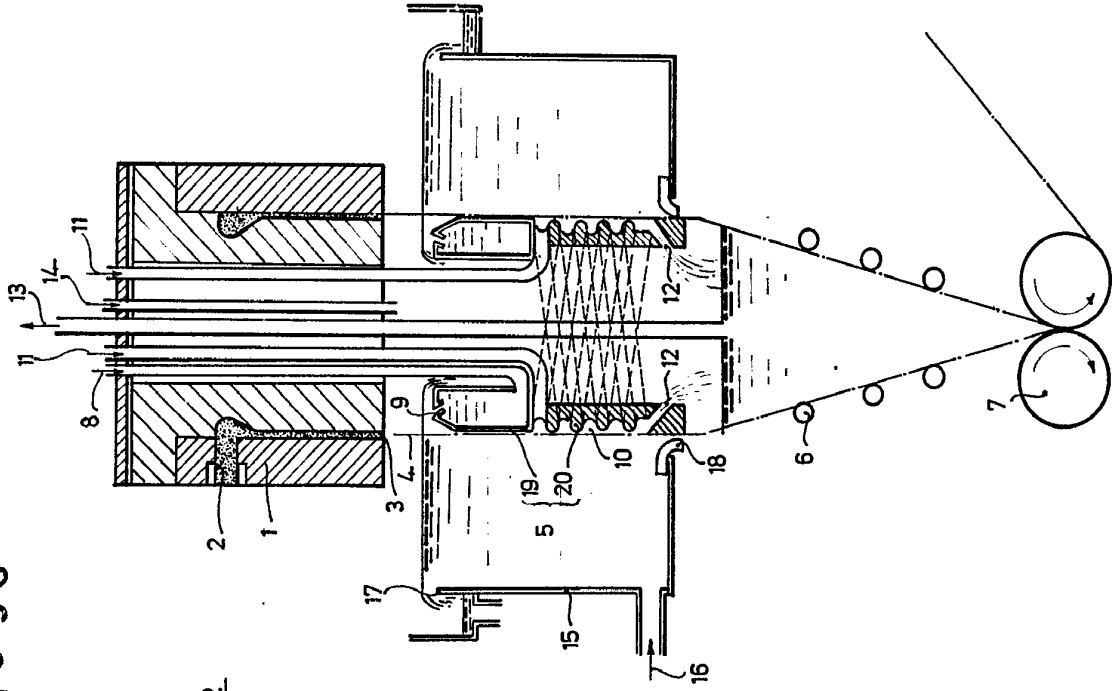
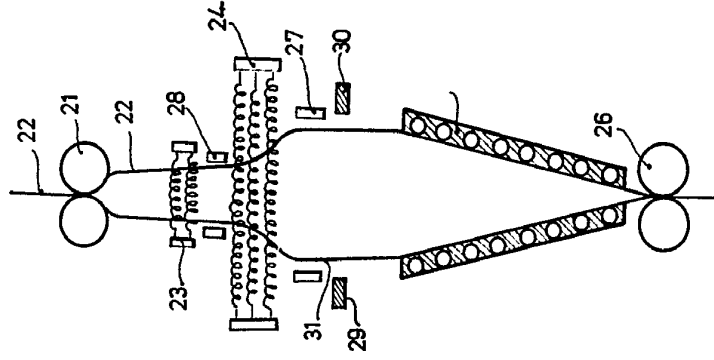


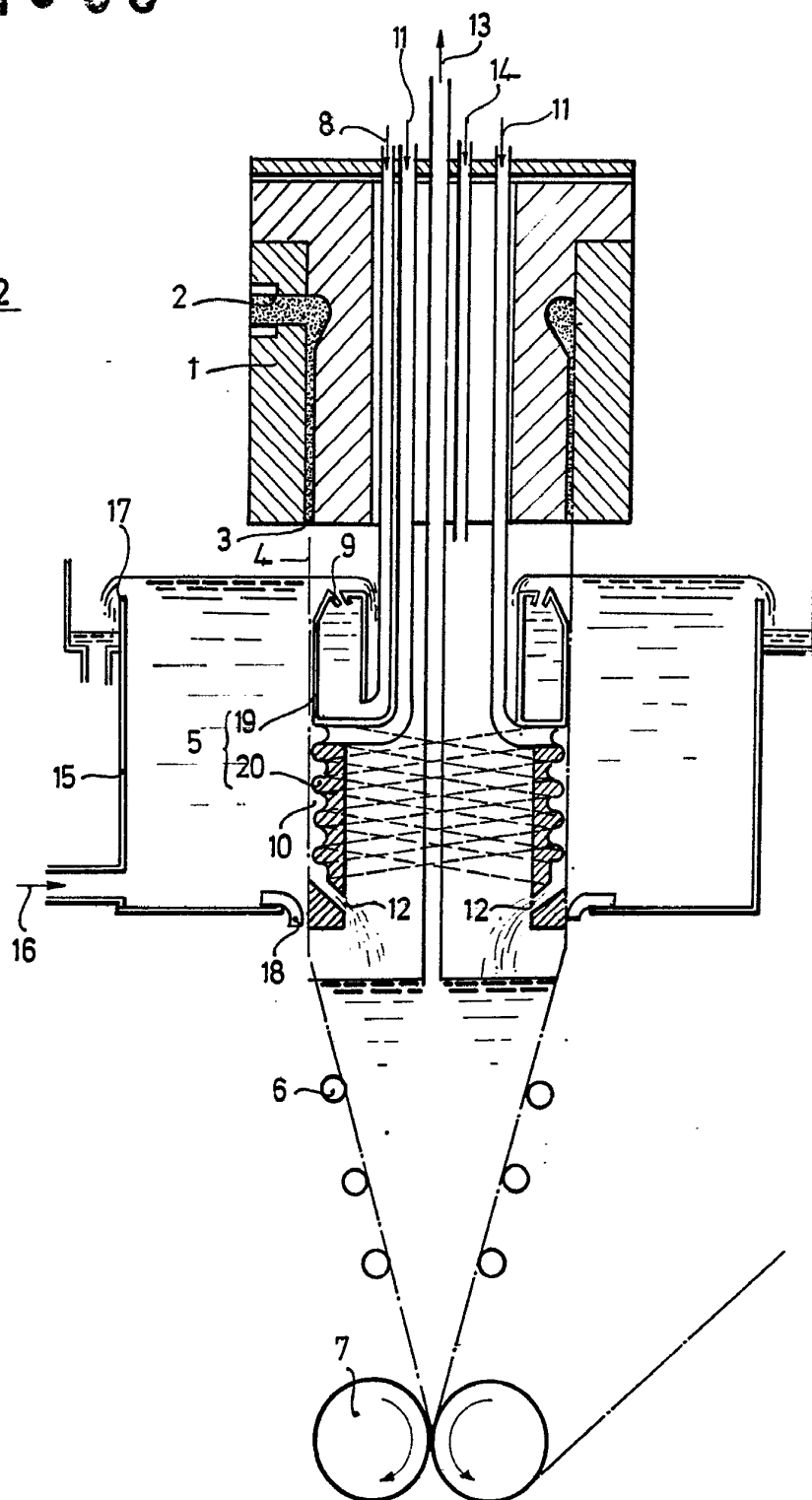
FIG. 3



Handwritten notes and signatures, including the word 'Mach' and some illegible scribbles.

371965

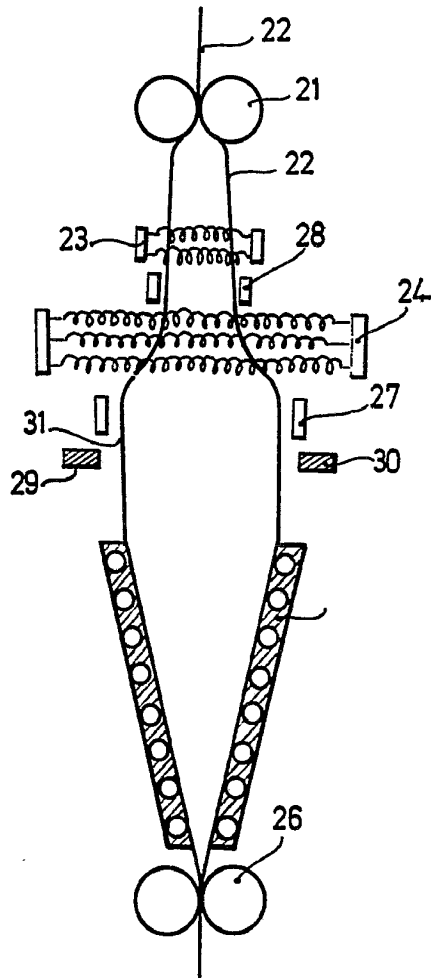
FIG. 2



ESCALA VARIABLE

371965

FIG. 3



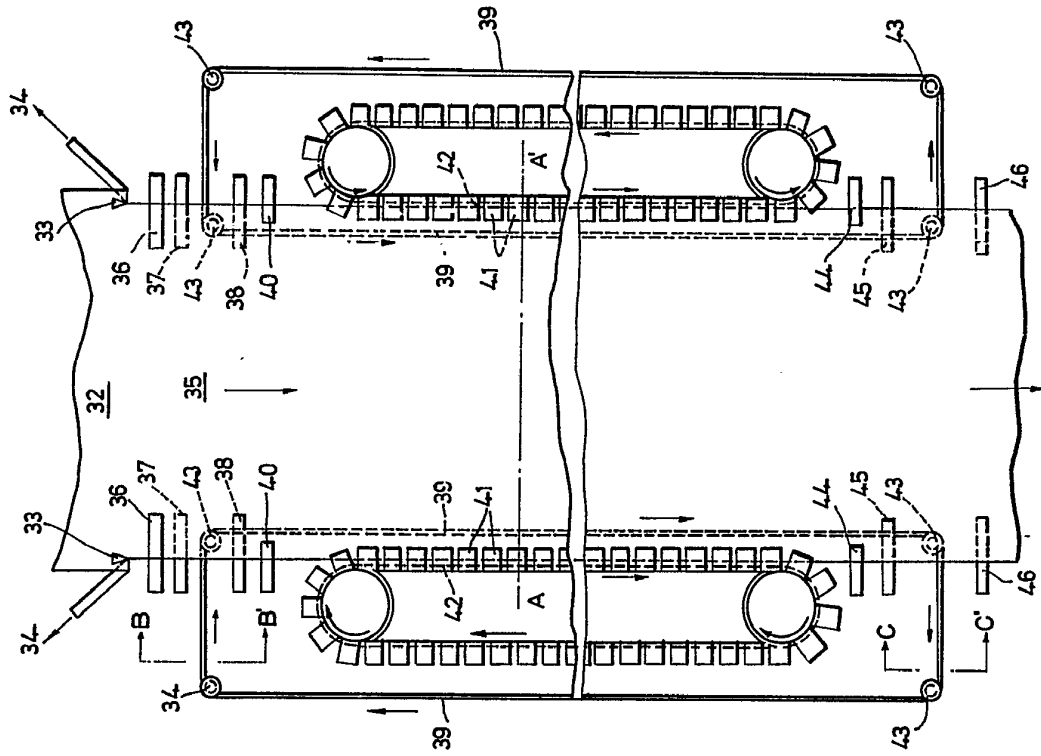
E  
V

Madrid

37 19 65

37 19 65

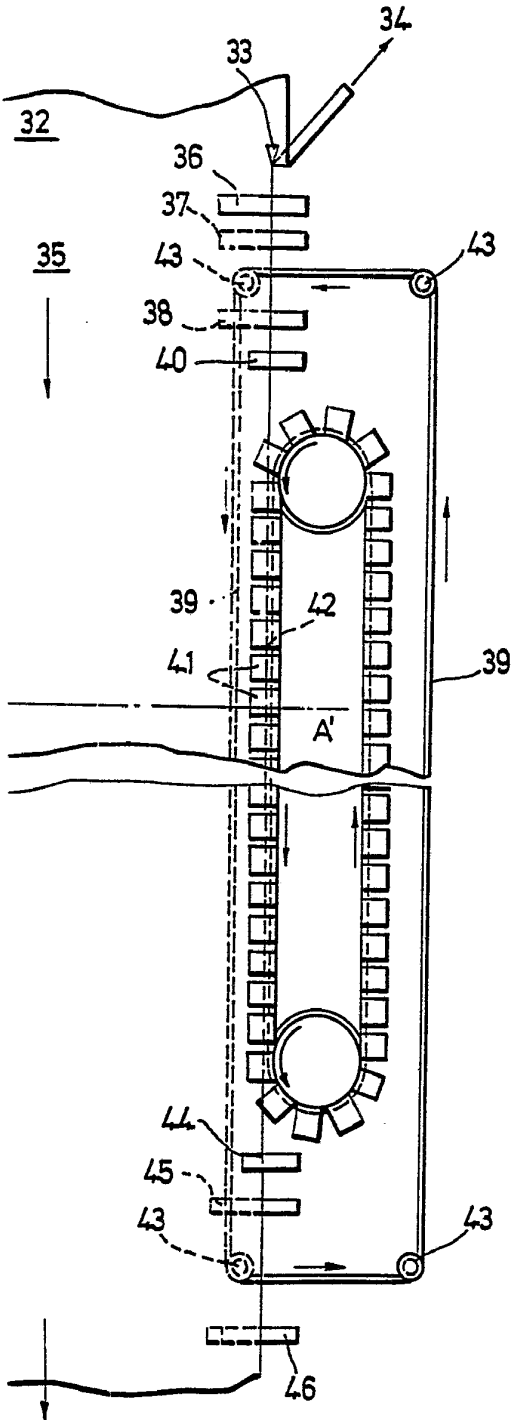
FIG. 4





37 19 65

FIG. 4



REPUBLICA DOMINICANA

Handwritten notes and a signature are present in the lower right area of the page. The signature appears to be 'J. M. ...'.