



Nº 347.220

E A T E N T E   D E   I N V E N C I O N

por VEINTE años

cuyo privilegio se solicita para España,  
sus territorios y plazas de soberanía, a  
favor de:

DU PONT OF CANADA LIMITED

entidad canadiense, domiciliada en 1135  
Beaver Hall Hill, Montreal 3, Quebec,  
Canadá, relativa a:

"PERFECCIONAMIENTOS EN LAS MATRICES DE  
EXTRUSION".

- - - - -

Inventor: John Frances Schultz

Prioridad: Solicitud de patente en Gran Bretaña  
nº 49850/66 de fecha 7 noviembre 1966.



347220

MEMORIA DESCRIPTIVA

Esta invención se refiere a un procedimiento para extruir materiales termoplásticos y, en particular, a una matriz circular de extrusión que tiene labios o bordes interior y exterior capaces de girar independientemente uno del otro. - - - - -

5.

Las matrices de extrusión que tienen labios capaces de girar independientemente no son nuevas, Usualmente tales matrices se accionan de modo que los labios giren en dirección opuesta uno a otro, aunque pueden, desde luego, hacerse girar en la misma dirección a velocidades diferentes. -

10.

Tales matrices pueden utilizarse para formar película tubular y tienen la ventaja de impartir una acción de suavizado sobre el material plástico derretido extruído para mejorar las propiedades superficiales de la película. Sin embargo, se han hallado dificultades en el diseño y fabricación de las grandes matrices que se requieren para producir las películas tubulares de gran diámetro exigidas hoy día por el mercado. Las matrices ahora empleadas para producir película tubular giran usualmente pero los labios están fijados conjuntamente sin que tenga lugar movimiento de rotación relativo entre ellos. - - - - -

15.

20.

Las matrices contragiratorias de pequeño diámetro han



hallado aceptación en la fabricación de red termoplástica extruída. El diseño y funcionamiento de tales matrices se expone extensamente en la patente canadiense 643.076 de Frank B. Mercer, publicada el 19 de junio de 1962. También

- 5. en el campo de la red de material termoplástico hay una demanda de matrices de mayor diámetro para producir las hojas más amplias de red requeridas ahora. Se ha hallado difícil, sin embargo, el modificar simplemente la escala de los diseños existentes para obtener estas matrices mayores. Pueden
- 10. hallarse serios problemas por lo que se refiere al ajuste de los labios, fallos de asiento o soporte y una distribución no uniforme del polímero alrededor de la circunferencia de la matriz. - - - - -

- 15. Por ello es un propósito de la presente invención superar estas dificultades. - - - - -

Otro propósito de esta invención es proporcionar una matriz circular de extrusión de gran diámetro que tenga labios interior y exterior que giren independientemente. - -

- 20. Otro propósito de la presente invención es proporcionar medios para equilibrar las fuerzas extremadamente grandes dentro de la matriz y reducir los esfuerzos sobre los cojinetes. - - - - -

- 25. Estos y otros propósitos de la presente invención aparecerán de la descripción más detallada presentada a continuación, sobreentendiéndose que esta descripción se da a título de ilustración puesto que los entendidos en la materia



pueden realizar varios cambios en la misma sin salir del marco o espíritu de la presente invención. - - - - -

Con referencia a esta descripción, - - - - -

5. la figura 1 es una vista en sección transversal de una matriz típica de pequeño diámetro conocida en la técnica anterior; - - - - -

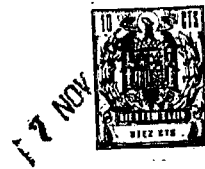
10. la figura 2 es una vista en sección transversal de una matriz que tiene labios que giran independientemente, girando las partes de labio interior y de labio exterior sobre el cuerpo de la matriz, según la presente invención; - - -

15. la figura 3 es una vista en sección transversal de una forma alternativa de matriz que tiene labios que giran independientemente, girando la parte de labio interior sobre el cuerpo de la matriz y girando la parte de labio exterior sobre la parte de labio interior, según la presente invención; - - - - -

la figura 4 es un detalle de los labios de las matrices ilustradas en las figuras 2 y 3; - - - - -

20. las figuras 5a y 5b ilustran los labios de matriz utilizados para producir red termoplástica extruída en una sola pieza; y - - - - -

las figuras 6a y 6b ilustran los labios de matriz utilizados para producir red en la cual las uniones de la red



se producen en el exterior de los labios de matriz. - - - -

- Según la presente invención, se provee un método para extruir material termoplástico en forma tubular partiendo de una matriz que tiene una entrada y una salida anular, un
5. cuerpo de matriz relativamente rígido, una parte de labio interior y una parte de labio exterior capaces de girar una respecto a otra y respecto a dicho cuerpo de matriz, comprendiendo dicho método el alimentar dicho material termoplástico desde una fuente continua presurizada a dicha entrada, enviar dicho material termoplástico por un paso con
10. tenido dentro de dicha parte de labio interior desde dicha entrada hacia un depósito anular adyacente a dicha salida anular, teniendo dicho depósito substancialmente el mismo diámetro que dicha salida anular, y extraer dicho material
15. termoplástico en forma tubular de dicha salida anular. - -

- Se provee también una matriz giratoria circular para la extrusión de materiales termoplásticos que comprende un cuerpo de matriz relativamente rígido, una parte de labio interior y una parte de labio exterior capaces de girar una
20. respecto a otra y respecto a dicho cuerpo de matriz, una entrada y una salida anular para dicho material termoplástico, estando formada dicha salida anular por el espacio entre dicha parte de labio interior y dicha parte de labio exterior, un paso alojado dentro de dicha parte de labio interior capaz de enviar dicho material termoplástico desde dicha entrada a un depósito anular de junto a dicha sa-
- 25.



lida anular, que forma parte de ésta y que tiene substancialmente el mismo diámetro que dicha salida anular. - - -

5. Con referencia ahora a los planos, la figura 1 ilustra una matriz anular de extrusión de la técnica anterior. Hay varios problemas inherentes a este diseño, y se considera que una discusión o exposición de los mismos favorecerá una mayor comprensión de la presente invención. - - - - -

10. En el funcionamiento de la matriz ilustrada en la figura 1, se alimenta material termoplástico por medio de un tornillo extrusor 25 hacia la entrada 26 del cuerpo 14 de la matriz, y se envía hacia abajo por el paso 15 hacia la salida 27 entre el labio interior 11 y el labio exterior 12. El labio interior 11 está soportado por un árbol central 13 que gira en cojinetes 24 y está sellado o hermetizado por medio de un casquillo 16. El labio exterior 12 gira sobre el cojinete 23 y está sellado por medio del casquillo 22. El labio interior se hace girar por medio de una rueda de cadena 28 y por una cadena de transmisión 19 y el labio exterior se hace girar por medio de una rueda de cadena 20 y una cadena de transmisión 21. - - - - -

25. Esta matriz actualmente utilizada emplea un árbol central esbelto y largo para mantener el labio interior de la matriz en su posición, contra la presión del polímero interno. Mirando de nuevo la figura 1, la carga sobre el árbol central es una tracción hacia abajo contra el cojinete axial 24 y la tuerca de ajuste 17 de la parte superior del cabezal de la matriz. La presión del polímero actúa sobre



- el área del labio de la matriz menos el área del eje. En el caso de una matriz de 4" (aproximadamente, 102 mm) que tenga un árbol de 1" (aproximadamente, 25,4 mm) y una presión de polímero de 2.000 psi (aproximadamente, 141 kg/cm<sup>2</sup>), el empuje sobre el cojinete axial 24 es de aproximadamente 23.000 libras (aproximadamente, 10430 kg). En el caso de una matriz de 8" (aproximadamente, 203 mm) con un árbol de 2" (aproximadamente, 51 mm) y una presión de polímero de 2.000 psi (aproximadamente, 141 kg/cm<sup>2</sup>), la carga es de aproximadamente 100.000 libras (aproximadamente, 45360 kg). Una matriz de 16" (aproximadamente, 406 mm) que tenga un árbol de 4" (aproximadamente, 102 mm) y una presión de polímero de 2.000 psi (aproximadamente, 141 kg/cm<sup>2</sup>) produciría una carga de 400.000 libras (aproximadamente, 181440 kg). - -
- 5.
- 10.
15. Los ajustes exactos y estables se hacen más difíciles cuando la carga aumenta y en determinado momento se hacen casi impracticables. - - - - -
- En el funcionamiento de tal matriz para producir red, los labios deben estar en esencial contacto de metal contra metal para alcanzar delimitaciones limpias entre las uniones. Pueden atribuirse varios defectos al funcionamiento con los labios demasiado apretados o demasiado separados. En la práctica, la aplicación de la presión del polímero a los labios de la matriz provoca que los labios 11 y 12 se separen por un alargamiento del árbol central 13. Este alargamiento
- 20.
- 25.



gamiento puede ser compensado y pueden hacerse ajustes por medio de la tuerca de ajuste 17 de la parte superior del ca-  
bezal de la matriz. Las variaciones en la presión del polí-  
mero por no uniformidad de la resina, cambio de la tempera-

- 5. tura, o cambio de la velocidad de la extrusora provocan una  
variación del alargamiento del eje y por lo tanto de la pre-  
sión de labio contra labio. Esto puede provocar una desuni-  
formidad del producto o aumentar la velocidad de desgaste  
de las caras de los labios. Una pérdida de presión interna
- 10. en la alimentación de la resina o un fallo del equipo pue-  
den causar el rápido desgaste y pueden destruir y destruyen  
los labios de la matriz. - - - - -

Los mayores tamaños de matriz hacen que el ajuste de  
los labios de la matriz sea más crítico dado que la carga  
del árbol aumenta con el cuadrado del diámetro, mientras  
que el área de asiento de los labios de la matriz aumenta  
con el diámetro. Las matrices mayores requieren un grado  
mayor de precisión en el ajuste de las matrices. A mayor  
abundamiento, los labios se hacen más sensibles a los da-  
ños por la excesiva presión de asentamiento de los labios  
provocada por variaciones de la presión del polímero in-  
terno. - - - - -

- 15.
- 20.

Es común en todas las matrices alimentadas lateralmen-  
te que la distribución del polímero alrededor de la circun-  
ferencia de los labios de la matriz bajo condiciones no gi-  
ratorias no sea uniforme y se alcance un desequilibrio de

- 25.



hasta el 50% en algunos casos. Puede preverse un derivador del flujo de polímero pero normalmente no es adecuado para el trabajo. La rotación de la matriz alivia el problema y no aparece a altas velocidades de rotación. A bajas velocidades de rotación y en una hoja ancha, tiene lugar usualmente alguna variación del peso unitario. Esto afecta también la uniformidad de la malla. - - - - -

La figura 2 ilustra la matriz de la presente invención. Se alimenta polímero derretido por medio del tornillo extru-  
 10. sor 31 a través del adaptador 52 de la matriz en la entrada 32 de la matriz. El polímero fluye hacia abajo por el paso 53 contenido dentro de la parte 35 de labio interior. El polímero se distribuye entonces lateralmente por el canal 38 hacia un depósito 39 que tiene aproximadamente el mismo diá-  
 15. metro que la salida 40, entre los labios interiores 41 y los labios exteriores 42. Durante el funcionamiento, la par-  
 te 35 de labio interior gira sobre cojinetes 37 soportados por el cuerpo 36 de la matriz, mantenido rígidamente. La parte de labio interior es movida por la rueda de cadena 50  
 20. del labio interior. La parte giratoria de labio interior está sellada contra el adaptador 52 de la matriz por medio de una empaquetadura 33 y una caja de empaquetadura 34. La par-  
 te 43 de labio exterior gira sobre el cojinete 44 contra la prolongación 47 del cuerpo de la matriz y es movida por la  
 25. rueda de cadena 49 del labio exterior. Está sellada contra la parte 35 del labio interior por medio de una empaqueta-  
 dura 45 y una caja de empaquetadura 46. Un retén 48 ayuda



a mantener la parte de labio exterior posicionada de forma correcta. - - - - -

El avance principal de esta concepción de la matriz reside en la manera cómo se equilibran inherentemente las presiones del polímero interno y se mantienen mecánicamente entre el portador 54 del labio interior de la matriz y la parte 35 del labio interior. En este diseño el 97% de la presión interna está equilibrado dejando aproximadamente el 3% para garantizar que la parte del labio exterior se asiente contra el cojinete axial 44. El soporte 54 del labio interior de la matriz está empernado a la parte de labio interior 35 con pernos de alta resistencia a la tracción precargados. La matriz es de una construcción suficientemente robusta, de modo que esta pequeña fuerza desequilibrada no es suficiente para provocar el alargamiento o la distorsión de ninguna de las piezas de la matriz. Se ha hallado que los ajustes hechos en los labios de la matriz a pequeñas velocidades de producción (60 lbs/h, es decir, aproximadamente, 27 kg/h) eran estables y satisfactorios a regímenes de producción elevados (330 lbs/h, es decir, aproximadamente, 150 kg/cm<sup>2</sup>). - - - - -

El presente diseño utiliza una pequeña cantidad de la presión interna para garantizar el asentado del cuerpo exterior contra el cojinete axial. Esto se ilustra en la figura 4 en la que  $D_1$  es el diámetro efectivo de la línea de contacto entre la parte de labio interior y la parte de la



bio exterior al principio del depósito y  $D_2$  es el diámetro nominal de la salida anular. La presión hacia arriba en la parte de labio exterior de la matriz está determinada por la diferencia de los diámetros  $D_1$  y  $D_2$ . Esto puede reali-

5. zarse por otros medios, tales como grandes resortes o algún otro dispositivo, o bien puede obtenerse un completo equilibrio de presiones en la misma matriz haciendo  $D_1$  y  $D_2$  iguales. Si se desea un empuje hacia abajo esto puede obtenerse haciendo  $D_1$  mayor que  $D_2$ . - - - - -

10. La matriz se alimenta centralmente y la construcción es completamente simétrica. Esto garantiza una distribución uniforme del polímero alrededor de la circunferencia de los labios de la matriz bajo todas las condiciones. Los pasos del polímero no están sometidos al efecto cortante de contrarrotación de una matriz clásica excepto en la zona  
15. inmediata de los labios de la matriz. Los pasos del polímero son grandes y la reducción de la presión del polímero se mantiene mínima. - - - - -

En la figura 3 se ilustra una realización preferida  
20. de la invención. Esta matriz difiere de la matriz ilustrada en la figura 2 en que la parte 43 de labio exterior gira sobre la parte 35 de labio interior. El cojinete 44 del labio exterior está mantenido entre la parte 43 de labio exterior y el soporte 51 del cojinete que está fijado en la  
25. parte 35 de labio interior y gira con ésta. - - - - -

La matriz de la presente invención puede utilizarse



para formar película tubular aunque está destinada principalmente a utilizarse en la producción de red termoplástica. Los labios de tal matriz se ilustran en las figuras 5a-5b y 6a - 6b. Las figuras 5a y 5b muestran una matriz pro-

- 5. vista de conductos o ranuras 55 para producir una malla en la <sup>que la</sup> unión de los ramales se efectúa dentro de los labios de la matriz. Las figuras 6a y 6b muestran una matriz provista de canales u orificios independientes 56. Tal matriz produce una red en la que la unión de los ramales se realiza
- 10. en el exterior de los labios de la matriz. - - - - -

Por medio de la expresión "materiales termoplásticos" tal como se utiliza aquí, se quiere designar: - - - - -

- (a) un material polímero termoplástico orgánico sintético capaz de ser extruído por fusión o compresión en un estado derretido a través de matrices y endurecible gracias
- 15. a un medio de refrigeración al salir de las matrices. Los materiales termoplásticos adecuados incluyen poliamidas o superpoliamidas, tales como nylon; poliésteres; cloruro de polivinilo y copolímeros del mismo con acetato de vinilo o
- 20. cloruro de vinilideno; poliolefinas; polietileno; copolímeros de etileno y similares; o - - - - -

- (b) materiales macromoleculares orgánicos naturales tales como celulosa químicamente modificada, por ejemplo por esterificación, para hacerla termoplástica, tal como acetato de celulosa; - - - - -
- 25.



(c) cauchos naturales o sintéticos, vulcanizados sub-  
siguientemente o que contienen agentes vulcanizantes; o - - -

(d) materiales termoplásticos expandibles o espumables  
tales como poliestireno expandible o polietileno expandible,  
5. siempre que los materiales anteriores sean seguros y adecua-  
dos para utilizar en el método descrito en ésta. - - - - -

N O T A

Se declaran de novedad y propiedad para España, sus te-  
rritorios y plazas de soberanía, las siguientes: - - - - -

10.

REIVINDICACIONES

1.- Perfeccionamientos en las matrices de extrusión,  
y más particularmente en las giratorias circulares para la  
extrusión de materiales termoplásticos, caracterizados por-  
que la matriz comprende: un cuerpo de matriz relativamente  
15. rígido, una parte de labio interior y una parte de labio ex-  
terior capaces de girar una respecto a otra y respecto a di-  
cho cuerpo de matriz, una entrada y una salida anular para  
dicho material termoplástico, estando formada dicha salida  
anular por el espacio entre dicha parte de labio interior y  
20. dicha parte de labio exterior, un paso alojado dentro de di-  
cha parte de labio interior capaz de enviar dicho material  
termoplástico desde dicha entrada a un depósito anular de



junto dicha salida anular, y que forma parte de ésta y que tiene substancialmente el mismo diámetro que dicha salida anular. - - - - -

5. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque dicha parte de labio interior y dicha parte de labio exterior giran en dicho cuerpo rígido de matriz. - - - - -

10. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque dicha parte de labio interior gira en dicho cuerpo rígido de matriz y dicha parte de labio exterior gira en dicha parte de labio interior. - - - - -

15. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, 2 ó 3, caracterizados porque el diámetro efectivo ( $D_1$ ) de la línea de contacto entre la parte de labio interior y la parte de labio exterior al principio del depósito es mayor que el diámetro nominal ( $D_2$ ) de la salida anular. - - - - -

20. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, 2 ó 3, caracterizados porque el diámetro efectivo ( $D_1$ ) de la línea de contacto entre la parte de labio interior y la parte de labio exterior al principio del depósito es igual al diámetro nominal ( $D_2$ ) de la salida anular. - - - - -

25. 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, 2 ó 3, caracterizados porque el diámetro efectivo ( $D_1$ ) de la línea de contacto entre la parte de labio interior y la parte de labio exterior al principio del depósito es menor que el diámetro nominal ( $D_2$ ) de la salida anular. - - - - -



7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, 2 ó 3, caracterizados porque el espacio entre los labios de la matriz en la salida es substancialmente constante para permitir la extrusión de una película tubular. - - - - -

8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque dichas partes de labio en dicha salida tienen cada una una superficie de contacto, deslizando la superficie de una parte de labio sobre la superficie de la otra parte de labio, extendiéndose dichas superficies en la dirección de extrusión y teniendo juegos de orificios que cooperan de forma complementaria capaces de alimentar dicho material termoplástico y de permitir la extrusión de una estructura reticular tubular. - - - - -

9.- Perfeccionamientos según la reivindicación 8, caracterizados porque dichos orificios son ranuras de dichas superficies en contacto. - - - - -

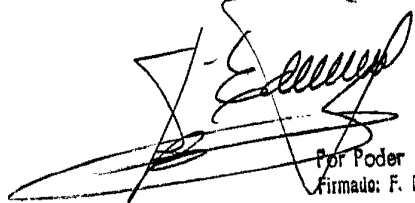
10.- Perfeccionamientos según la reivindicación 8, caracterizados porque dichos orificios son dos juegos coaxiales de canales o perforaciones, estando uno de dichos juegos a un radio mayor que el segundo de dichos juegos. - - - - -

11.- "PERFECCIONAMIENTOS EN LAS MATRICES DE EXTRUSION".-

Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de quince hojas, foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras, y de cinco láminas de dibujos que la ilustran.

Barcelona, 7 Nov. 1967

P.A. M. CURELL SUÑOL.

  
Por Poder  
Firmado: F. Cortés

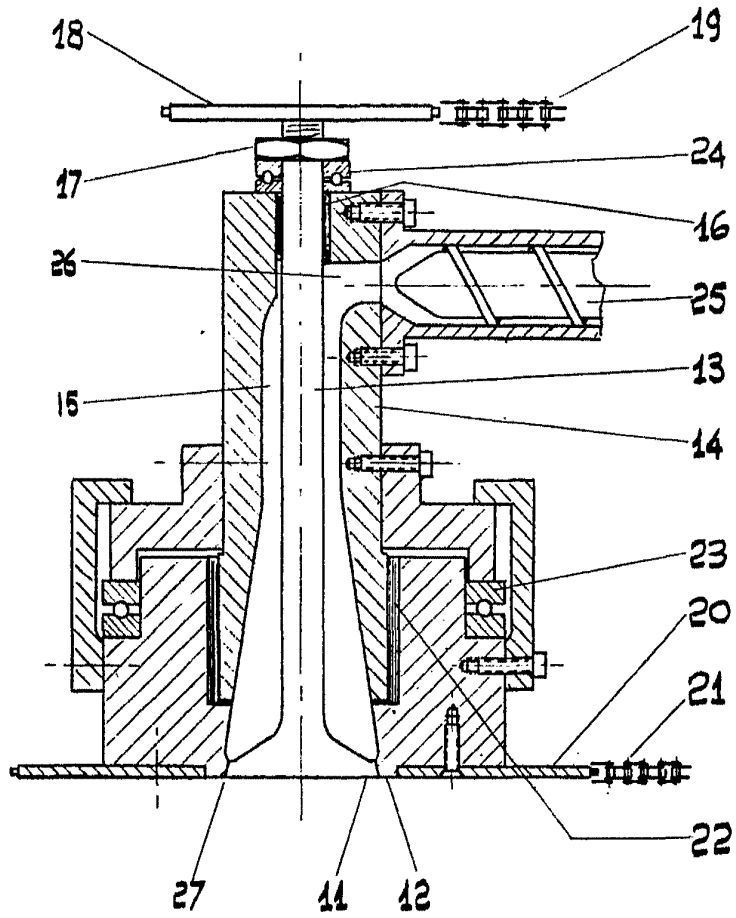


FIG. 1

BARCELONA, - 7 NOV. 1967

P. A. M. CURELL SUÑOL

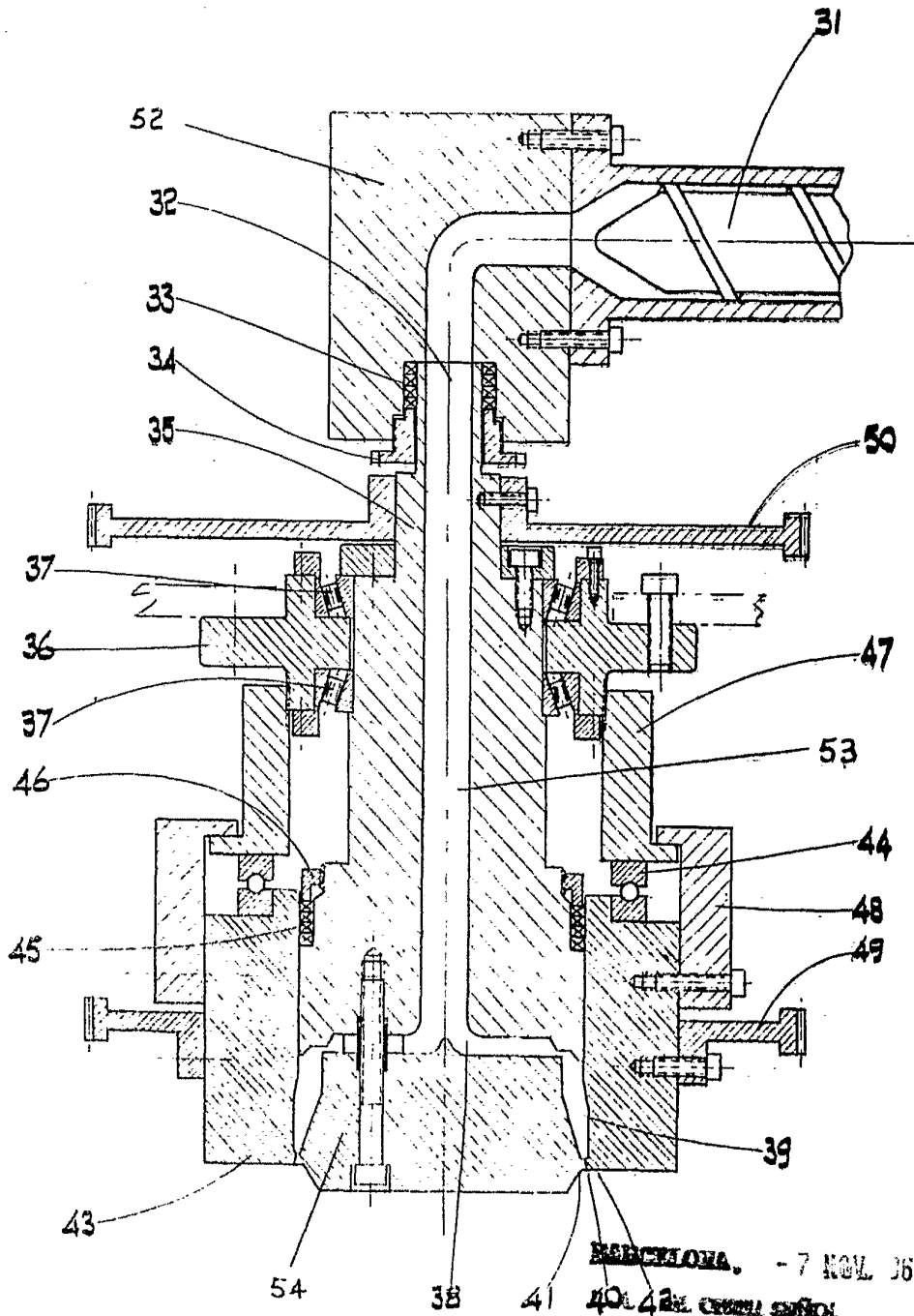


FIG. 2

BARCELONA, - 7 NOV. 1967  
40.42. C. 1001. 10101

*L. J. J.*

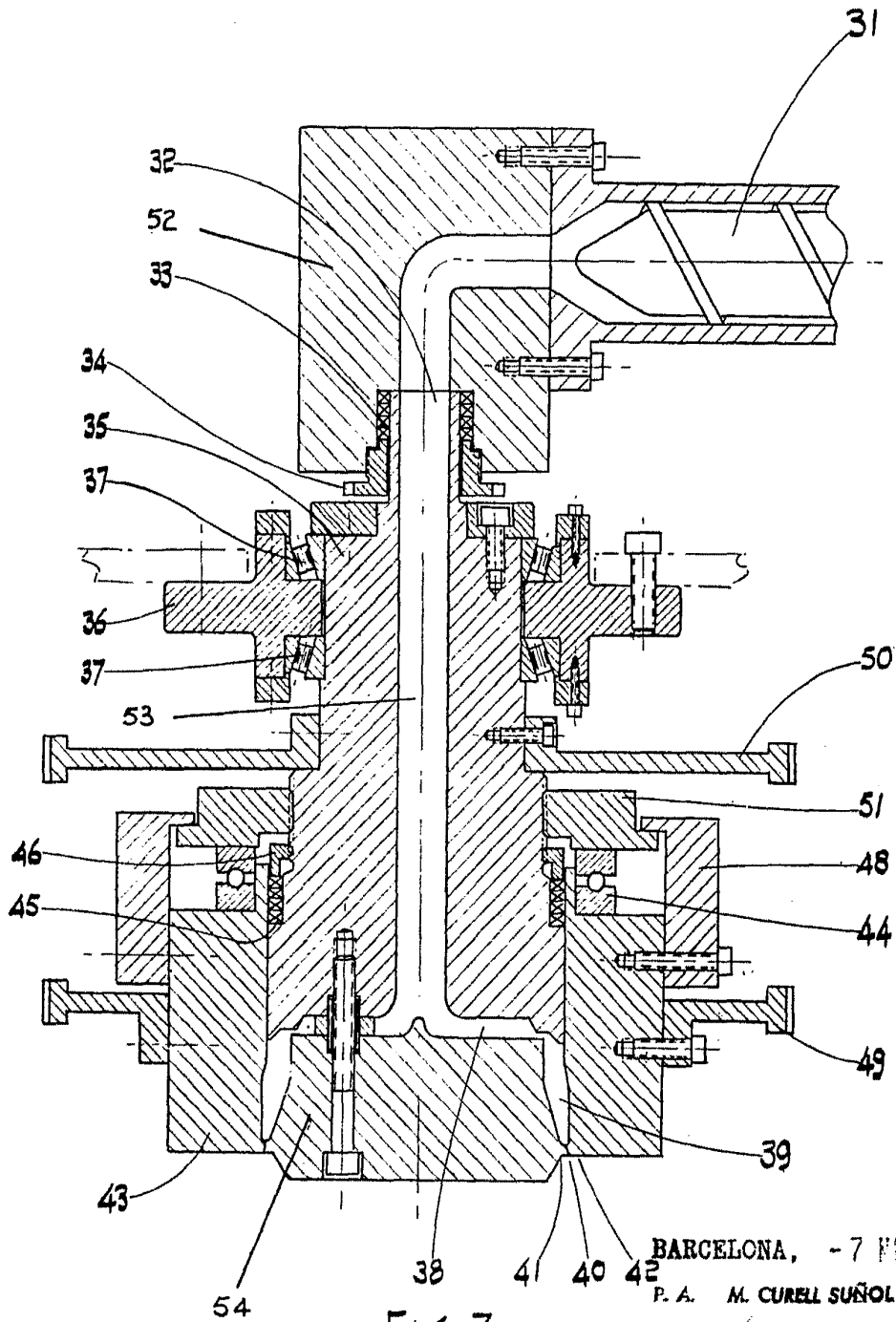
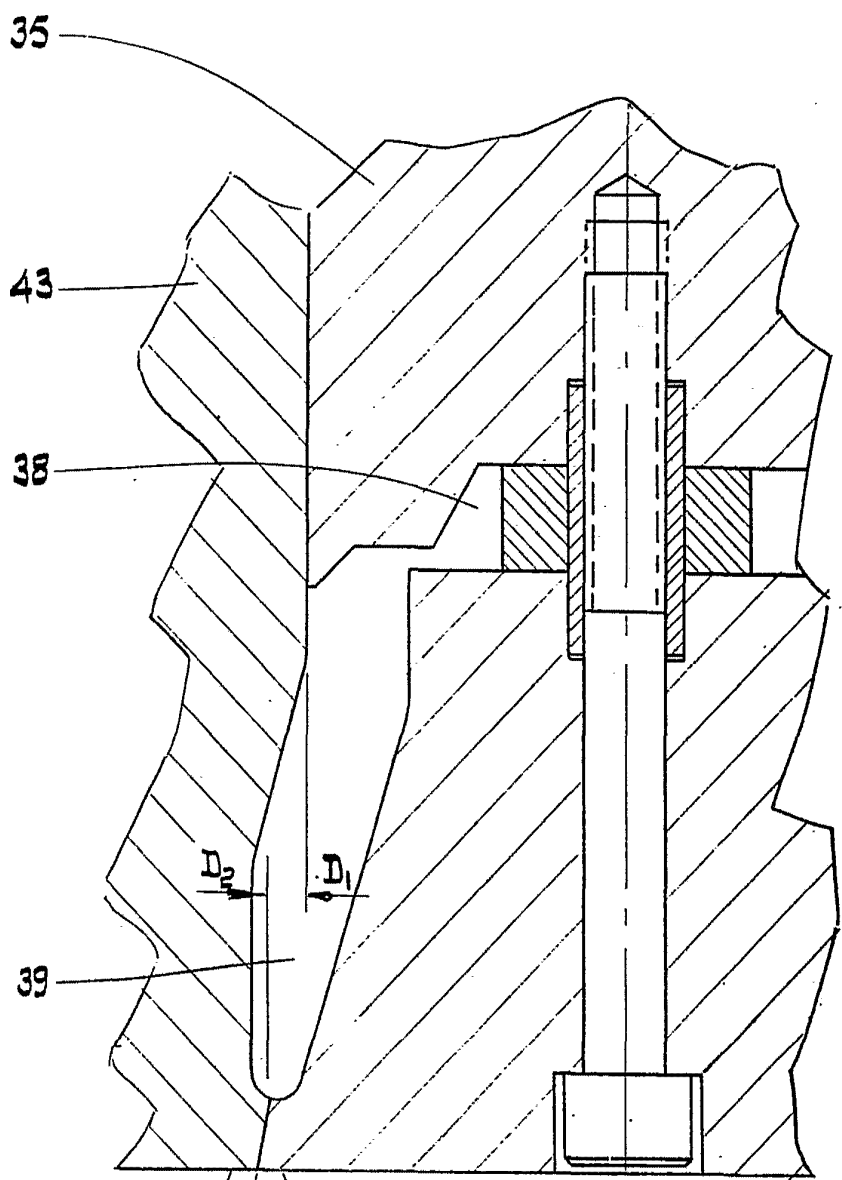


FIG. 3

BARCELONA, - 7 NOV. 1957  
P. A. M. CURELL SUÑOL



INVENTOR, - 7 MAR 1967

D. A. DE CROMBIE

FIG. 4 *De Crombie*

41 40 42

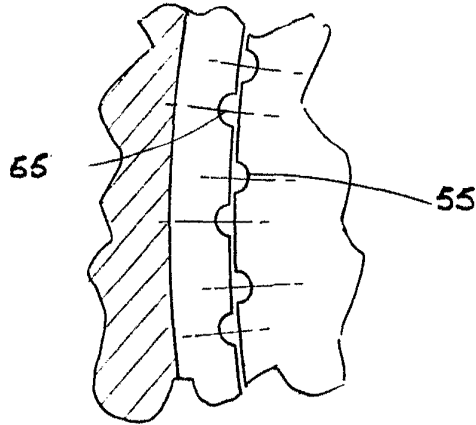


FIG. 5A

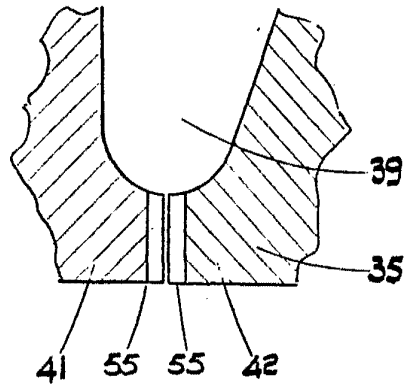


FIG. 5B

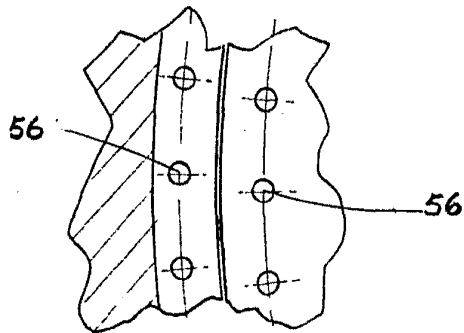


FIG. 6A

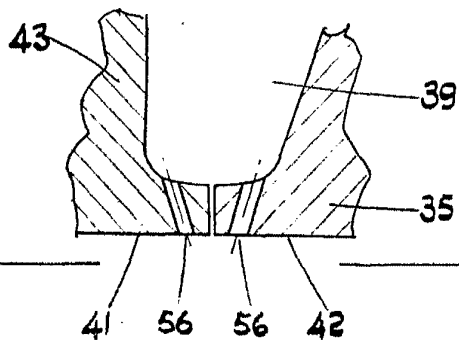


FIG. 6B

BARCELONA, - 7 NOV. 1967

P. A. M. CORTES SUÑOL