



ES	11	NUMERO	469.307	A3
	12	FECHA DE PRESENTACION	28 ABR. 1978	

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

PATENTE DE INTRODUCCION

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL
	B29F

54 TITULO DE LA INVENCIÓN
"METODO Y APARATO DE EXTRUSION"

60 PATENTE EXTRANJERA U OTRA FUENTE DE INFORMACION
AUSTRIA A984/76, 39A/IX - 20-Dec-1976, ALEMANIA P26 59183.3 - 28-Dec-1976, y G76 40811.2 - 28-Dec-1976, ITALIA 31 049 A/76 - 31-Dec-1976, JAPON 160801/76 - 28-Dec-1976, SUIZA 16464/76 - 30-Dec-1976, INGLATERRA 53307/75 - 22-Dec-1976, EE.UU. 753,729 - 23-Dec-1976, CANADA 288,484 - 6 Oct-1.977.

71 SOLICITANTE(S)
THE UNIVERSITY OF WATERLOO

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Waterloo Research Institute (University of Waterloo), Waterloo, Ontario, N2L 3G1 CANADA.

72 INVENTOR (ES)
Alfred Rudin.- 211 Stanley Drive. WATERLOO (ONTARIO-Canadá) Heinz Lotar Krein.- 36 Roosevelt Avenue, WATERLOO (ONTARIO-Canadá).

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
DON MANUEL DE RAFAEL GARCIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

Está previsto un extrusor que consiste en una cámara fija, un disco giratorio montado en la cámara, una boca de entrada adyacente al eje del disco para carga del material a extrusionar en la cámara y una boca de salida para comunicar el caudal líquido con el disco según un emplazamiento radial a distancia desde la boca de entrada para remover el material extruído. Está previsto el perfil de contorno asociado con las superficies adyacentes del disco y cámara para someter el material derretido a extrusión de las fuerzas de cizallamiento para producir el movimiento centrífugo sobre la superficie del disco.

Este invento se refiere a la extrusión de material polímero y aparato para tal extrusión.

Extrusores giratorios del tipo de disco han sido sugeridos en lugar de extrusores convencionales de tornillo. Tales extrusores del tipo de disco han implicado, casi universalmente, la introducción del polímero en la periferia del disco, sometiendo el polímero a las fuerzas de cizallamiento entre una placa giratoria y una superficie fija que producen un movimiento centrípeto del polímero y removiéndolo axialmente en el disco giratorio de forma que, el mayor grafo de cizallamiento, es aplicado inicialmente al

material no derretido y el índice más bajo de cizallamiento es aplicado en el punto de descarga.

De acuerdo con el presente invento, se ha ideado un método de extrusión y aparato en el cual, el material a extruir, es transportado bajo el efecto de la acción de cizallamiento y arrastre viscoso desde un lugar adyacente al emplazamiento del eje de un disco giratorio sobre la periferia del mismo y este es aportado desde un punto exterior radialmente distan-
10 ciado del emplazamiento de la boca de entrada.

Por lo tanto, el invento proporciona un aparato sencillo y barato para realizar una extrusión eficaz de termoplásticos, gomas y fluidos. El aparato permite el funcionamiento con baja potencia para efectuar la extrusión y proporciona grados de descarga convenientes y operaciones que son fácilmente contro-
15 ladas. La acción de bombeo centrífugo y una construcción sencilla, las disposiciones de carga de material y descarga, distinguen a la máquina de este invento
20 de los extrusores anteriores.

Por lo tanto, el invento contempla un método de tratamiento de material viscoso, que comprende la in-
corporación del material viscoso entre paredes laterales que definen una predeterminada trayectoria curvilínea de caudal, por lo general, dirigido centrí-
25

fugamente y extendiéndose desde un lugar de emplazamiento generalmente central hasta un lugar de emplazamiento exterior radialmente distanciado y sometiendo el material viscoso a las fuerzas de cizallamiento para hacer que el material viscoso se desplace a lo largo de la trayectoria del cauce definido entre las paredes laterales.

El invento también contempla un aparato de extrusión que comprende una cámara fija y un disco montado en un alojamiento de la cámara para rotación impulsada del mismo, teniendo el disco y la cámara superficies cooperantes adyacentes para comprensión y retención del material a extruir entre las mismas e interviniendo periféricamente por lo menos una de las fuerzas adyacentes para someter el material dispuesto en la superficie del disco a las fuerzas de cizallamiento durante la rotación de las mismas causando un caudal del material generalmente centrífugo que entra por una boca de carga que comunica con la cavidad adyacente al eje del disco y las superficies cooperantes para cargar el material a extruir en la periferia y una salida que comunica con la cavidad y con las ramas del disco radialmente distanciadas de la entrada.

Una idea más amplia de las características del

invento la realizaremos a continuación al hacer referencia a la lámina de dibujos que a esta memoria se acompaña de la que de manera un tanto esquemática y tan solo por vía de ejemplo se presentan los detalles preferidos del invento.

En los dibujos:

La figura 1.- es una vista en sección parcial y alzado lateral de un aparato de extrusión de acuerdo con una realización del invento.

La figura 2.- es una vista en alzado frontal de un disco utilizado en la realización de la figura 1 como elemento de bombeo.

La figura 3.- es una vista seccionada según la línea 3-3 de la figura 2.

Las figuras 4 a 9 son vistas seccionadas de diferentes realizaciones de carga alternativa, de extrusión y de removido.

Respecto a las figuras 1 y 2 las bolitas o granos de plástico 1, u otro líquido o material extru- sionable, son vaciados en una tolva 2 y a través de ésta tolva 2 pasan hacia una garganta 3 y de allí a las paletas de un transportador de husillo y eje de arrastre -4-.

La cámara de extrusión -5- se mantiene a las temperaturas requeridas en las diversas zonas del

mismo a través del empleo de unos calentadores 6, 7 y 8.

Un motor impulsor -9- es puesto en marcha y su velocidad giratoria es ajustada a través de un adecuado elemento de control. El motor -9- efectúa la rotación del transportador de tornillo -4- y un disco -10- el cual está acoplado al mismo en la cavidad de la unidad de extrusión -5-. Esto hace que las bolitas u otro material extruible -1- sea transportado hacia la porción central de la superficie enfrentada y en espiral del disco -10-.

El material transportado al centro del disco es sometido a esfuerzo cizallante entre las paletas espirales dobles 11 previstos en el disco 10 y la placa térmica 12 de atrás inmediatamente adyacente a ésta. Las paletas 11 tienen una profundidad radialmente decreciente desde el eje del disco 10, conforme se ve en la figura 3, para compensar los cambios de densidad en la masa del polímero de fundición. El efecto combinado de la conducción de calor desde la placa térmica posterior -12- y el trabajo mecánico de las paletas de la espiral -11- hacen que el material extrusionable -1- se licue, si no está ya derretido. El arrastre del material viscoso -1- mediante las paletas -11- impulsa el material hacia

la periferia 13 del disco -10- haciéndolo entrar en la separación anular comprendida entre la periferia 13 y la pared fija adyacente desde la cual fluye escurriendo por encima de la superficie cónica opuesta 14 del disco -10- hacia la boca axial de descarga 15.

La superficie cónica opuesta 14 del disco 10 también puede ser circundada para mezclar e intercambiar los componentes de volumen del material. Este efecto puede ser también para ayudar al transporte del material hacia la boca de descarga 15.

La incorporación del material que va a ser extrusionado de forma adyacente al centro del disco 10 y la acción de remover este material extrusionado en forma adyacente a la periferia del disco 10, permite un bajo índice de cizallamiento sobre el material cuando se carga por vez primera y un índice de cizalla gradualmente en aumento será aplicado hasta que el material se descargue fundido en la periferia 13, con un alto coeficiente de cizallamiento. Esta disposición proporciona una mezcla laminar satisfactoria del material derretido junto con un bombeado centrífugo positivo o radialmente hacia fuera.

El disco 10 puede ser perforado en las zonas en las que el material extrusionable ha sido suficientemente licuado, para proporcionar bocas adi-

cionales o alternativas de descarga desde la superficie en espiral del disco 10.

5 En lugar de los calentadores 6, 7 y 8, unos calentadores convenientes pueden ser combinados con el disco 10 y/o la placa posterior 12 en relación con la función deseada de dicha unidad.

10 El espacio libre entre el disco 10 y la placa posterior 12 puede ser ajustado mediante el uso de un elemento de empuje 22 para variar el espesor de la mezcla del material que va a ser extruído. El cojinete 16 está habilitado para resistir el empuje generado en el proceso de extrusión y los cojinetes 17 y 18 proporcionan un soporte axial para los elementos giratorios 4 y 10. El mecanismo de ajuste de
15 espacio libre puede ser omitido, si se desea.

Todo el conjunto está montado sobre una base conveniente 19 por medio de soportes 20 y 21. En funcionamiento normal, la boca de descarga 15 puede ser enchufada a una boquilla convencional de moldeado y
20 sistema de desprendimiento. Puede habilitarse el sistema de respiración de la cámara 5, si se desea, para permitir la purga o expulsión de aire o de elementos volátiles.

25 Utilizando el equipo representado en las figuras 1 y 2, se han realizado extrusiones con diver-

5 sos materiales a diversas velocidades de giro, ta-
maños de separación entre las paredes 10 y 12, tem-
peraturas y contrapresiones. Materiales tales como:
polietileno de baja densidad, polietileno de alta
10 densidad, poliestireno, poli (etileno teraftalato),
nylons, polis no plásticos (cloruro de vinilo),
resinas de epóxido, goma estireno-butadieno y poli-
propileno han sido satisfactoriamente extruidos en
este aparato, con o sin rellenos o refuerzos, tales
15 como fibras de vidrio picadas.

Aún cuando el extrusor puede ser utilizado es-
pecialmente para la extrusión de materiales de plás-
tico y gomas/cauchos, existen muchos otros materia-
les que pueden ser tratados ventajosamente y extruí-
15 dos en el aparato objeto del invento.

Por ejemplo, la masa de pan puede ser mezclada,
compuesta y descargada del equipo y los plastifican-
tes pueden ser combinados con polímeros, tales como
el cloruro de polivinilo. El aparato puede ser uti-
20 lizado para la degradación térmica y cortado de po-
límeros o para la reticulación de polímeros coinci-
dentes en su extrusión. Además, el aparato puede ser
utilizado para polimerización de injertos y para ex-
trusión mediante combinación y cortado que consiste
25 en la carga de polímero, monómero y otros ingredientes.

Las figuras 4 a 9 ilustran realizaciones diferentes del elemento de extrusión -5- que puede ser utilizado en lugar de la específica configuración ilustrada en las figuras 1 y 2.

5 En las figura 4, la carga del material a través de la tolva 2 se produce fuera del eje del disco 10. En la figura 5, la carga del material a través de la tolva 2 se produce axialmente al disco 10, el eje impulsor 4 está conectado al lado opuesto del
10 disco 10 y la salida 15 es perpendicular al eje de dicho disco 10.

 En la figura 6, el disco 10 está montado para que rote alrededor de un eje vertical -4-, mientras que, de otra parte, la unidad 5 tiene la construcción representada en la figura 4. Similarmente, la
15 figura 7 representa un montaje de eje vertical -4- según la construcción representada en la figura 5.

 La figura 8 muestra una forma modificada del disco 10, en el que la superficie que comporta la
20 espiral 11, es de forma cónica. En la figura 9, un engranaje impulsor está previsto para rotación impulsada del disco 10 y la boca de salida 15 está prevista en posición axial al disco 10.

 Adicionalmente, es posible habilitar la espiral
25 11 íntegramente comprendida en la placa posterior 12

en vez de con el disco 10, quedando el disco 10 con una superficie lisa. Alternativamente, tanto la placa posterior 12 como el disco 10, están provistos de superficies perfiladas.

5 Aún cuando el disco 10 se representa comportando una doble espiral, una espiral sencilla, pluralidad de espirales con geometrías diversas y variables, espirales discontinuas, y espiral con secciones mixtas no espirales, así como otros trazados adecuados,
10 pueden ser utilizados. Las paletas espirales no tienen que ser necesariamente de banda continua.

 La superficie perfilada del disco giratorio puede ser variada dentro de ciertos límites, siempre que el trazado de tales perfiles hagan que el material extrusionable substancialmente afluya en dirección radial hacia fuera del eje del disco, mediante la intervención combinada de tales trazados y la rotación del disco. Paletas o álabes de apropiadas y variadas configuraciones, deben ser incluídas en el ámbito de este invento. Las paletas de espiral en relieve, constituyen una aportación preferida del invento, puesto que la trayectoria resultante relativamente larga, caudal/flujo, de un elemento de material extrusionable desde la porción central de la espiral al eje,
15
20
25 somete el elemento material a un considerable esfuerzo

de cizallamiento y esto beneficia en muchos casos la extrusión y mezclado de gomas y termoplásticos. Otros trazados y variantes a las ilustradas en las realizaciones descritas en el presente, resultará
5 evidente para aquellos especializados en este arte y están incluidos en el ámbito y principios de este invento, si su intervención en combinación con la rotación del disco hace que el material extruible que se encuentra con el disco próximo a la región
10 central sea transportado en una dirección radial neta alejada de la región central.

Una vez descrita convenientemente la naturaleza del invento se hace constar a los efectos oportunos que él mismo no queda limitado a los detalles
15 exactos de esta exposición sino que por el contrario en él se introducirán las modificaciones que se consideren oportunas, siempre que no se alteren las características esenciales del mismo que se reivindican a continuación.

REIVINDICACIONES

1.- Método y aparato de extrusión, según un mé
todo para tratamiento de material viscoso que se ca
racteriza porque comprende la introducción del materi
al viscoso entre un par de superficies adyacentes,
5 siendo, por lo menos una de dichas superficies, defi
nida o perfilada de forma que defina una trayectoria
de caudal curvilínea cuya zona de sección transversal
disminuye ortogonalmente a la trayectoria de caudal
conforme, dicha trayectoria, se extiende exteriormen
10 te desde un emplazamiento generalmente central a un
emplazamiento a distancia radialmente exterior, y des
plazando relativamente dichas superficies para some-
ter el mencionado material viscoso a fuerzas de cor-
te para dar lugar a que dicho material viscoso fluya
15 a lo largo de la mencionada trayectoria de caudal cur
vilínea desde dicho emplazamiento, generalmente cen-
tral, al mencionado emplazamiento a distancia.

2.- Método y aparato de extrusión, conforme el mé
todo que se reivindica en el punto 1, en el que dicha
20 superficie perfilada se caracteriza porque incluye un
disco giratorio que tiene un par de paredes laterales
espaciadas formadas sobre una cara de la misma y la
cual se extiende en espiral desde dicho emplazamiento
central al mencionado emplazamiento a distancia radial
25 mente exterior, comprendiendo la mencionada superficie

perfilada/contorneada una superficie adyacente que co
necta el mencionado material viscoso, quedando someti
do el material a fuer_{as} de corte mediante el relati-
vo movimiento del citado disco y la mencionada super-
5 ficie adyacente.

3.- Método y aparato de extrusión, conforme el
método reivindicado 1, en el que el citado material
viscoso se caracteriza porque se forma mezclando un
material para ser tratado bajo la influencia de ca-
10 lor y fuerzas de corte adyacentes con finalidad ascen-
dente en la trayectoria de caudal y aumentando gra-
dualmente las proporciones de corte a lo largo de la
citada trayectoria de caudal como una función de la
distancia del material viscoso a lo largo de la cita-
15 da trayectoria de caudal desde el mencionado emplaza-
miento, generalmente central.

4.- Método y aparato de extrusión, conforme el mé
todo reivindicado en 1, en el que la mencionada super-
ficie perfilada se caracteriza porque tiene paredes la
20 terales espaciadas que se extienden en una espiral des-
de el mencionado emplazamiento, generalmente central,
hasta el citado emplazamiento radialmente a distancia
para definir la mencionada trayectoria de caudal curvi-
línea.

25 5.- Método y aparato de extrusión, conforme el mé-

todo reivindicado 4, en el que una de las mencionadas superficies se caracteriza porque está prevista de un disco giratorio.

5 6.- Método y aparato de extrusión, conforme el método reivindicado en 5, que se caracteriza porque incluye la afluencia de material viscoso desde dicho emplazamiento radialmente a distancia hacia el eje del disco sobre una cara trasera del mismo y recogiendo el material viscoso en dicho eje para sacarlo, siendo 10 cónica la citada cara trasera.

7.- Método y aparato de extrusión, conforme el método reivindicado en la reivindicación 3, en el cual el material que va a ser tratado se caracteriza porque es particularmente material polímero.

15 8.- Método y aparato de extrusión, conforme el método reivindicado en 2, que se caracteriza porque incluye el sacar el material viscoso tratado de la periferia del mencionado disco e incluye la afluencia del material viscoso desde dicha periferia de disco hacia el eje del mismo sobre la cara del citado disco opuesta o frente a 20 la mencionada cara y recogiendo el material viscoso en dicho eje para sacarlo.

9.- Método y aparato de extrusión, conforme la reivindicación 1, el aparato extrusor se caracteriza porque comprende una cámara fija, un disco montado en 25 una cavidad de la cámara para rotación impulsada del

mismo, teniendo el disco y la cámara superficies adyacentes cooperantes para comprimir y batir entre ellas el material que va a ser extruído según un trazado del perfil formado de, por lo menos, una de las superficies cooperantes adyacentes para someter el material situado en la superficie del disco a fuerzas de cizallamiento durante la rotación del mismo y que dá lugar a un caudal de material, generalmente centrífugo, con entrada a través de una boca que comunica con la cavidad adyacente al eje del disco y las superficies cooperantes antedichas, para cargar el material que ha de ser extruído en el contorno, y una salida que comunica con la cavidad y con las regiones o zonas del disco radialmente distantes a la entrada.

10. - Método y aparato de extrusión, conforme la reivindicación 9 el aparato extrusor se caracteriza porque la cavidad y el disco está, por lo general, completamente combinados y el disco está separado de la pared interior de la cavidad.

11. - Método y aparato de extrusión, conforme la reivindicación 9, en el cual las superficies cooperantes adyacentes se caracterizan porque son generalmente superficies paralelas planas y el contorno perfilado está formado sobre la superficie del disco.

12. - Método y aparato de extrusión, conforme la

reivindicación 11, en el cual la superficie se caracteriza porque es cóncava.

5 13.- Método y aparato de extrusión, conforme las reivindicaciones 9, 10 u 11 en el cual las superficies adyacentes cooperantes se caracterizan porque son generalmente superficies espejadas y el contorno está formado sobre la superficie del disco.

10 14.- Método y aparato de extrusión, conforme la reivindicación 10, en el cual el disco se caracteriza porque tiene una superficie generalmente cónica sobre el lado axialmente opuesto al mismo desde las superficies combinadas y, la boca de salida, está situada axialmente a la cavidad comunicada ésta con la separación entre la superficie cónica y la pared interior adyacente de la cavidad.

15 15.- Método y aparato de extrusión, conforme la reivindicación 14 la superficie cónica se caracteriza porque está perfilada.

20 16.- Método y aparato de extrusión, conforme se reivindica en las reivindicaciones 9, 10, 11, 12, 14 y 15 en el cual el contorno trazado se caracteriza porque toma la forma de, por lo menos, un elemento en relieve que se extiende en espiral desde el eje del disco a la periferia del mismo.

25 17.- Método y aparato de extrusión, conforme las

reivindicaciones 9, 10, 11, 12, 14 y 15 en el cual el contorno trazado se caracteriza porque toma la forma de dos elementos en relieve extendiéndose cada uno en espiral desde el eje del disco a la periferia del mismo.

18.- Método y aparato de extrusión, conforme las reivindicaciones 9, 10, 11, 12, 14 y 15 se caracteriza porque incluye un mecanismo de ajuste para regular el espacio entre las superficies combinadas.

19.- Método y aparato de extrusión, conforme las reivindicaciones 9, 10, 11, 12, 14 y 15 en el cual el eje del disco se caracteriza porque es generalmente horizontal y la entrada está prevista axialmente al disco, incluyendo un eje de transmisión conectado axialmente al disco y funcionalmente conectado a un mecanismo de impulso, una tolva de carga y un husillo de arrastre asociado con el eje impulsor montado entre el extremo inferior de la tolva de carga y la entrada de la cámara.

20.- Método y aparato de extrusión, conforme las reivindicaciones 9, 10, 11, 12, 14 y 15 que se caracteriza porque incluye un elemento de empuje funcionalmente conectado al eje de impulsor y distanciado del disco para realizar el ajuste de la separación entre las superficies combinadas.

21.- Método y aparato de extrusión, conforme
la reivindicación 9, 10, 11, 12, 14 y 15 que se ca
racteriza porque incluye calentadores asociados con
la cámara para calentar el material sobre las super
ficies combinadas.

22.- "METODO Y APARATO DE EXTRUSION".

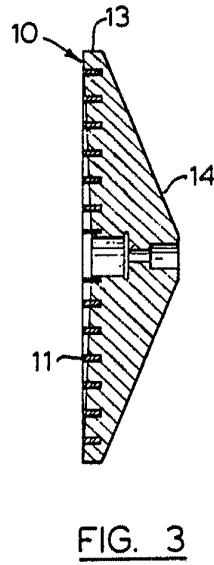
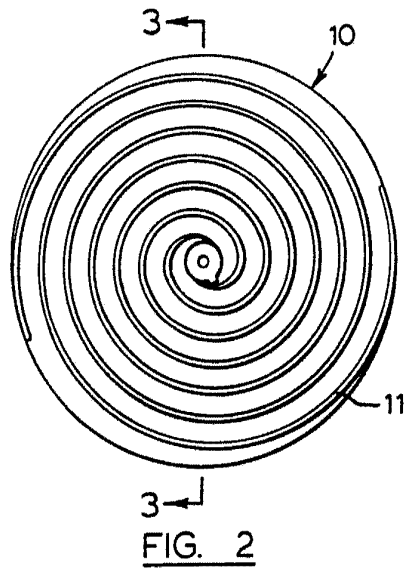
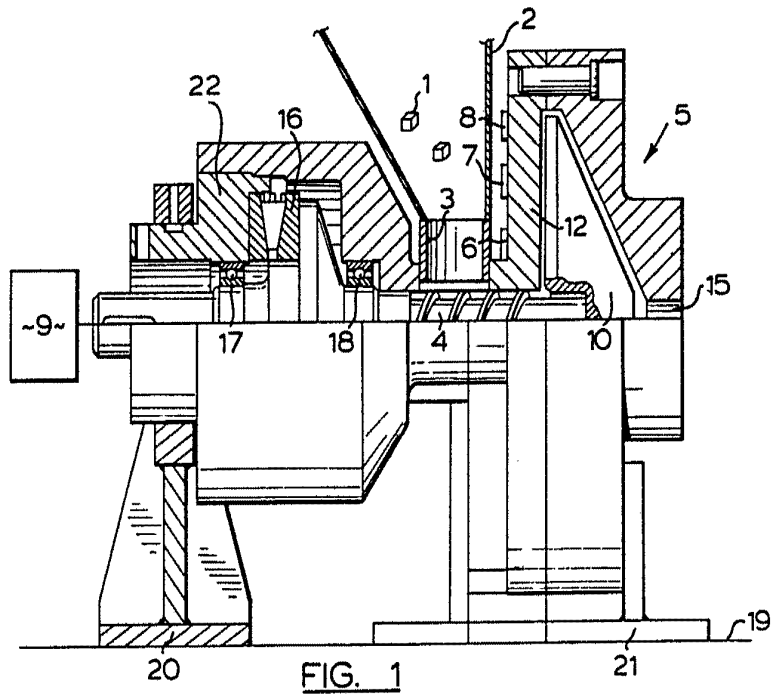
Todo conforme queda descrito en la presente me-
moria que consta de dieciocho hojas mecanografiadas
por una sola, cara foliadas y dibujos que se acompa-
ñan.

Madrid, 28 ABRIL 1.978

THE UNIVERSITY OF WATERLOO

p.a.
MANUEL DE RAFAEL

[Handwritten signature]



MADRID, 1978
MANUEL DE RAFAEL
P. P. *[Signature]*

ESCALA VARIABLE

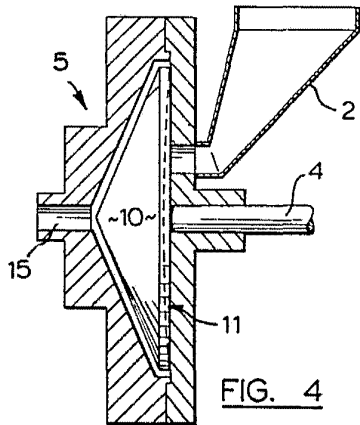


FIG. 4

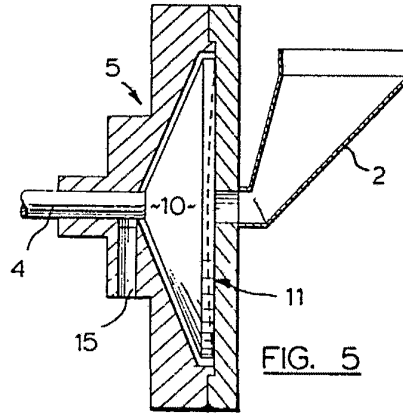


FIG. 5

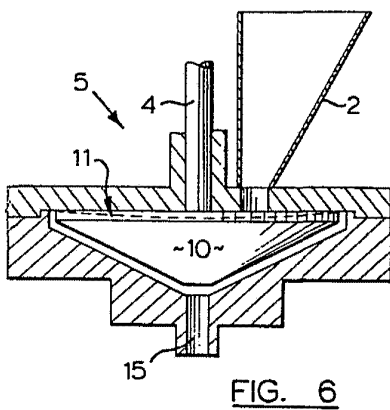


FIG. 6

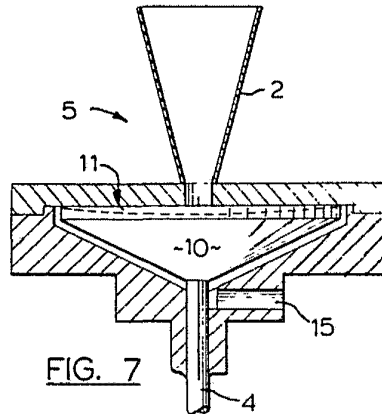


FIG. 7

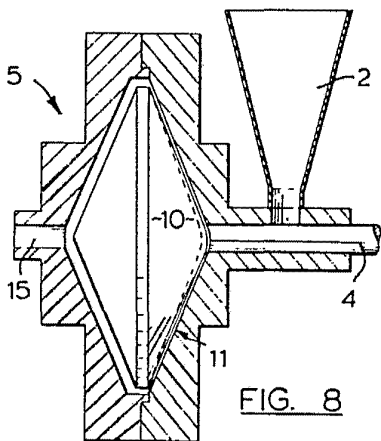


FIG. 8

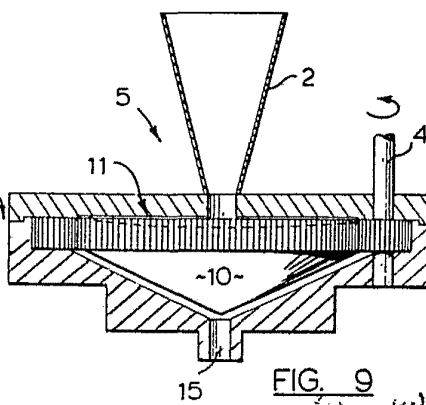


FIG. 9

ESCALA VARIABLE

MADRID, 26 MAR. 1978
MANUEL DE RAFAEL
P. R. *Manuel de Rafael*