

274464  
PATENTE DE INVENCION  
=====

I.C.I. Case Nº P. 15239

274464



## Memoria Descriptiva

sobre:

"Procedimiento y aparato para la fabricación de películas termoplásticas orientadas".

*Solicitante:*

-----  
IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED,  
entidad inglesa, residente en Imperial Chemical  
House, Millbank, Londres, Inglaterra.

-----  
Este invento se refiere a un proceso tubular, y a aparatos, para la fabricación de películas termoplásticas biaxialmente orientadas, y a las películas así obtenidas.

5.

Se han descrito procedimientos para



- orientar películas termoplásticas tubulares por insuflación o soplado, del tubo, a una temperatura adecuada para la orientación, en general inferior al punto de fusión del material termoplástico. En
5. estos procedimientos, por ejemplo, un tubo de material termoplástico puede expulsarse, fundido, desde una matriz, enfriarse o refrigerarse en una "matriz de calibrado" o en un baño de agua, hacerse pasar entre rodillos de presión, arrastradores, y luego
10. hincharse mediante presión gaseosa para tensarlo lateral y longitudinalmente, para orientarlo biaxialmente, y finalmente impulsarse por rodillos de estiraje que dan lugar a parte de la tensión de estirado longitudinal, y cierran el tubo contra los escapes del gas de inflación.
- 15.

Se ha comprendido la necesidad de un procedimiento en el que los rodillos de arrastre, de presión, no se utilicen. El objeto de este invento es proporcionar un procedimiento de esta naturaleza y el aparato para llevarlo a la práctica.

20.

Este invento proporciona un procedimiento tubular para la fabricación de películas termoplásticas orientadas, en el que un tubo de material termoplástico se expulsa desde una matriz de extrusión combinados con la cual se disponen medios para impedir que una presión de inflación rompa el tubo; cualesquiera líquidos volátiles se eliminan por evaporación y/o el tubo se enfría antes o después de salir del conjunto de equipo que contiene la matriz de extrusión, por cuyo medio el tubo se convierte

25.

30.



- en no-pegajoso como luego se define; el control de la proporción de alimentación del tubo se facilita haciendo pasar éste a través o por encima de un freno de fricción (que puede formar parte del conjunto de equipo que contiene la matriz de extrusión, o puede estar separado de él, sosteniendo de este modo el tubo contra parte de la fuerza de tensión longitudinal y evitando que sea arrastrado incontrolablemente alejándose de la matriz; si es necesario, el tubo se calienta para ajustar su temperatura a la adecuada para la orientación del material termoplástico; y el tubo se infla a continuación mediante presión gaseosa, y se impulsa longitudinalmente a una velocidad superior a la de alimentación, con lo cual se tensa y se orienta biaxilmente.
- 5.
- 10.
- 15.

- Este invento proporciona también un aparato para un procedimiento tubular de fabricación de películas termoplásticas orientadas, que contiene una matriz para la extrusión de un tubo, provista de un paso para el suministro de un gas de inflación al interior del tubo, y, asociado con la matriz, un medio para impedir que una presión de inflación desgarre el tubo; alrededor del eje de la matriz de extrusión, y junto a ella o separado de la misma, como se desee, se acopla un freno de fricción construido para impedir que el tubo se arrastre incontrolablemente alejándose de la matriz, y para facilitar el control de la proporción de alimentación del tubo; y, montado en el eje de la matriz y del freno de fricción, pero separado de éste, se dispone
- 20.
- 25.
- 30.



un medio para impulsar un tubo de película obtenida por inflación del tubo, mientras contiene en su interior el gas de inflación.

5. "No pegajoso" indica una condición en la que no tiene pegajosidad bastante para que las partes del tubo que se ponen en contacto con el freno de fricción citado, no se adhieran a él ni sean estropeadas por el mismo.

10. Un freno de fricción construido para la aplicación de cualquiera de los procedimientos antes definidos, puede comprender un elemento anular o cilíndrico, susceptible de ajuste diametral, por cuyo medio la fricción ejercida por él puede controlarse, y dotado de una superficie conformada para formar contacto con el tubo sin arañarlo, aplastarlo ni deformarlo permanentemente. El freno de fricción puede montarse en el interior o en el exterior del tubo, para ensancharse contra el mismo o contraerse a su alrededor, según el caso. El control del freno de fricción puede ser mecánico, por medio de fluido a presión, o puede realizarse variando la temperatura del tubo para ajustar su diámetro con respecto al del freno de fricción, según se desee.

25. Si el tubo se expulsa en forma maciza (a continuación citada) el freno de fricción, que en tal caso forma parte de la matriz de extrusión, puede carecer de medios para el ajuste de la fricción por él proporcionada, por ejemplo, puede ser un cilindro o anillo de diámetro fijo, en cuyo caso el
- 30.



- control de la proporción de alimentación del tubo a una velocidad determinada, se realiza controlando la velocidad del expulsor. Debe cuidarse de ver que se expulsa tubo de espesor de pared constante, y que
5. la proporción de impulsión de los medios encargados de la misma, está de acuerdo con la proporción de alimentación del expulsor, El control puede realizarse también regulando la temperatura en la matriz de extrusión.
10. Convenientemente, en combinación con el freno de fricción, se acoplan un dispositivo sensible a la velocidad, ligado con la proporción de alimentación del tubo, y un dispositivo construido y preparado para depender del dispositivo sensible a
15. la velocidad y para actuar el freno de fricción de tal modo que un aumento de velocidad del tubo dé lugar a la aplicación de una fricción aumentada al tubo y, análogamente, una disminución en la velocidad de aquél proporcione un descenso de la fricción aplicada al tubo indicado.
20. Los medios para impedir que el tubo se rompa por la acción de la presión del fluido de inflación, pueden comprender un soporte exterior macizo, tal como un tubo. Por ejemplo, el tubo puede
25. expulsarse en forma maciza desde una matriz enfriada por evaporación, de acuerdo con la Memoria de la Patente Británica nº 820.620. Por ejemplo, cuando para enfriar el tubo se utiliza una matriz de calibre, ha de tener su abertura tan próxima a los
30. bordes de la matriz de expulsión que la diferencia



de presión entre el interior y el exterior del tubo no lo rompa.

5. Los medios citados pueden comprender también dispositivos para rodear el tubo con un gas a una presión próxima o igual a la interior del mismo, para que no se realice una inflación indebida.

10. Dichos medios, además, pueden comprender una placa o restricción desviadora construída de tal modo que pueda insertarse en el tubo antes de tensarse éste y que se construye para constituir un cierre con el tubo, y aislar la presión de inflación desde la presión interior del tubo cerca de la matriz, en combinación con un tubo a través del cual la presión del gas de inflación en la región en que ésta se realiza, puede ajustarse.

20. La placa o la restricción mencionada a continuación, puede comprender un cojinete interno de aire. Por ejemplo, puede estar formada por un cilindro de metal sinterizado en el interior del cual se suministra aire a presión. El cilindro se inserta en el tubo para formar una pequeña separación en el interior del mismo, y proporciona una guía sin fricción, además de un cierre de presión.
25. Se disponen a continuación medios para ajustar la presión del gas en cualquier lado de la placa o localizador, como se desee. Convenientemente, estos medios pueden comprender tubos dirigidos desde la matriz a ambos lados de la placa o localizador.

30. Cuando se utiliza una matriz calibra-



-7- 274464

dora, para enfriar el tubo, la presión interna cerca de aquélla es con preferencia algo mayor que la presión externa, proporcionando así un mejor calibre en la matriz citada.

5. El procedimiento de este invento se aplica especialmente a tubos que se han expulsado en fusión, y más especialmente aún cuando después de la extrusión en fusión, se somete dicho tubo a la refrigeración. Sin embargo, podría aplicarse a tubos que se hayan expulsado de una solución o dispersión del material termoplástico en un líquido volátil, evaporando éste ulteriormente. Puede también aplicarse a un tubo expulsado en fusión y que a continuación se deje enfriar, sin refrigeración, por debajo de una temperatura a la que el tubo es pegajoso.

- 10.
- 15.
20. Con preferencia, para facilidad de trabajo, después de pasar a través del freno de fricción, el tubo se calienta a la temperatura de orientación, mediante radiaciones, por ejemplo infra-rojas. Más convenientemente, para el mejor control de esta calefacción, la radiación se suministra en dos etapas; la mayor parte del calor se suministra desde un primer calorífero radiante, por ejemplo un calorífero infra-rojo, después de lo cual el calor suministrado se deja que se distribuya más uniformemente a través de las capas del tubo que se calientan, y el tubo se caldea a la temperatura de orientación por calor suministrado desde un segundo calorífero radiante separado.
- 25.
- 30.

274 464



rado del primero.

- Otro método preferido de caldeo, que tiene la ventaja de permitir el empleo de un aparato más reducido y que facilita un caldeo más uniforme consiste en suministrar el calor para la orientación, desde por lo menos dos caloríferos radiantes, uno que rodea el exterior del tubo, y el otro centralmente en el interior del tubo citado. Así, el medio de caldeo por radiación, comprende un calorífero radiante exterior que rodea al tubo, y un calorífero radiante interno, montado centralmente en el interior del tubo y acoplado a un soporte que se prolonga desde la matriz. Con preferencia, el calorífero radiante interno, tiene un localizador montado en el soporte cerca del calorífero; dicho localizador está construido para poder formar un contacto ligero con la pared interna del tubo. El localizador mejora el centrado del calorífero interno, para reducir los efectos del caldeo excéntrico.
- 5.
- 10.
- 15.
20. El funcionamiento del procedimiento de acuerdo con este invento, y el aparato adecuado para el mismo, se describen a continuación por vía de ejemplo.
25. La fig. 1 es un alzado en corte, parte esquemático, de un sistema de fabricación de películas en el que se expulsa un tubo en dirección descendente.
30. Las figs. 2 a 4 son cortes verticales de parte del tubo, y tres frenos de fricción distintos.



5. La fig. 5 es un alzado esquemático de parte del sistema de la fig. 1 y representa una disposición alternativa para reducir la diferencia de presiones interior y exterior del tubo, cerca de la matriz, de tal modo que el tubo fundido no se infla indebidamente ni estalla.

La fig. 6 es una representación esquemática de la aplicación de un tubo Bourdon como freno de fricción.

10. La fig. 7 representa esquemáticamente, una perspectiva de algunos de los segmentos del freno de fricción de la fig. 3, y la superposición de los mismos.

15. En la fig. 1, un tubo de material termoplástico, se expulsa de una matriz 2 fundido, y se hace pasar a través de una matriz de calibre 3 interiormente enfriada, (por medios no representados) y lubricada por agua 4 suministrada desde un tubo 5. El espacio que rodea al tubo 1, entre la matriz 2 y la matriz calibradora 3, está cerrado por un alojamiento 6 acoplado a la matriz por un aislador térmico 7. La presión de inflación se suministra al tubo a través de un conducto 8, y una tubería 9 suministra una presión algo inferior al alojamiento 6. El extremo inferior de la matriz de calibre 3, está provisto de un dispositivo de aspiración por vacío 10 dotado de un diafragma de caucho 11 que constituye un cierre contra el tubo. El vacío se aplica al dispositivo de aspiración 10 mediante un tubo 12. El objeto del dispositivo de as-

20.

25.

30.



piración consiste en eliminar el agua lubricante suministrada por encima de la matriz de calibrado, y en aumentar la presión de calibrado en el fondo de esta matriz.

5. El tubo, a continuación, pasa a través de un freno de fricción 13 y más allá de rodillos 14 que actúan un dispositivo ligado a la velocidad y otro dependiente de los mismos para aumentar la fricción del freno de fricción al crecer la velocidad del tubo, y para disminuirla cuando la velocidad del tubo disminuye. Este dispositivo se indica esquemáticamente en el interior del cuadrado 15 de líneas de trazos.
10. El tubo, a continuación, atraviesa una
15. abertura 16 de una placa 17 montada en la parte superior de un calorífero infra-rojo anular, externo. Un calorífero infra-rojo interno 19 (encerrado en una cubierta de cuarzo que reduce la convección en el interior del tubo) está montado, alineado con el
20. calorífero infra-rojo externo, alrededor de un tubo 20 que, a su vez, está montado en la matriz 2. Un localizador 21, que comprende un cilindro de latón o bronce cromado y sometido a chorro de arena (o como variante un cojinete neumático y medios para
25. ajustar la presión en cualquiera de los lados del localizador, como antes se ha indicado) sitúa el calorífero infra-rojo interno, montado en el tubo 20. El aislamiento térmico se dispone entre el calorífero 19 y el tubo 20. Los conductores eléctricos (no
30. representados) para el calorífero infra-rojo in-



terno, se hallan montados en el interior del tubo 20. El calorífero infra-rojo interior 19 puede girar continuamente durante el funcionamiento del procedimiento, para reducir cualquier falta de uniformidad en el caldeo del tubo. Además, para reducir la falta de uniformidad del caldeo, el calorífero interno puede estar montado en una posición algo inferior a la representada en la fig. 1, de tal modo que se reduzca al mínimo cualquier efecto producido por el descentrado del calorífero interno.

El tubo se infla a continuación, como resultado del caldeo, a la temperatura de orientación, por los caloríferos 18 y 19. Se disponen otros caloríferos infra-rojos 22 para mantener prácticamente las condiciones de tensado isotérmico (elevándolos ligeramente, pueden usarse también para situar el punto de estiraje inmediatamente debajo de los caloríferos 18 y 19).

El tubo de película, inflado, se aplasta finalmente mediante rodillos de guía 23, y se une para impedir el escape del aire de inflación, mediante rodillos de presión 24.

Para reducir los efectos de la convección desde el calorífero interno 16, el aire entre éste y el localizador 21, puede sustituirse continuamente suministrando y retirando aquél a través del tubo 20.

En la fig. 2, un tubo de material termoplástico 1 se hace pasar a través de un freno de fricción 13 que comprende un manguito flexible, ci-



-12- 274464

- líndrico, de caucho moldeado 25 reforzado por alambres longitudinales de acero 50 sujetos a un anillo de soporte 51 (acoplado al alojamiento por medios no representados). Está provisto de un canal
5. 26 en forma de hélice, al que puede aplicarse vacío desde tubos 27 y 28. El agua 30 puede suministrarse a la película para su enfriamiento, a través del manguito, con un cambio muy reducido en sus características de frenado, y puede eliminarse por un
10. dispositivo de aspiración 31 dotado de un cierre 29 en forma de anillo de caucho. Por medio del tubo 27 puede aplicarse un vacío mayor que el susceptible de aplicarse por el tubo 28. Si se desea, la presión puede aplicarse a la cámara circundante, para
15. suplementar las fuerzas de aspiración o vacío.

- En la fig. 3, un cilindro 32 de latón o bronce y sección circular, cortado o fresado en distintos segmentos que se sueldan superpuestos a segmentos de un cilindro de acero 33, constituye un
20. elemento de freno de fricción susceptible de ajustar su diámetro. La superposición de los segmentos se representa en la fig. 7. Las uniones se ajustan estrechamente (pero existen pequeños huelgos para permitir la contracción) y están biseladas para que
25. la película no quede marcada. Los segmentos se entrelazan en la dirección longitudinal, como se indica, y están sostenidos por elementos de soporte 34. En cada uno de sus extremos, se sujeta o cierra un manguito de caucho 35 a los miembros 34 y a
30. un anillo 36. El otro elemento de soporte 34, el



anillo 36 y un cilindro exterior de acero 37 forman una cámara en la que puede admitirse fluido sometido a presión, por el tubo 38, para ajustar el grado de fricción proporcionado. El fluido sometido a presión puede ser gaseoso o líquido, como convenga.

5.

En la fig. 4 un anillo circunferencial de latón o bronce 38, cortado en varios segmentos, (con juntas de deslizamiento dispuestas de modo análogo al indicado en las figs. 3 y 7) se halla montado en el interior del tubo 1 en una cubierta o recipiente expansible 39 dotado de paredes elásticas 40. Este recipiente se halla montado en un tubo 41 a través del cual puede recibir fluido a presión. Un tubo 42 permite que el tubo 1 se encuentre a la misma presión por encima y por debajo del recipiente. Una continuación del tubo 42, si se desea, puede llevar un calorífero interno infra-rojo.

10.

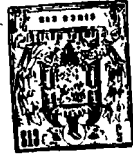
15.

En la fig. 5, (en la que las referencias corresponden a las empleadas en la fig. 1), el espacio que rodea al tubo 1 entre la matriz 2 y la matriz de calibrado 3, se halla abierto a la atmósfera, y el interior del tubo cerca de la matriz se mantiene un poco por encima de la presión atmosférica para ayudar a calibrar el tubo, por medio de un conducto 43 que atraviesa la matriz. La presión de inflación presente en el tubo en 44, se aísla de la presión cerca de la matriz, por una separación 45 (que puede ser un cilindro de latón o bronce cromado y sometido al chorro de arena, o un cojinete neumático como antes se dijo) acoplado a un tubo 46 mon

20.

25.

30.



- tado en la matriz 2 y que lleva el calorífero 19 infra-rojo, interior (no representado, ver fig. 1). La presión de inflación se suministra a través del tubo 46 mediante una abertura 47 que conduce aquélla a la parte del tubo a inflar. Los conductores eléctricos (no representados) para el calorífero infra-rojo 19, ascienden por el tubo 46.
- 5.
- En la fig. 6, el tubo 50 se hace pasar a través de un tubo en forma de espiral Bourdon, de bronce o latón pulido, a través del cual se hace circular agua de refrigeración sometida a presión. El tubo Bourdon se sujeta en un extremo 52 pero se halla montado a deslizamiento en el otro extremo 53. La presión del agua hace que la espiral se abra y suelte al tubo, mientras que la reducción en la presión del agua dá lugar a que la espiral se contraiga alrededor de dicho tubo. Si se desea, puede usarse un tubo Bourdon interno para sustituir el freno de fricción de la fig. 4.
- 10.
- 15.
- 20.
- El dispositivo ligado con la velocidad (en 15, fig. 1) puede ser un tacómetro o dispositivo centrífugo análogo dotado de un medio mecánico o eléctrico que puede hacer actuar el freno de fricción a través de un servomecanismo o relevadores hidráulicos de tipo conocido, por ejemplo controlando un fluido a presión suministrado a los frenos de presión representados en las figs. 2 á 4. Como variante, el dispositivo de medición de la velocidad puede ser un generador eléctrico cuya salida de tensión es una función de aquélla. La tensión puede
- 25.
- 30.



en este caso controlar el mencionado fluido a presión a través de relevadores o dispositivos electrónicos, de modo conocido.

5. El tipo de freno de fricción utilizado, depende naturalmente de la fricción que haya de aplicarse. Para fricciones reducidas, pueden ser adecuados los dispositivos de vacío tales como el representado en la fig. 2, por ejemplo al tratarse de tubos delgados. Para fricciones elevadas, puede ser necesario emplear dispositivos tales como los representados en las figs. 3 y 4, y para fricciones muy altas, puede ser preciso utilizar los dos dispositivos de estas figuras, alineados entre sí, alrededor y en el interior del tubo. Como variante, puede usarse un mandril estacionario en el interior del tubo, alineado con el anillo de bronce o latón de la fig. 3, o el tubo Bourdon de la fig. 6; o puede disponerse un cilindro externo fijo, alineado con el anillo de bronce o latón de la fig. 4, o un tubo Bourdon interno.
- 10.
- 15.
- 20.

- Como variante del uso de una matriz calibradora lubricada con agua, puede utilizarse una matriz calibradora cuya superficie interna se haya sometido al chorro de arena y se haya cromado, matriz que se emplea en seco. En este caso el dispositivo de aspiración 10 puede omitirse o puede estar presente para aumentar la presión de sujeción.
- 25.

- Se ha comprobado que para velocidades elevadas de funcionamiento de los procedimientos ya descritos, por ejemplo a proporciones de ex-
- 30.



- pulsión de tubos superiores a 3 m/minuto es difícil enfriar la parte inferior del tubo expulsado en fusión, en grado elevado. Como consecuencia, los lados opuestos del tubo, al pasarse a través de los rodillos arrastradores de presión, tienden a sujetarse por la acción del calor, uno con otro. Esto puede ocurrir especialmente cuando el material termoplástico se expulsa fundido a temperaturas elevadas, o sea del orden de 250 a 300°C, como en el caso del polipropileno isotáctico. Además, si se desea tensar el tubo con una relación de tensión muy elevada, por ejemplo un tubo de polipropileno isotáctico, en una relación de tensado superficial de 40:1 a 100:1, los tubos de paredes gruesas pueden tenerse que tensar para obtener películas superiores a, por ejemplo 0,001 de pulgada de espesor, y cuando estos tubos de pared gruesa se aplastan por los rodillos de estiraje, es posible que tiendan a agrietarse en la arruga o doblez. El procedimiento de este invento evita estos inconvenientes.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.

- Otra ventaja de este invento depende de la falta de arrugas producidas en el tubo por los rodillos de arrastre. Estas arrugas dan lugar a debilidad y pueden desfigurar la película tensada.
- 25.
- 30.4
- Siguiendo este invento, la película dispuesta plana puede obtenerse libre de zonas de debilidad producidas por el arrugado en los rodillos de presión para el arrastre, y la película plana puede abrirse solo por un lado, y disponerse el tubo en forma de "película plana". De este modo, el tamaño del tubo



inflado de película, puede reducirse a la mitad para el mismo espesor de película plana obtenida (con respecto al caso en que la película plana se abre por ambos lados a causa de la debilidad de los bordes debida al arrugado producido por los rodillos de arrastre).

- 5.
- El procedimiento de este invento puede aplicarse a cualquier material termoplástico susceptible de orientarse biaxilmente. Por ejemplo, políesteres de cadena lineal, tales como tereftalatos, poliglicólicos, por ejemplo tereftalato de polietileno, y copolímeros de ácidos isoftálicos y tereftálico con un glicol; polímeros y copolímeros de cloruro de vinilideno, por ejemplo los que contienen de 80 a 95% (en peso) de cloruro de vinilideno y de 20 a 5% de residuos de acrilonitrilo, y copolímeros del mismo con acetato de vinilo o cloruro de vinilo; polímeros de cloruro de vinilo tales como los nylon; poliestireno y otras poliolefinas, especialmente los polímeros y copolímeros de olefinas de cadena lineal altamente cristalizables (tal como los que pueden tener un grado de cristalización superior al 50%, medido por difracción de rayos X), y más especialmente los polímeros en los que la olefina tiene entre 2 y 6 átomos de carbono en la molécula, por ejemplo polieteno de cadena lineal y polímeros y copolímeros de propileno por lo menos insolubles en n-heptano hirviendo en el 75%, tales como polipropileno isotáctico; esteres de celulosa; caucho clorado y las proteínas formadoras de película que pueda ex-
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



-18- 274464

perimentar la orientación biaxial.

Cuando el procedimiento se aplica a tubos relativamente delgados o flexibles tales como los tubos de tereftalato de polietileno, debe cuidarse de asegurar que el tubo esté adecuadamente sujeto por el freno de fricción. La sujeción se obtiene fácilmente en grado adecuado, si se utiliza un freno interior tal como el de la fig. 4.

5.

10.

15.

20.

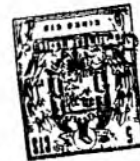
En la aplicación del procedimiento descrito con referencia a los dibujos, empleando un calorífero infra-rojo interno, debe tenerse cuidado de no aplicar demasiado calor desde dicho calorífero, especialmente si el paso del tubo a través del aparato es relativamente rápido, dado que la superficie interna del tubo en estas condiciones, se calentaría más que la superficie exterior inmediatamente antes de penetrar el tubo entre los caloríferos, dado que se ha calibrado y enfriado exteriormente); la superficie interna del tubo por tanto, requiere un caldeo considerablemente inferior, para elevarla a la temperatura de tensado. El resultado del recalentamiento, es una elevada frecuencia de estallido del tubo en expansión.

N O T A

25.

30.

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 se refiere a una Solicitud de Patente presentada en Inglaterra con fecha 10 de febrero de 1.961, nº 5014/61 accogiéndose, por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España: "PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA LA FABRICACION DE PELICULAS TERMO PLASTICAS ORIENTADAS"; caracterizándose por lo siguiente:
- 5.
10. 1ª - Procedimiento para la fabricación de películas termoplásticas orientadas, caracterizado por expulsarse un tubo termoplástico desde una matriz de extrusión, con la que están combinados medios para impedir que una presión de inflación rompa el tubo; cualesquiera líquidos volátiles se eliminan por evaporación y/o el tubo se enfría bien antes o bien después de salir del conjunto del equipo que contiene la matriz de extrusión, por cuyo medio
15. el tubo se convierte en no-pegajoso como antes se describe; el control de la proporción de la alimentación del tubo, se facilita haciendo pasar éste a través ó por encima de un freno de fricción, sosteniendo de este modo el tubo contra parte de la fuerza de tensado longitudinal e impidiendo que sea arrastrado incontrolablemente alejándolo de la matriz; el tubo se calienta, si es preciso, para ajustar su temperatura a la adecuada para orientar el material termoplástico, y luego se infla mediante presión
20. gaseosa y se arrastra longitudinalmente en una pro-
- 25.
- 30.



-20- 274464

porción superior a la de alimentación, para tensarlo y orientarlo biaxilmente.

5. 2ª - Procedimiento, según reivindicación 1ª, caracterizado porque el tubo termoplástico se expulsa en fusión, y se calibra y enfría utilizando una matriz exterior de calibrado.
10. 3ª - Procedimiento, según reivindicación 1ª o 2ª, caracterizado porque el tubo se calienta a la temperatura de orientación, mediante reacciones, que se suministran en dos etapas; la mayoría del calor se aplica desde un primer calorífero radiante, y luego el tubo se calienta a la temperatura de orientación por calor suministrado desde un segundo calorífero radiante, separado del primero.
15. 4ª - Procedimiento, según reivindicación 1ª o 2ª, caracterizado porque el tubo se calienta a la temperatura de orientación mediante radiación, utilizando por lo menos dos caloríferos radiantes, uno alrededor de la superficie exterior del tubo, y el otro situado centralmente en el interior del tubo citado.
20. 5ª - Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el tubo de material termoplástico se expulsa desde la matriz de extrusión, a una velocidad superior a 3 m. por minuto.
25. 6ª - Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el tubo de material termoplástico se expulsa
- 30.



fundido a una temperatura del orden de 250° a 300°C.

5. 7<sup>a</sup> - Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque un tubo de polipropileno se tensa con una relación de estirado superficial del orden de 40:1 a 100:1.
10. 8<sup>a</sup> - Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque después de estirar el tubo, la película tubular se abre por un costado solamente y a continuación se extiende para formar una película de doble ancho.
15. 9<sup>a</sup> - Aparato para la fabricación de películas termoplásticas orientadas, caracterizado por comprender una matriz para la extrusión de un tubo y que tiene en su interior un paso para el suministro de un gas de distensión al interior de dicho tubo, y asociado con la matriz, un medio para impedir que una presión de distensión rompa el tubo; montado alrededor del eje de la matriz de extrusión junto a ella o separado de la misma, como se desee, un freno de fricción construido para impedir que el tubo se arrastre incontrolablemente alejándose de la matriz, y para facilitar el control de la proporción de alimentación del tubo; y, montado en el eje de la matriz y del freno de fricción, pero alejado de éste, un medio para arrastrar un tubo de película reducido por una inflación del mismo, mientras se ocluye el gas de distensión en el interior del
- 20.
- 25.
- 30.



mencionado tubo.

274464

5. 10ª - Aparato, según reivindicación 9ª, caracterizado porque el freno de fricción contiene un elemento anular o cilíndrico susceptible de ajuste diametral, por cuyo medio la fricción por él ejercida puede controlarse; dicho elemento tiene superficies preparadas para ponerse en contacto con el tubo sin tensarlo, aplastarlo ni deformarlo de modo permanente.
10. 11ª - Aparato, según reivindicación 9ª, caracterizado por hallarse preparado para expulsar el tubo en forma maciza desde la matriz de extrusión de la que forma parte el freno de fricción.
15. 12ª - Aparato, según cualquiera de las reivindicaciones 9ª a 11ª, caracterizado por disponerse, en combinación con el freno de fricción, un mecanismo sensible a la velocidad y dependiente de la proporción de alimentación del tubo, y un dispositivo construido y dispuesto para responder al mecanismo sensible a la velocidad, y para actuar el freno de fricción de tal modo que un aumento en la velocidad del tubo dé lugar a una fricción aumentada que se aplica al mismo, y análogamente, una disminución en la velocidad de dicho tubo, produce una fricción inferior que se aplica a dicho tubo.
20. 13ª - Aparato, según cualquiera de las reivindicaciones 9ª a 12ª, caracterizado porque los medios para impedir que el tubo se rompa por la presión del fluido de distensión, comprenden un soporte macizo externo.
25. 30.



- 14<sup>a</sup> - Aparato, según cualquiera de las reivindicaciones 9<sup>a</sup> a 12<sup>a</sup>, caracterizado porque el medio para impedir que el tubo se rompa por la presión del fluido de distensión, comprende un medio para rodear el tubo con un gas a una presión próxima o igual a la del interior del tubo.
- 5.
- 15<sup>a</sup> - Aparato, según cualquiera de las reivindicaciones 9<sup>a</sup> a 12<sup>a</sup>, caracterizado porque el medio para impedir que el tubo se rompa por la presión del fluido de distensión, comprende una obstrucción construída de tal modo que puede insertarse en el tubo antes del punto en que dicho tubo se tensa, distensión que se construye para formar un cierre con el tubo y aislar la presión de inflación de la presión del interior del tubo cerca de la matriz, en combinación con un tubo a través del cual puede ajustarse la presión del gas de distensión en la zona de esta última.
- 10.
- 15.
- 16<sup>a</sup> - Aparato, según cualquiera de las reivindicaciones 9<sup>a</sup> a 15<sup>a</sup>, caracterizado por existir por lo menos dos caloríferos infra-rojos, por cuyo medio el tubo puede calentarse a la temperatura de orientación; dichos caloríferos están separados de tal modo que la mayoría del calor puede suministrarse al tubo desde un primer calorífero, y el resto del calor puede suministrarse por un segundo calorífero.
- 20.
- 25.
- 17<sup>a</sup> - Aparato, según cualquiera de las reivindicaciones 9<sup>a</sup> a 15<sup>a</sup>, caracterizado por existir caloríferos radiantes para calentar el tubo a
- 30.



la temperatura de orientación, que comprenden un calorífero radiante exterior que rodea el tubo, y un calorífero radiante interno montado centralmente en el interior del tubo, y que está acoplado a un soporte que se prolonga desde la matriz.

5.

18ª - Aparato, según reivindicación 17ª, caracterizado porque el calorífero radiante interno tiene un localizador montado en el soporte cerca del calorífero y construido para poder ponerse en ligero contacto con la pared interna del tubo.

10.

19ª - Aparato, según reivindicación 15ª o 18ª, caracterizado porque el localizador u obstrucción contiene un cojinete neumático.

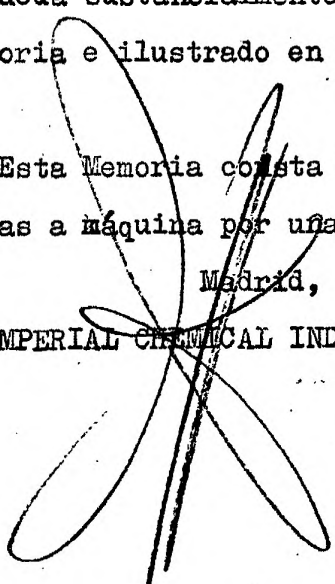
15.

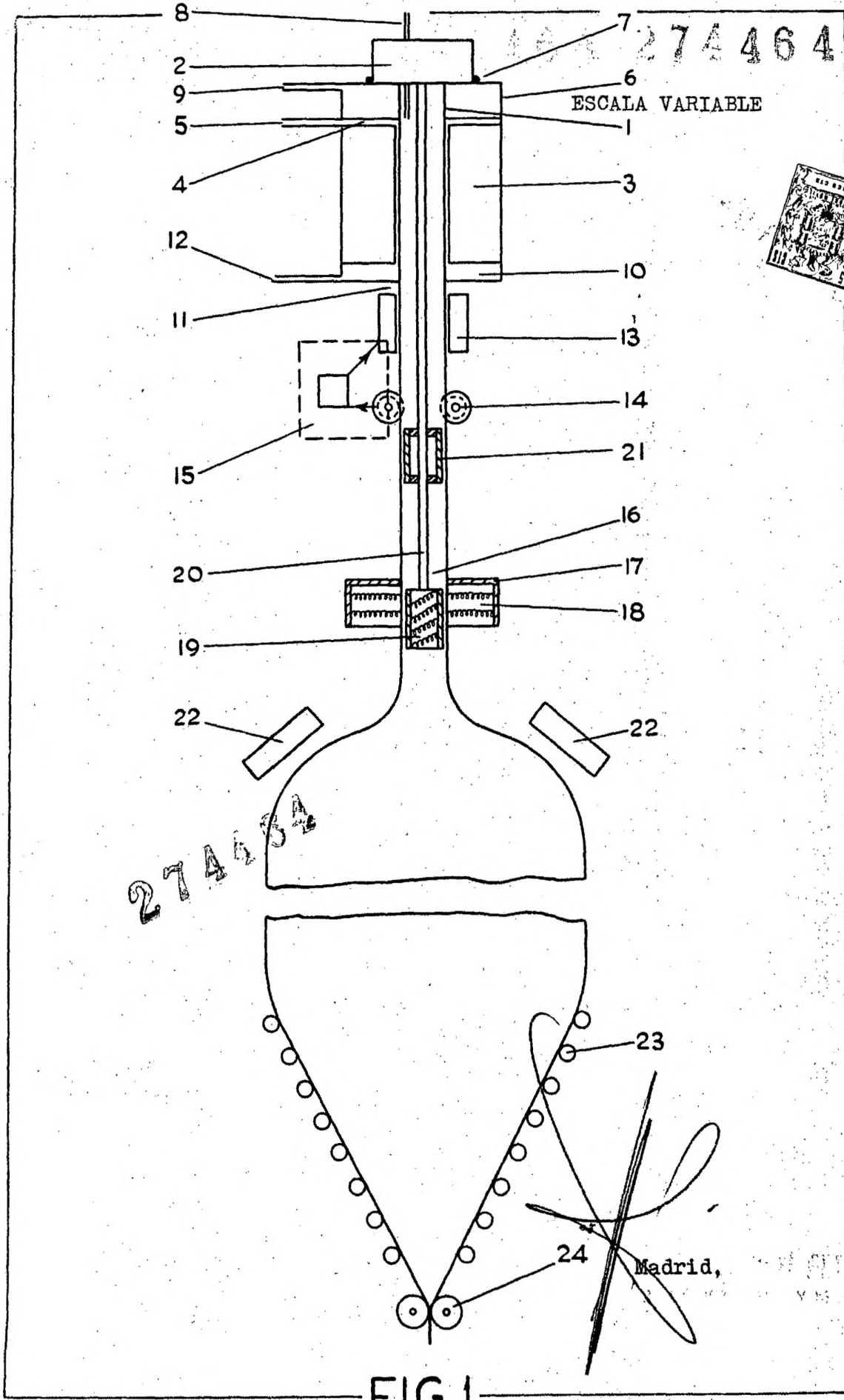
20ª - Procedimiento y aparato para la fabricación de películas termoplásticas orientadas, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

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

Madrid, 29 FEBR. 1952

IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED,





274464

ESCALA VARIABLE

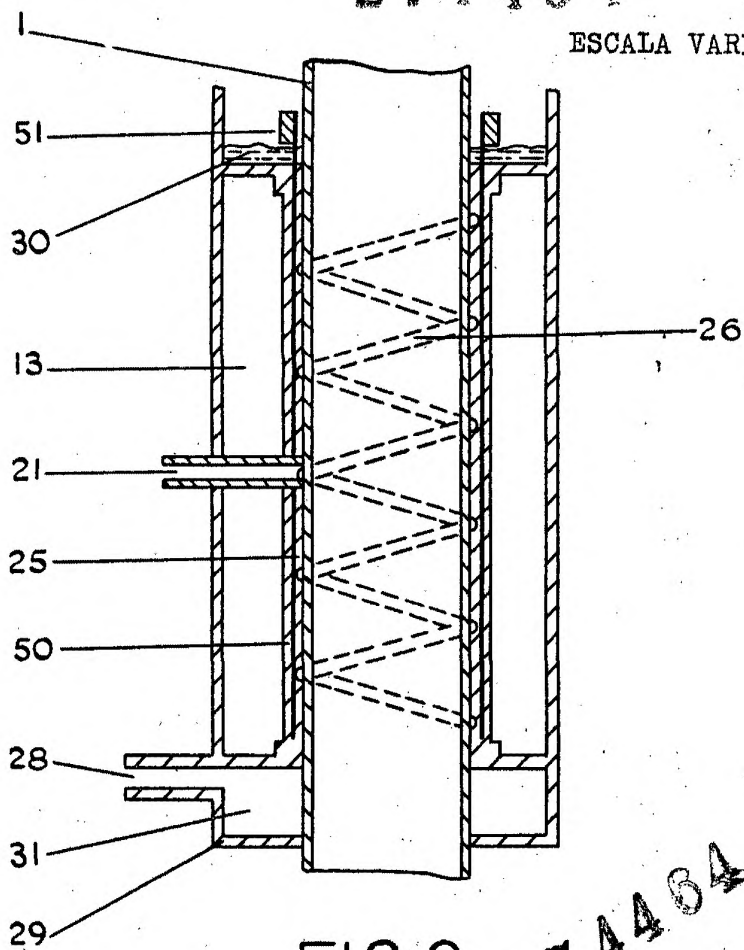


FIG. 2

274464

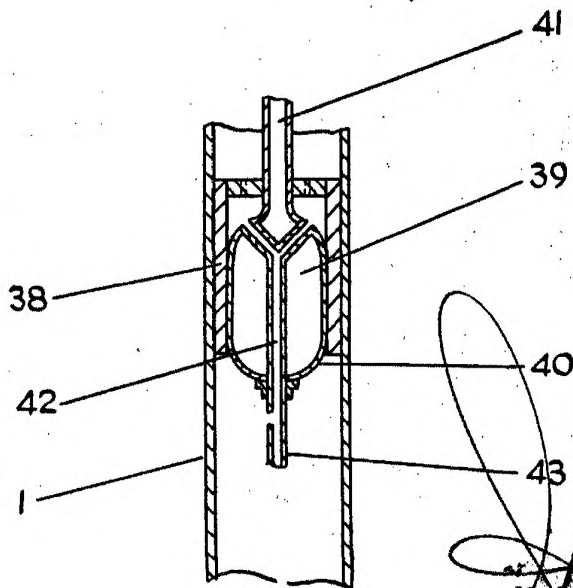


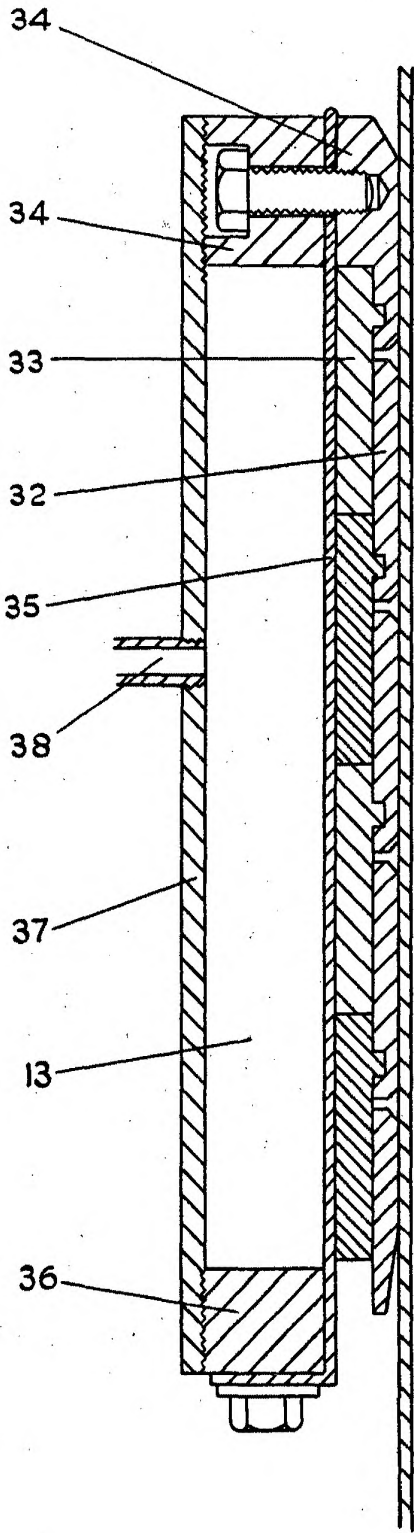
FIG. 4

Madrid,

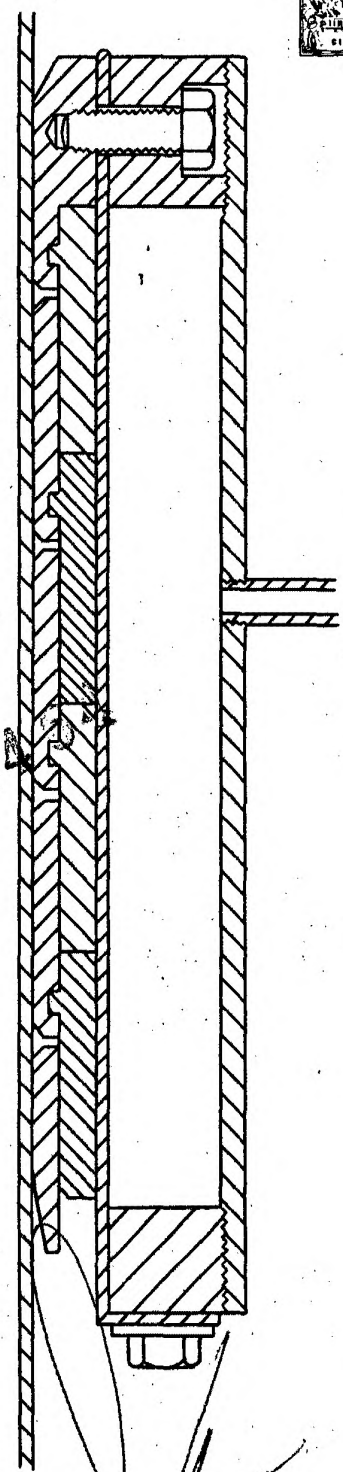
*[Handwritten signature]*  
AGENCIAS

274464

ESCALA VARIABLE



274464



Madrid,

FIG. 3

274464

ESCALA VARIABLE

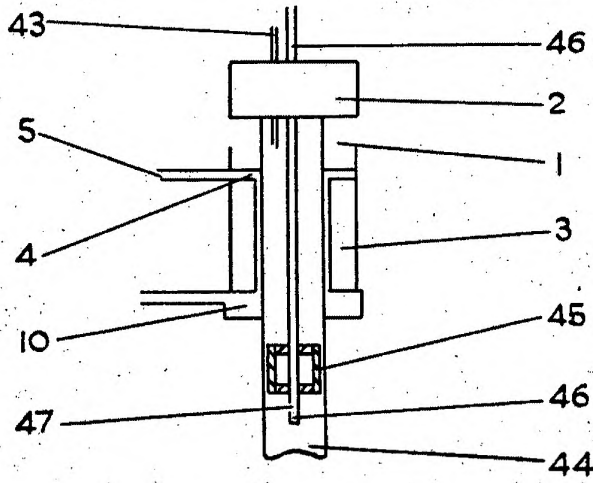


FIG. 5

274464

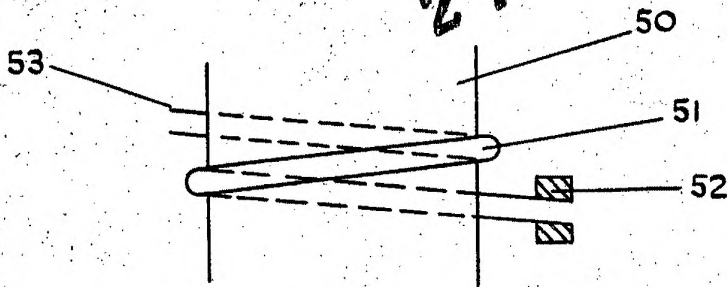


FIG. 6

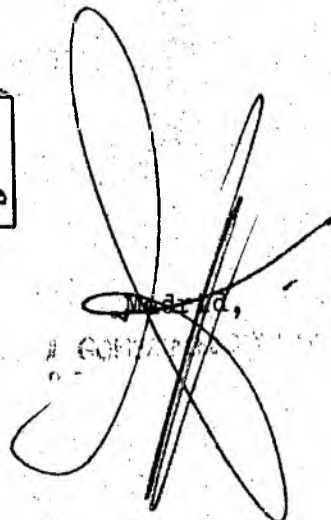
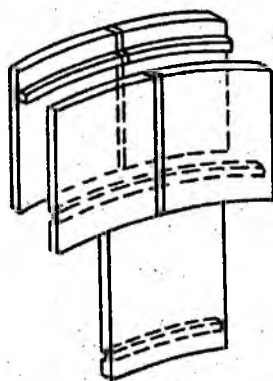


FIG. 7