

329967



PATENTE DE INVENCION

I.C.I. Case Nº 18614.-

Memoria Descriptiva

sobre:

"Procedimiento para la fabricación de
láminas polímeras termoplásticas".

==.==.==.==.==

Solicitante: IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED, entidad
británica, residente en: Imperial Chemical House,
Millbank, Londres, S.W.1., Inglaterra.

==.==.==.==.==

Esta invención se relaciona con láminas
termoplásticas.

En una lámina extrusionada y sustancial-
mente plana, de espesor y anchura sustancialmente
5. uniformes pueden formarse convenientemente ondula-



5. ciones alrededor de dos ejes perpendiculares contenidos en el plano de la lámina y situados respectivamente en la dirección de extrusión y transversalmente a ella; a estos ejes se hace referencia aquí por eje de extrusión y eje transversal.

10. Cuando se hace referencia aquí a "lámina longitudinalmente ondulada", queremos indicar que las muescas o ranuras formadas por las ondulaciones se extienden paralelamente al eje de extrusión. Análogamente, la referencia a "láminas transversalmente ondulada", significa que las ranuras se extienden paralelamente al eje transversal.

15. La lámina termoplástica longitudinal o transversalmente ondulada es útil en aplicaciones tales como embalajes, puesto que posee una incrementada resistencia a las tensiones incurvadoras aplicadas alrededor de líneas que forman ángulo recto con las ranuras formadas por las ondulaciones, en comparación con una lámina sin ondular de igual material y espesor. Su resistencia a las tensiones incurvadoras aplicadas alrededor de las propias ranuras no es, sin embargo, superior a la de la lámina sin ondular.

25. Proporcionamos un procedimiento de producción de láminas polímeras termoplásticas de perfeccionada rigidez, que comprende el paso en dirección longitudinal de una lámina termoplástica extrusionada y longitudinalmente ondulada (tal como anteriormente se define), desde una primera estación a una segunda estación, encontrándose dicha lámina en un estado moldeable, tal como aquí se define, durante parte por lo menos
- 30.



de su desplazamiento entre dichas estaciones, cuyas estaciones son desplazadas alternativamente entre sí, de manera que se introduzcan otras ondulaciones en la citada lámina longitudinalmente ondulada.

5. Por "estado moldeable", queremos indicar que la lámina se encuentra a una temperatura tal que posee una elasticidad insuficiente para recuperarse sustancialmente de las ondulaciones ulteriores aplicadas, mientras que es suficientemente elástica para no perder sustancialmente las ondulaciones longitudinales ya presentes en dicha lámina. Al mismo tiempo, la viscosidad en el estado moldeable deberá ser tal que la lámina sea suficientemente fluida para deformarse, pero insuficientemente fluida para perder las ondulaciones existentes. Así, las láminas de la presente invención se encontrarán normalmente a una temperatura inmediatamente superior a su punto de fusión y serán de un material termoplástico que sea adecuado para la extrusión en estado fundido. Pueden emplearse temperaturas iguales o inmediatamente inferiores al punto de fusión, en el caso de los materiales que se reblandecen dentro de una amplia gama de temperaturas, pudiéndose utilizar también temperaturas considerablemente superiores al punto de fusión en el caso de los materiales que posean una suficiente viscosidad a tal temperatura, por ejemplo, materiales dotados de elevado peso molecular.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

Los materiales termoplásticos que pueden emplearse en el procedimiento de nuestra invención incluyen, por ejemplo, polietileno, polipropileno y otras poli-alfa-olefinas, cloruro de polivinilo, polímeros

30.



- y copolímeros de estireno, por ejemplo, copolímeros de estireno/anhídrido maleico, metacrilato polimetílico y copolímeros de metacrilato metílico con ácido acrílico y acrilatos alquílicos, polioximetilenos, policarbonatos, poliamidas y poliésteres, preferiblemente poliamidas y poliésteres de elevado peso molecular.
5. Nosotros preferimos usar poliolefinas, cloruro de polivinilo y metacrilato polimetilénico, porque estos polímeros se encuentran en estado moldeable, tal como
10. anteriormente se definen, dentro de una gama relativamente amplia de temperaturas. Sin embargo, los polímeros que tienen un punto de fusión definido de modo relativamente marcado, por ejemplo, el poli-4-metilpenteno-1 y poliamidas y poliésteres de elevado peso
15. molecular, por ejemplo, el adipato de polihexametilendiamina o tereftalato polietilénico, son también preferibles porque solo se requiere un grado relativamente pequeño de enfriamiento a fin de "congelar" las ondulaciones comunicadas por nuestro procedimiento a la
20. lámina extrusionada.

Cada estación de la presente invención es un punto que permite a la lámina desplazarse en dirección longitudinal, pero que restringe el movimiento de la misma en cualquier otra dirección respecto a la estación.

25. Puede consistir, por ejemplo, en un par de rodillos prendedores o cintas sin fin o en una placa ranurada o acanalada en la que se ajuste deslizablemente la lámina.

La primera de dichas estaciones puede ser

30. convenientemente el troquel del extrusionador con el



que se produce la lámina. Como variante, la primera estación puede comprender un dispositivo calentador para reblandecer la lámina fría de manera que alcance el estado moldeable. Sin embargo, la lámina puede estar en la primera estación a una temperatura inferior a la que alcanza el estado moldeable, en cuyo caso la segunda estación mencionada comprende un dispositivo calentador o, preferiblemente, se sitúa un dispositivo calentador entre dichas estaciones; en este último caso, el dispositivo calentador se encontrará preferiblemente fuera de todo contacto directo físico con la lámina, siendo, por ejemplo, un dispositivo calentador radiante.

Han de establecerse dispositivos templadores a fin de reducir la temperatura de la lámina, de manera que no se encuentre ya en estado moldeable, tal como anteriormente se define, a fin de fijar las citadas ondulaciones ulteriores en la lámina. Tal dispositivo templador puede ser cualquiera de los ya conocidos en el arte, por ejemplo, un baño de agua o un chorro de aire, situándose preferiblemente en el punto de la segunda estación mencionada o entre dichas estaciones. La distancia sobre la cual la lámina se encuentra en estado moldeable está determinada naturalmente por la distancia entre la primera estación mencionada, si la lámina se encuentra en estado moldeable en aquélla, o la posición del dispositivo calentador, si la lámina no está en estado moldeable en la primera estación y en el dispositivo templador. Los factores que rigen la magnitud de esta distancia serán la amplitud y lon-



gitud de onda de las ondulaciones a introducir y el ritmo longitudinal con que se desplaza la lámina.

- Por ulteriores ondulaciones introducidas en la lámina longitudinalmente ondulada, queremos indicar
5. que las ranuras formadas por las ondulaciones, aunque siguen extendiéndose en la dirección del eje de extrusión, no son paralelas a este eje en toda su longitud, sino que son periódica y lateralmente desplazadas a un lado u otro, por ejemplo, siguiendo una curva sinuosa
10. u otra, cuya posición media es paralela al eje de extrusión. Con la referencia a "ondulación longitudinal", queremos indicar tal ondulación adicional mencionada.

- Las citadas estaciones pueden desplazarse alternativamente entre sí moviendo ambas estaciones,
15. pero nosotros preferimos desplazar solamente una de ellas. El movimiento alternativo es preferiblemente en el plano de la citada lámina y transversalmente a la dirección de desplazamiento de ella, produciéndose así unas ondulaciones longitudinales, tal como más adelante se definen, o en una dirección mutuamente perpendicular al eje de extrusión y al eje transversal de la lámina, produciéndose así ondulaciones transversales, tal como anteriormente se definen. La amplitud y longitud de onda de las ondulaciones introducidas estarán determinadas por la amplitud y frecuencia del movimiento alternativo relativo y por la
20. velocidad de desplazamiento de la lámina. Es preferible comunicar ondulaciones longitudinales a la lámina longitudinalmente ondulada y que su amplitud sea, por
25. lo menos, igual al espaciamento lateral de las ondu-
- 30.



laciones longitudinales existentes. También es preferible que la longitud de onda de las ondulaciones longitudinales sea tal que estas ondulaciones crucen su eje con un ángulo de 45° aproximadamente, ya que esto conduce a la máxima solidez. Tal condición se satisface mediante ondulaciones en forma de una curva sinusoidal que tenga una longitud de onda de π veces su amplitud.

10. Se comprenderá que las ondulaciones longitudinales y las transversales pueden introducirse en la lámina longitudinalmente ondulada y es conveniente hacerlo en dos operaciones separadas cuando es preferible que la operación que introduzca ondulaciones transversales se lleve a cabo en primer lugar.

15. Pueden incorporarse rellenos (incluyendo rellenos fibrosos) y otros aditivos en el material termoplástico de que están hechas las láminas. También puede emplearse material dilatado por agentes insufladores, por ejemplo, láminas espumadas de poliestireno o de un copolímero de estireno y anhídrido maleico.

20. Las láminas producidas por el procedimiento de la presente invención, que contienen ondulaciones longitudinales, pueden emplearse en la producción de laminados, por ejemplo, con una lámina o láminas planas de igual o diferente material. Un laminado particularmente útil es aquél en el que una de estas láminas está intercalada entre 2 láminas planas. Un procedimiento conveniente que puede emplearse en la producción de este laminado consiste en establecer contacto entre la lámina, mientras se encuentra todavía ...

25.

30.



- en estado moldeable, tal como anteriormente se define, y las dos láminas planas, que estarán también preferiblemente en estado moldeable (por ejemplo recién extrusionadas) y pasar el conjunto a través de un dispositivo laminador que presione a las tres capas entre sí sin destruir sustancialmente las ondulaciones en la lámina central. En este procedimiento de laminación, la lámina ondulada puede extrusionarse a través de un troquel ondulado que es transversal y alternativamente desplazado para producir ondulaciones longitudinales, pudiéndose extrusionar las láminas planas a través de troqueles planos estacionarios espaciados a uno y otro lado de dicho troquel ondulado. En este procedimiento de laminación, es preferible que cuando las tres láminas se agrupan entre sí, haya suficiente presión entre ellas para evitar que deslicen unas sobre otras. También pueden hacerse laminados de tres capas después de que la lámina se ha enfriado por debajo del estado moldeable, mediante la laminación adhesiva de dos láminas planas y enfrentadas o mediante extrusión en estado fundido de las láminas planas a cada lado de la lámina fría, de acuerdo con nuestra invención.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.

Las láminas y laminados producidos de acuerdo con la presente invención pueden emplearse en la producción de embalajes. Aunque tales láminas han sido producidas en el pasado, se han requerido técnicas de formación en vacío y el presente procedimiento proporciona un método más económico y más rápido de producción.

25.

30. Seguidamente se describirá la invención con



referencia a los adjuntos dibujos, en los cuales:

La figura 1 es una vista en alzado de un aparato para la introducción de ondulaciones longitudinales.

5. La figura 2 es una vista por la sección A-A de la figura 1.

La figura 3 es una vista por la sección B-B de la figura 1.

La figura 4 es una vista en alzado de un aparato para la introducción de ondulaciones transversales.

La figura 5 es una vista por la sección C-C de la figura 4.

La figura 6 es una vista en alzado de un aparato para la producción de un laminado en el que la sección central es una lámina ondulada; y

La figura 7 es una vista por la sección D-D de la figura 6.

En la figura 1, la lámina longitudinalmente ondulada 1 es extrusionada desde el troquel ondulado 2 (véase figura 2) y entra en el baño templador 3, en cuyo fondo es arrastrada por los rodillos prendedores 4. Una barra 5 va deslizablemente montada en los cojinetes 6 y está conectada por un extremo a una palanca 7 que es puesta en oscilación por el dispositivo oscilador 8. Los miembros 9 fijados a la barra 5 retienen ligeramente a la lámina ondulada 1, de manera que ésta sea oscilada de lado a lado al pasar entre los elementos de retención 9. La lámina ondulada es retirada del baño templador sobre el rodillo loco 10.



En las figuras 4 y 5 se alimenta un rollo de película plana 11 entre calentadores infrarrojos 12 a los rodillos 13, que tienen una configuración tal (véase figura 5) que comunican unas ondulaciones longitudinales a la lámina, pasando luego entre otros calentadores infrarrojos 14, por la barra 15, que es puesta en oscilación por el dispositivo 16, y por los chorros 17 que insuflan aire frío sobre la película para templarla, siendo finalmente llevada al exterior por los rodillos prendedores 18.

En las figuras 6 y 7 se extrusiona una lámina central 19 desde el troquel 20 y las láminas exteriores 21 y 22 desde los troqueles planos 23 y 24. El troquel 20 está conectado por la barra 25 al dispositivo oscilador 26 y éste oscila entre las posiciones extremas mostradas en 20' en la figura 7. Las tres láminas extrusionadas son pasadas entre placas convergentes 27 que están interior o exteriormente enfriadas con agua y que presionan a las tres láminas entre sí. El laminado producido es retirado por los rodillos prendedores 28.

Como ejemplos de láminas onduladas que pueden producirse mediante el procedimiento de esta invención, se ha observado la posibilidad de producir láminas de una anchura de 50,8 milímetros hasta 1,8 metros con $8 \cdot 10^{-3}$ a 4 ondulaciones por milímetro y de una amplitud de $8 \cdot 10^{-5}$ a 0,2 milímetros, a unas velocidades de extrusión de 1,5 a 30 metros por minuto. La amplitud de las ondulaciones longitudinales introducidas en la película longitudinalmente ondulada



puede variar entre 0,25 y 127 milímetros y la longitud de onda entre 0,25 y 3048 milímetros.

- Nosotros preferimos medir la rigidez de las láminas mediante el ensayo de rigidez "Kenley", que se describe en el British Standard 3748 de 1964. En este ensayo, se mide la resistencia al incurvamiento mediante la fuerza, en gramos, necesaria para desviar una pieza de ensayo rectangular (38 milímetros de anchura por 69 milímetros de longitud por lo menos), sostenida por un extremo, en un ángulo de incurvamiento de 15° , cuando esta fuerza se aplica a una distancia de 50 milímetros desde el extremo fijo, durante un intervalo de tiempo de 2,5 a 30 segundos. Una lámina sin ondular de un espesor de 0,15 milímetros tiene una rigidez "Kenley" del orden de 10 a 50. Una lámina longitudinalmente ondulada tiene una rigidez de 300 a 700 en una dirección, pero solamente una rigidez de 10 a 50 en dirección transversal. Observamos que una lámina que ha sido longitudinalmente ondulada, además de estar longitudinalmente arrugada, tiene una rigidez en ambas direcciones del orden de 200 a 500.

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 se refiere a una solicitud de patente británica presentada con fecha 6 de agosto de 1965, nº 33736/65,



que fué completada el 29 de julio de 1966, 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 solicita

5. cita Patente de Invención por 20 años en España: "PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACIÓN DE LÁMINAS POLÍMERAS TERMOELÁSTICAS"; caracterizándose por lo siguiente:

10. 1ª.- Procedimiento para la fabricación de láminas polímeras termoplásticas, de perfeccionada rigidez, caracterizado porque se pasa en dirección longitudinal una lámina polímera termoplástica extrusionada y longitudinalmente ondulada, desde una primera a una segunda estación, calentándose dicha lámina hasta un estado moldeable, durante parte, por lo menos, 15. de su desplazamiento entre dichas estaciones, las cuales se desplazan alternativamente entre sí, de manera que se introduzcan otras arrugas u ondulaciones en la citada lámina longitudinalmente ondulada.

20. 2ª.- Procedimiento, según la reivindicación 1ª, caracterizado porque la citada lámina se dilata antes o durante dicho procedimiento mediante un agente insuflador.

25. 3ª.- Procedimiento, según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque la citada lámina se encuentra en estado moldeable en la primera estación mencionada.

4ª.- Procedimiento, según la reivindicación 3ª, caracterizado porque la primera estación mencionada es el troquel de un extrusionador.

30. 5ª.- Procedimiento, según cualquiera de las



reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicha lámina es calentada al citado estado moldeable mediante un dispositivo calentador situado entre dichas estaciones.

5. 6ª.- Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque una de las mencionadas estaciones es alternativamente desplazada, permaneciendo estacionaria la otra estación.

10. 7ª.- Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el movimiento alternativo relativo de dichas estaciones se efectúa en el plano de dicha lámina y transversalmente a la dirección de desplazamiento de la misma, produciéndose así ondulaciones longitudinales.

15. 8ª.- Procedimiento, según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque el desplazamiento alternativo y relativo de dichas estaciones se efectúa en una dirección mutuamente perpendicular tanto al eje de extrusión como al eje transversal de la lámina, produciéndose así ondulaciones transversales.

20.

25. 9ª.- Procedimiento, según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque se lamina una capa plana extrusionada a cada lado de dicha lámina, mientras ésta se encuentra todavía en estado moldeable.

30. 10ª.- Procedimiento, según la reivindicación 9ª, caracterizado porque dichas capas extrusionadas planas son extrusionadas desde troqueles divididos y espaciados a uno y otro lado de un troquel desde el



cual se extrusiona simultáneamente la cada lámina.

5. 11ª.- Procedimiento, según la reivindicación 7ª, caracterizado porque la amplitud de dichas ondulaciones longitudinales es, por lo menos, igual al espaciamento lateral de las existentes arrugas u ondulaciones longitudinales.

10. 12ª.- Procedimiento, según la reivindicación 7ª, caracterizado porque la longitud de onda de dichas ondulaciones longitudinales es tal que estas ondulaciones cruzan su eje con un ángulo sensiblemente de 45°.

15. 13ª.- Procedimiento, según la reivindicación 12ª, caracterizado porque dichas ondulaciones longitudinales presentan la forma de una curva sinuosa que tiene una longitud de onda π veces su amplitud.

20. 14ª.- "Procedimiento para la fabricación de láminas polímeras termoplásticas"; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

Esta memoria consta de catorce hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 6-8-66

IMPERIAL CHEMICAL
INDUSTRIES LIMITED.-

J. GOMEZ ACEBO Y MODEY
p. p. Firmado: F. Hernández Ruiz

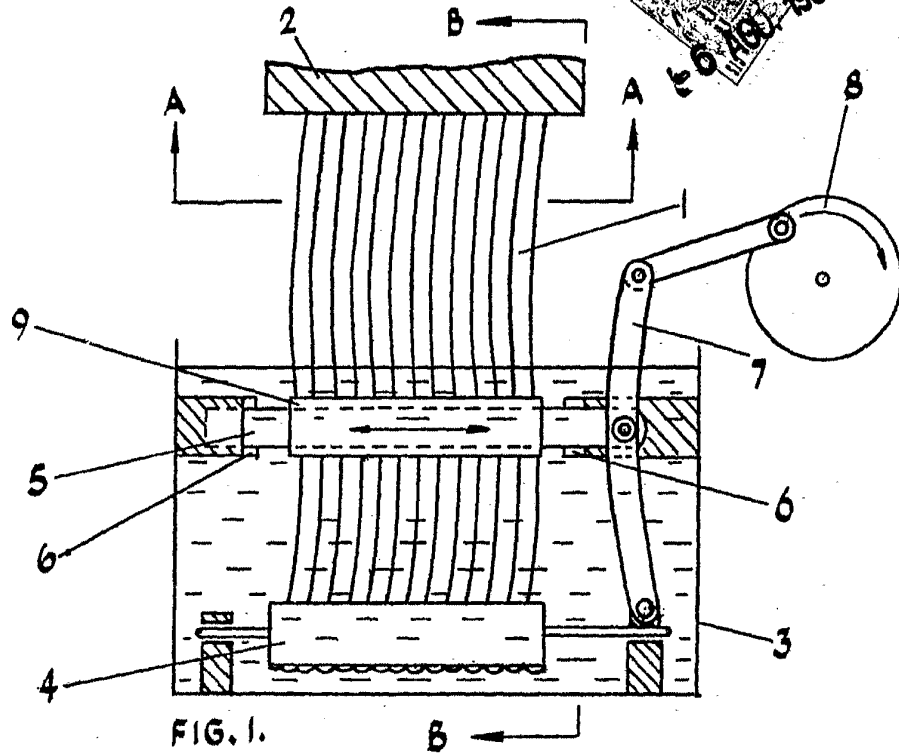


FIG. 1.

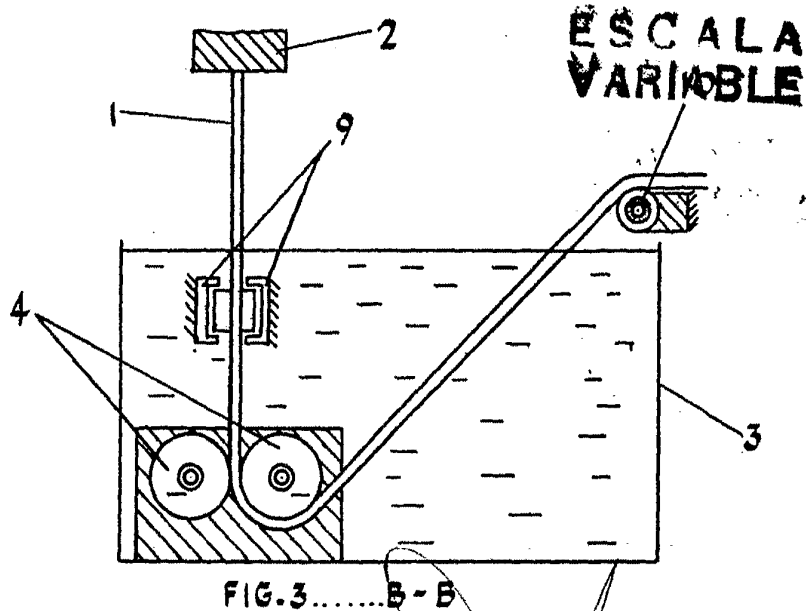


FIG. 3.....B-B

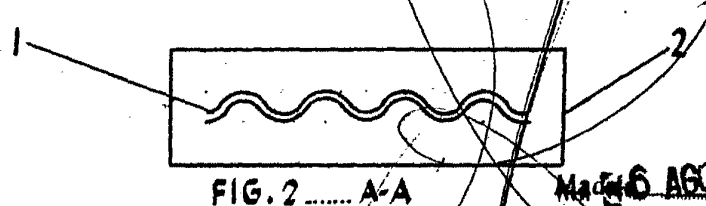


FIG. 2.....A-A

Ma 16 AGO. 1965

J. SORIE AGIBO Y MODET
P. O. Fernández F. Hernández Ruiz

6 ABO 1968

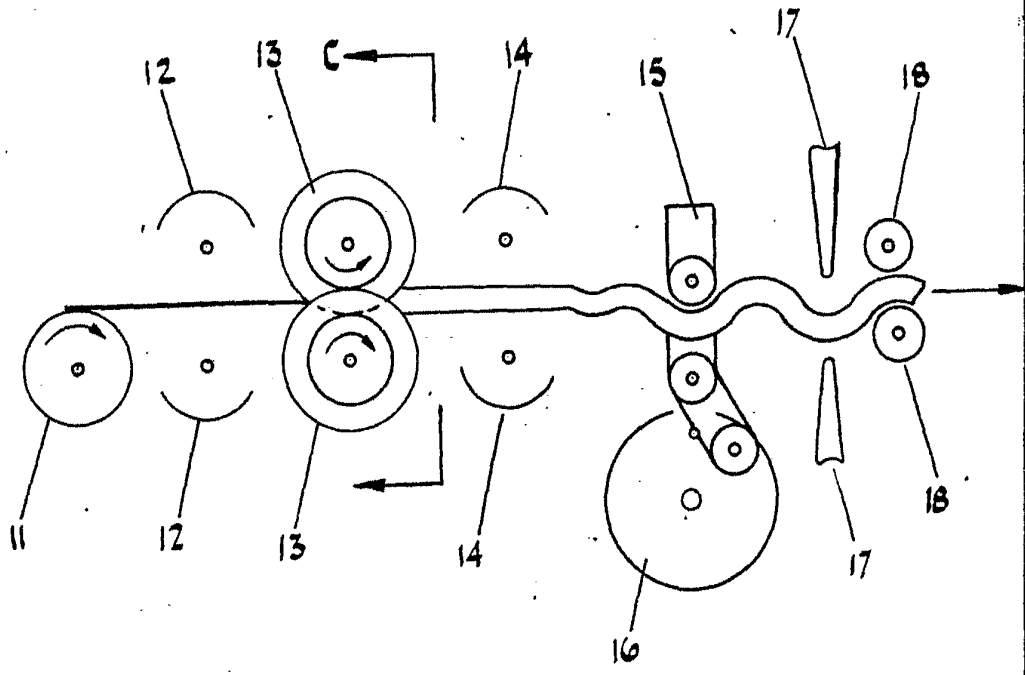


FIG. 4

**ESCALA
VARIABLE**

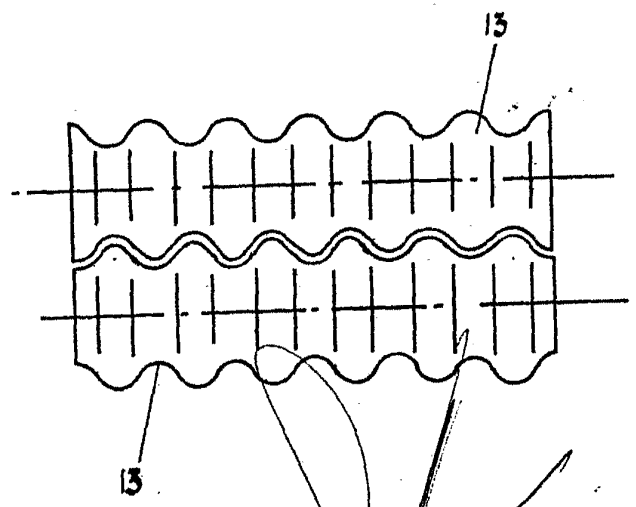


FIG. 5

6 ABO 1968

A. GOMEZ AGUIRRE Y MODER
por el Firmado F. Hernández Ruiz

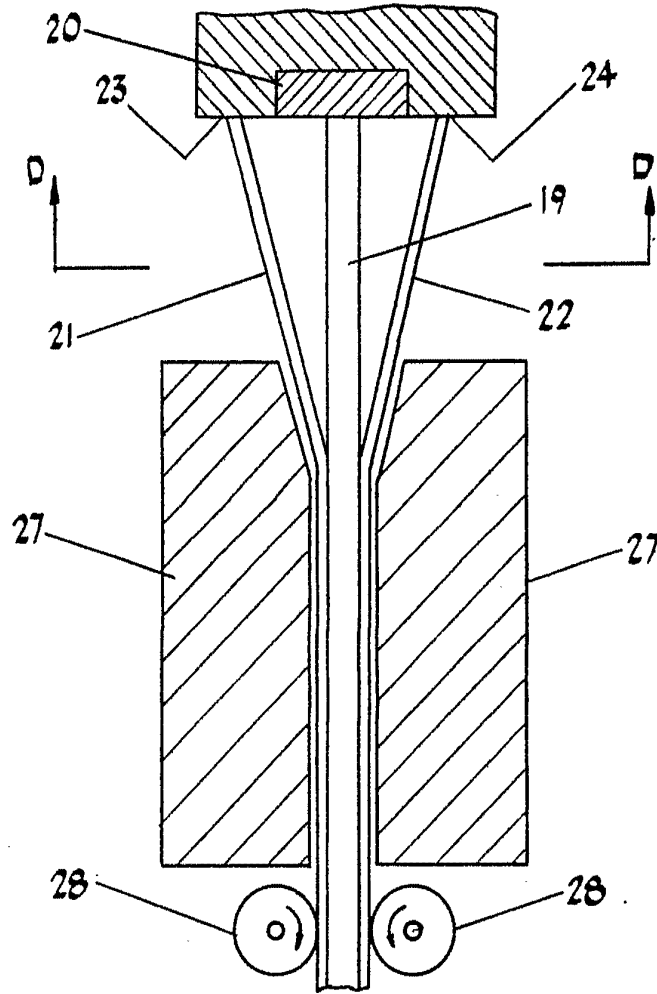


FIG. 6

ESCALA VARIABLE

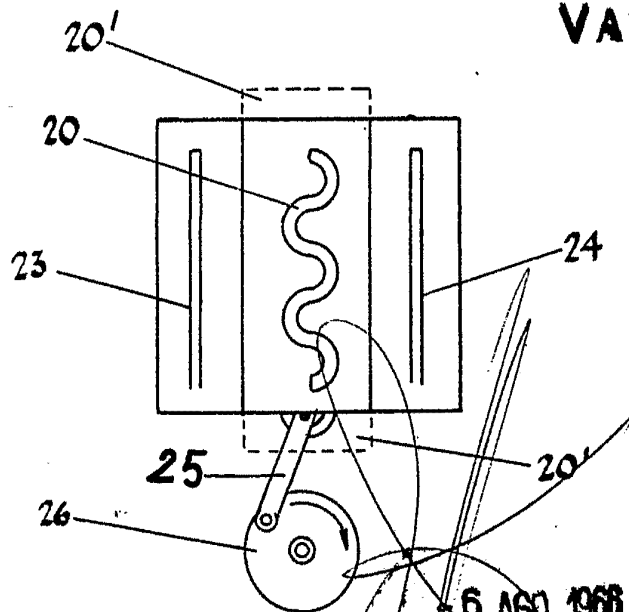


FIG. 7

6 AGO. 1968

J. GÓMEZ ACEBO Y MODET
Por Fideicomiso F. Hernández Ruiz