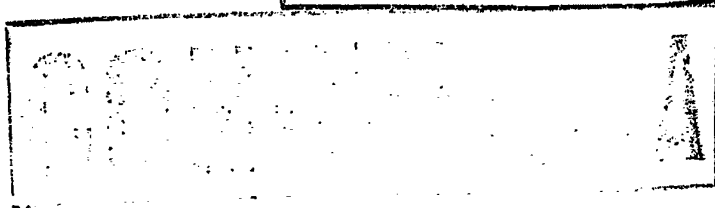


442847

Int. Cl. ~~B29F~~

20 DIC. 1976
Int. Cl. B29C 47/30



MEMORIA DESCRIPTIVA

para una PATENTE DE INTRODUCCION, por diez años en España, por "PERFECCIONAMIENTOS EN LOS METODOS Y APARATOS DE EXTRUSION DE MATERIALES TERMOPLASTICOS", a favor de la firma NUEVOS DESARROLLOS, S.A.- NUDESA, de nacionalidad española con domicilio en SABADELL (Barcelona), Calle de Gerona nº 210.-

=====

Los perfeccionamientos objeto de la presente solicitud se refieren a la extrusión de materiales termoplásticos, y más concretamente a la extrusión de tales materiales que contienen una carga sustancial de una o más materias inertes.

5

La extrusión de materiales termoplásticos comparativamente puros, para formar perfiles particulares, tales como planchas, barras, tubos, etc., es bien conocida y su fabricación se realiza mediante varias técnicas también

10 conocidas. Sin embargo, este no es el caso para producir
extrusionados termoplásticos a partir de materiales que
contengan bastante sustancia inerte. Las técnicas conven-
cionales han demostrado ser deficientes, en muchos aspec-
tos, para la extrusión del tipo de material mencionado
15 últimamente, y mientras algunas de las deficiencias eran
independientes de la forma de la pieza extrusionada, se
han encontrado problemas concretos en casos de extrusión
plana, corrugada u otra configuración sustancialmente
plana.

20 Las formas típicas de láminas obtenidas en procesos
de extrusión comprenden film termoplástico, planchas del-
gadas de espesores entre 0,1 y 0,3 mm. y planchas gruesas
superiores en espesor a 0,3 mm. Cada uno de estos tipos
puede fabricarse con materiales termoplásticos relativa-
mente puros que se conducen a hileras planas. Además el
25 film termoplástico y las láminas delgadas pueden manufac-
turarse haciendo pasar el material puro a través de una
hilera anular que, para láminas delgadas, va equipada con
una cuchilla que parte el material tubular que proviene
30 del cabezal. Las planchas son sometidas después a una
operación de alisado mediante el uso de rodillos de calan-
drado o equipo similar.

Las técnicas actualmente asequibles que utilizan ca-
bezales anulares de extrusión, en su mayor parte no son
35 prácticas para productos que contengan un gran porcentaje
de material inerte granular o fibroso. Después de la ex-
trusión del material y del adecuado alisado y enfriamien-
to y la distensión resultante de la lámina, emparejado con
el efecto adverso producido por la cuchilla al cortar, se

40 produce una distribución no uniforme de los ingredientes inertes, tensiones internas, etc. Como resultado, el producto acabado presenta una falta de estabilidad interna y otras propiedades indeseables que lo hacen inadecuado para muchas aplicaciones.

45 Los intentos para utilizar hileras planas de extrusión en la producción de plancha termoplástica que contiene sustancial cantidad de materia inerte, han resultado hasta ahora también con un limitado éxito. Normalmente, el material se dirigía al cabezal en forma circular y su
50 transformación en plancha plana producía unas presiones que eran mayores en el centro que en los extremos de la lámina. Además, en muchos casos, las presiones que actuaban en un extremo de la lámina eran mayores que las del lado opuesto, debido a la rotación del husillo del extru-
55 sor. Las presiones desiguales creaban tensiones internas y otros defectos en el producto acabado que perjudicaban seriamente su utilidad.

En un esfuerzo para solucionar los problemas debidos al uso de hileras planas, se desarrollaron las hileras del
60 tipo de cola de pez o de percha. Estas hileras tienen generalmente una configuración de embudo aplanado e incluyen una o más barreras de desvío, en un intento para regular el flujo termoplástico y para canalizar cualquier flujo deseado. Sin embargo, tales hileras han demostrado en la
65 práctica no ser satisfactorias, siendo comparativamente caras y muy sensibles. Además, su utilidad decrece sustancialmente a medida que el porcentaje de materia inerte, contenida en el termoplástico, aumenta.

Por lo tanto, un objetivo general de estos perfeccio-

70 namientos es el proporcionar un método y el aparato co-
rrespondiente mejorados para extrusionar material termo-
plástico.

De manera más específica, uno de los objetos de esta
patente es el proporcionar el método y aparato que tengan
75 la capacidad de extrusionar material termoplástico que con-
tenga una cantidad sustancial de una materia inerte.

Otro objeto de esta patente es el proporcionar un mé-
todo y un aparato del caracter indicado en el que la mate-
ria inerte es uniformemente distribuida en una plancha ex-
80 trusionada sustancialmente plana.

Un ulterior objetivo de esta patente es el proporcio-
nar un sistema para extrusionar material termoplástico,
que es económico y completamente seguro en su operación.

Segun estos perfeccionamientos se utiliza el princi-
85 pio de que una masa termoplástica pastosa no tiene propie-
dades fijas o estables para ser controlada y guiada en el
proceso de extrusión, pero en cambio presenta unas carac-
terísticas dimensionales y de fluidez de acuerdo con los
cambios de temperatura mientras pasa por la hilera de ex-
90 trusión. La masa entra en la hilera a una temperatura con-
trolada y se descarga a una temperatura igualmente contro-
lada, normalmente más baja que la de entrada. Si la tem-
peratura de una partícula cualquiera de material, a una
distancia dada a lo largo de su paso de flujo, no es la
95 misma que la temperatura de cada una de las otras partícu-
las, se producen unas tensiones internas en la plancha
acabada que perjudican seriamente su utilidad.

Basado en estos principios, el método de los presen-
tes perfeccionamientos se caracteriza por la división del

100 flujo del material plástico de una manera regular y suce-
siva, de forma que cada partícula de material recorre la
misma distancia en el mismo periodo de tiempo que cual-
quier otra partícula. Para una distancia dada de recorrido,
todas las partículas estan sujetas a la misma fuerza y es-
105 tan a la misma temperatura. La plancha resultante presenta
unas características extremadamente uniformes, con muy po-
cas o casi nulas tensiones internas, incluso en casos en
que el material termoplástico contiene una cantidad sustan-
cial de materia inerte.

110 La presente patente incluye, ademas, un nuevo cabezal
de extrusión, caracterizado por un diseño en multi-canal,
que permite la división en dos flujos del material al en-
trar en él, cada uno de los cuales, a su vez, se divide en
dos nuevos flujos y los resultantes pueden dividirse simi-
115 larmente hasta lo que sea necesario para obtener la anchu-
ra deseada de la plancha acabada.

Estos perfeccionamientos, así como sus objetivos y
posibilidades, quedarán más completos y claramente compren-
didos con la siguiente descripción de ciertas ejecuciones
preferidas, dadas a título de ejemplo ilustrativo, no li-
120 mitativo, en los dibujos que se acompañan, siendo:

La figura 1ª una vista en planta de un cabezal de ex-
trusión del tipo "percha".

125 La figura 2ª una vista en sección de la parte media
de un cabezal de extrusión, de acuerdo con una ejecución
segun estos perfeccionamientos, que es útil para poner en
práctica el método de esta patente.

La figura 3ª una vista en sección tomada generalmente
a lo largo de la linea III-III de la figura 2ª.

130 La figura 4ª una representación esquemática de un ca-
bezal de extrusión de acuerdo con otra ejecución ilustra-
tiva de los perfeccionamientos, y

 La figura 5ª es una representación esquemática de un
cabezal de extrusión de acuerdo con otra ejecución ilus-
135 trativa de los perfeccionamientos.

 Haciendo referencia a dichas figuras, señalaremos que
la figura 1ª ilustra una parte de una hilera convencional
del tipo "percha" para producir sustancialmente planchas
planas de materiales termoplásticos. La hilera incluye un
140 canal de entrada -10- por el que se aporta material ca-
liente en forma comparativamente fluida, desde el punto
donde se funde y que viene representado por la flecha -11-.
El cabezal es mantenido a una elevada temperatura y va pro-
visto de una barrera interna -12- que sirve para dirigir y
145 extender el material hacia la boca de la hilera, tal como
se indica por las flechas -14-.

 Es evidente que examinando la figura 1ª se ve que la
masa fluyente de material termoplástico debe recorrer di-
ferentes distancias en el cabezal y por lo tanto está ex-
150 puesta a diferentes condiciones de temperatura. El mate-
rial experimenta diferentes velocidades de flujo dentro de
la masa y da lugar a un efecto de "capas" no deseable. A
medida que la masa atraviesa el cabezal, unas partes de
material se enfrían más rápidamente que otras y se forman
155 por tanto tensiones internas en la plancha acabada. En los
casos en que el material contiene una carga importante de
partículas de vidrio u otras sustancias inertes, la sus-
tancia no se distribuye uniformemente en la plancha y mues-
tra una tendencia a aumentar las concentraciones de tensio-

160 nes no deseables.

En las varias ejecuciones ilustradas en las figuras 2ª a 5ª, éstas y otras dificultades se superan dividiendo el flujo del material termoplástico en dos corrientes iguales, dividiéndose a su vez, despues, en otras corrientes adicionales, y repitiendo este proceso de división tantas veces como haga falta, a fin de obtener la anchura deseada en el producto acabado. Cada partícula de material en la masa fluyente, recorre en el cabezal una distancia igual en el mismo periodo de tiempo y, para una distancia dada de recorrido, todas las partículas estan sujetas a la misma fuerza y estan tambien a la misma temperatura. La disposición es de forma que no se crea en la plancha ninguna o muy pocas tensiones, independientemente del grado de carga, y la plancha muestra unas características extremadamente uniformes.

165

170

175

En relación con la ejecución ilustrada en las figuras 2ª y 3ª, se muestra un cabezal de extrusión que incluye un par de placas generalmente planas -15- y -16-. Estas placas se mantienen a una elevada y uniforme temperatura y estan situadas una encima de la otra, con rehundidos adecuados en el plato -15- para formar un laberinto triangular de canales de flujo, generalmente planos, en la parte de alimentación -18- del cabezal. La parte de alimentación -18- define asi un canal de entrada -20- de sección rectangular, adyacente al borde superior del cabezal, tal como se ve en la figura 2ª; un miembro separador sustancialmente cuadrado -22- que puede ser integral con la hilera, divide el canal de entrada en un par de canales adicionales -23- y -24-. Cada uno de los canales -23- y -24- tiene sección rectan-

180

185

190 gular y se encuentra con el canal -20- en un ángulo de 45°. Los canales -23- y -24- tienen la misma sección, y la suma de sus secciones es ligeramente menor que la del canal de entrada, por motivos que se aclararán convenientemente mas adelante.

195 De manera similar, cada uno de los canales adicionales -23- y -24- se divide en dos canales posteriores -26- y -27-, con un elemento de separación sustancialmente cuadrado -28-. De acuerdo con la disposición triangular, los canales -26- están en línea con sus correspondientes canales de alimentación -23- y -24-, mientras que los canales 200 -27- están a 90° con los mencionados. Con esta disposición, los canales -26- y -27- están orientados cada uno en un ángulo de 45° respecto a la dirección de flujo del material que entra por el canal de alimentación -20-. La sección de 205 cada uno de los canales -26- y -27- es la misma, y la suma de los mismos por parejas es ligeramente inferior a la de su canal de alimentación.

Cada uno de los canales -26- y -27- se divide a su vez en aun más canales -30- y -31-, mediante elementos de separación sustancialmente cuadrados -32-. Estos últimos canales 210 están distribuidos de un modo similar a los canales -26- y -27- y como ellos orientados en un ángulo de 45° con respecto al canal de entrada -20-. Como en el caso de los pares anteriores de canales, los mencionados -30- y -31- en 215 cada par tienen la misma sección y la suma de las mismas es ligeramente menor que la del canal que les precede. La placa -15- tiene unos escalones -33- (figura 3ª) de forma que el espesor de los canales -30- y -31- es menor que el de los canales -26- y -27- y éstos, a su vez, también tie-

220 nen menos espesor que los -23- y -24- por motivos que se
veran más adelante. Los canales -30- y -31- estan en comu-
nicación directa con la parte de descarga -34- del cabezal
de extrusión, en lugares espaciados.

225 La parte de descarga -34- es sustancialmente plana y
libre de obstáculos e incluye un canal transversal de en-
trada -35- de sección rectangular. El canal -35- se ex-
tiende a lo ancho del cabezal, en comunicación con cada
uno de los canales -30- y -31- de la parte alimentadora
-18-. Como se ve mejor en la figura 3ª, el espesor del
230 canal -35- es mayor que el de los canales -30- y -31-. Ca-
da par de canales -30- y -31- forma un triángulo isósceles
con el canal -35-, y se encuentran con él en un ángulo de
45º ensanchándose en los extremos delanteros para dejar el
espacio deseado entre los canales.

235 El resto de la parte de descarga -34- comprende un
único canal -35a- sustancialmente plano que decrece de
sección progresivamente. El plato -15- tiene escalones in-
ternos -36- que dividen el canal -35a- en secciones suce-
sivas -37-, -38- y -39-.

240 Debido a estos escalones, cada una de las secciones
-37-, -38- y -39- tiene un espesor y por tanto una sección
menor que la de la parte precedente. El espesor de las sec-
ciones -37- es igual al espesor de los canales -30- y -31-
y menor que el canal de descarga -35-, y el espesor de la
245 sección -38- ^{es menor} que el de la -37-. El espesor de la sección
de salida -39- es ligeramente menor que el de los canales
-30- y -31- de la parte -18-.

El material termoplástico caliente que contiene una
carga sustancial de una materia inerte, entra en la hilera

250 a través del canal -20-. Como se comprenderá, las placas
-15- y -16- que forman el cabezal estarán calentadas para
mantener el material en estado reblandecido. El material
que entra se divide en dos flujos de igual espesor y sec-
ción mediante los canales -23- y -24-, a medida que el ma-
255 terial se mueve a lo largo de su paso de flujo. En cada
uno de estos canales, el material, a su vez, se divide en
dos corrientes adicionales de igual espesor y sección, a
medida que sigue su curso en los canales -26- y -27-, y
cada una de estas últimas corrientes se divide en dos nue-
260 vos flujos de igual espesor y sección mediante los canales
-30- y -31-. El material se descarga de los canales -30- y
-31- al canal transversal -35- de tal manera que en la ba-
se de la triangulación de los flujos, éstos están lo sufi-
cientemente juntos como para que se reagrupen y formen lo
265 que de hecho es una línea continua única de material ex-
trusionado. Este fluye de una capa continua en la parte
-34- a través de las sucesivas secciones -37-, -38- y -39-
y sale del cabezal de extrusión en forma de plancha sus-
tancialmente plana.

270 Como se ha indicado anteriormente, la suma de espeso-
res y superficies de cada par de canales divisores -23- y
-24-, -26- y -27- y -30-, -31- es menor que la del canal
que les precede inmediatamente. De igual manera, la sec-
ción de las zonas de descarga -37-, -38- y -39- decrece de-
275 bido a los escalones -36-. Con esta disposición, el mate-
rial que fluye a través del cabezal está sujeto a progresi-
vos aumentos de compresión y liberación de temperatura, pa-
ra asegurar una distribución extremadamente igual de las
fuerzas impulsoras que actúan sobre el material. Cuando ca-

280 da partícula de material se mueve a través del cabezal,
está sujeta a fuerzas que son uniformes a una distancia
dada del canal de entrada -20- independientemente del cami-
no individual tomado por la partícula, y esta uniformidad
de fuerzas se mantiene hasta que las partículas llegan a
285 la parte de descarga -34-.

Está claro que a medida que cualquier partícula dada
de material termoplástico avanza en el cabezal, la distancia
recorrida y el tiempo consumido por la partícula será el
mismo. Las partículas que están a cualquier distancia dada
290 del canal de entrada -20- están a una temperatura uniforme,
con el resultado de que hay un equilibrio térmico constan-
te y efectivo, independiente de la anchura de la plancha
termoplástica que se está produciendo. El equilibrio tér-
mico no está afectado por el grado de carga inerte del ma-
295 terial, con el resultado de que las tensiones internas en
el producto acabado se mantienen al mínimo.

Las figuras 4ª y 5ª son ilustraciones esquemáticas de
distribuciones de canales en las secciones de alimentación
del cabezal, para suministrar planchas termoplásticas de
300 diferentes espesores. En la figura 4ª, por ejemplo, una
corriente de material termoplástico calentado entra en el
cabezal por un canal -40- y el flujo pasa por cuatro suce-
sivas divisiones antes de alcanzar el canal transversal
-43- en la porción de descarga del cabezal. En la figura
305 5ª son cinco las divisiones entre un canal de entrada -44-
y el transversal de descarga -45-. En cada caso la distan-
cia entre el canal de entrada y el transversal es la misma,
independientemente del camino individual que haya tomado
el material. Para planchas aun más anchas, las distribucio-

310 nes ilustradas pueden doblarse, triplicarse, etc., para conseguir la anchura deseada.

Como ejemplo ilustrativo de un proceso de extrusión segun esta patente, con un material plástico de polipropileno se formó una plancha extrusionada utilizando un cabezal del tipo ilustrado en las figuras 2ª y 3ª. El cabezal llevaba dos platos -15- y -16- superpuestos midiendo cada uno 30x34 centímetros y 6 centímetros de espesor, los cuales se mantuvieron a una temperatura elevada mediante resistencias eléctricas tubulares convencionales. El material de polipropileno contenia una sustancia inerte en forma de polvo de vidrio finamente tamizado, en una proporción de cien partes en peso de polipropileno por doscientas partes en peso de vidrio. La mezcla se calentó a una temperatura suficiente para dar la fluidez usual para la extrusión del polipropileno y se impulsó bajo presión al canal de entrada -20- del cabezal, para formar una corriente que tenia una sección media de 50 x 12 mm. A medida que el material pasaba a través de la sección de alimentación -18- se dividió sucesivamente en corrientes posteriores, mediante varios canales, de acuerdo con la forma triangular mostrada en la figura 2ª. El material atravesó la sección de descarga -34- del cabezal y se descargó como una plancha plana con una anchura de 30 centímetros y un espesor de 0,3 centímetros. La plancha se calandró y enfrió de acuerdo con las prácticas convencionales de extrusión para producir, despues de cortada, unas pizarras para escribir que mostraban una estabilidad interna extremadamente buena, con ninguna evidencia de tensiones internas.

Ademas de la producción de pizarras para escribir,

340 se pueden manufacturar fácilmente numerosos productos, con
el método y aparato descritos. Productos ilustrativos de
particular utilidad comprenden : materiales de recubrimien-
to en la construcción, recubrimiento de paredes y suelos,
etc., de polipropileno, polietileno, polivinilo y otros
345 materiales termoplásticos. Además se puede variar el tipo
y la cantidad de la sustancia inerte en el material termo-
plástico, para producir una variedad de nuevos productos
que tengan propiedades únicas o simplemente para reducir
el costo, la utilización de desperdicios industriales y
350 otras ventajas en la producción de los productos existen-
tes.

Los términos y expresiones que se han empleado, son
descriptivos pero no limitativos, y el uso de tales térmi-
nos y expresiones no presupone la exclusión de cualquier
355 equivalente de las funciones mostradas y descritas o parte
de ellas, reconociéndose que son posibles varias modifica-
ciones dentro de la esencia de la patente.

N O T A

360 Descrito suficientemente el objeto de esta solicitud de
Patente de Introducción, se declaran de novedad en España
las siguientes

R e i v i n d i c a c i o n e s

365 1ª.- Perfeccionamientos en los métodos y aparatos de
extrusión de materiales termoplásticos, caracterizados por-
que comprenden en combinación:

- la introducción de una materia inerte en el material
termoplástico, para dar una carga sustancial de dicha ma-
teria al material mencionado.

370 - el avance del flujo del material termoplástico así cargado, en estado reblandecido, a través de una hilera, a lo largo de un paso multicanal de flujo, que tiene una sección de entrada y otra de descarga, ambas sustancialmente planas.

375 - la separación del flujo termoplástico en dos flujos adicionales de sección rectangular y de la misma superficie, a medida que el material se mueve a lo largo de su recorrido.

380 - la separación de cada uno de los flujos adicionales en dos flujos más, posteriores, a medida que el material avanza por su camino, y que tienen la misma superficie y la misma sección rectangular.

385 - la compresión del material que se mueve por su canal de flujo, manteniendo el espesor y siendo la suma de secciones de cada par de flujos separados inferior a la sección y espesor del flujo anterior a la separación.

390 - la dirección de los flujos finales hacia la zona de descarga del paso de flujo, con espacios mínimos entre ellos, para formar una capa continua de material en la mencionada zona de descarga.

- el mantenimiento de la misma distancia recorrida y del mismo tiempo consumido por cada partícula de material, en recorrer este espacio, a medida que el material avanza desde la zona de entrada a la de descarga, y

395 - el ejercicio de una presión uniforme en cada una de las partículas de material, al llegar aquéllas a la zona de descarga.

2^a.- Perfeccionamientos en los métodos y aparatos de extrusión de materiales termoplásticos, según la reivindi-

400 cación 1ª, que se caracterizan porque los últimos flujos
están dispuestos en la hilera en forma triangular.

3ª.- Perfeccionamientos en los métodos y aparatos de
extrusión de materiales termoplásticos, según la reivindi-
cación 1ª, que se caracterizan porque la disposición trian-
405 gular de los flujos finales forma una pluralidad de trián-
gulos isósceles.

4ª.- Perfeccionamientos en los métodos y aparatos de
extrusión de materiales termoplásticos, caracterizados por-
que el aparato para la extrusión comprende:

410 - un cabezal de extrusión que tiene una zona de entrada
y una de descarga, definiendo esta última un canal plano
único de sección sustancialmente rectangular, que tiene
progresivas reducciones de espesor y que en la salida tie-
ne un espesor superior a 0,3 milímetros.

415 - medios que definen un canal de flujo en la zona de en-
trada del cabezal de extrusión.

- unos primeros medios de separación en la zona de en-
trada del cabezal de extrusión, para definir un par de ca-
nales adicionales en comunicación con el canal de flujo,
420 siendo la suma de las áreas y el espesor de dichos canales
adicionales menor que la respectiva área y espesor del ca-
nal de flujo mencionado.

- medios adicionales de separación en la zona de alimen-
tación del cabezal, para definir al menos un par de canales
425 finales, comunicándose cada par de dichos canales finales
con uno de los canales adicionales, teniendo un espesor y
suma de áreas menor que la respectiva área y espesor del
correspondiente canal adicional, estando los mencionados
canales finales en comunicación con el canal plano único

430 de la zona de descarga y con unos espacios entre ellos, y
- medios para el avance del material termoplástico en es-
tado reblandecido a través del canal de flujo mencionado,
de los canales adicionales y de los finales, hacia la zona
de descarga, recorriendo cada partícula de material una
435 distancia igual desde el canal de flujo al de descarga.

5^a.- Perfeccionamientos en los métodos y aparatos de
extrusión de materiales termoplásticos, según la reivindi-
cación 4^a, que se caracterizan además porque los canales
finales están dispuestos en la zona de alimentación del
440 cabezal de extrusión de acuerdo con un laberinto triangu-
lar.

6^a.- Perfeccionamientos en los métodos y aparatos de
extrusión de materiales termoplásticos, según la reivindi-
cación 4^a, que se caracterizan además porque el laberinto
445 triangular forma una pluralidad de triángulos, sustancial-
mente isósceles, con la zona de descarga del cabezal de ex-
trusión.

7^a.- Perfeccionamientos en los métodos y aparatos de
extrusión de materiales termoplásticos, según la reivindi-
450 cación 4^a, caracterizados además porque los canales adicio-
nales y finales que se forman en cada separación tienen
sección sustancialmente rectangular.

8^a.- Perfeccionamientos en los métodos y aparatos de
extrusión de materiales termoplásticos.

455 Conforme se describe y reivindica en la presente memo-
ria descriptiva, que consta de diecisiete hojas mecanogra-
fiadas por una sola cara y se ilustra en los dibujos que a
la misma se acompañan.

Madrid, a veinte de Noviembre de mil novecientos se-

tenta y cinco.

NUEVOS DESARROLLOS, S.A. NUDESA.

p.a.



FIG. 1

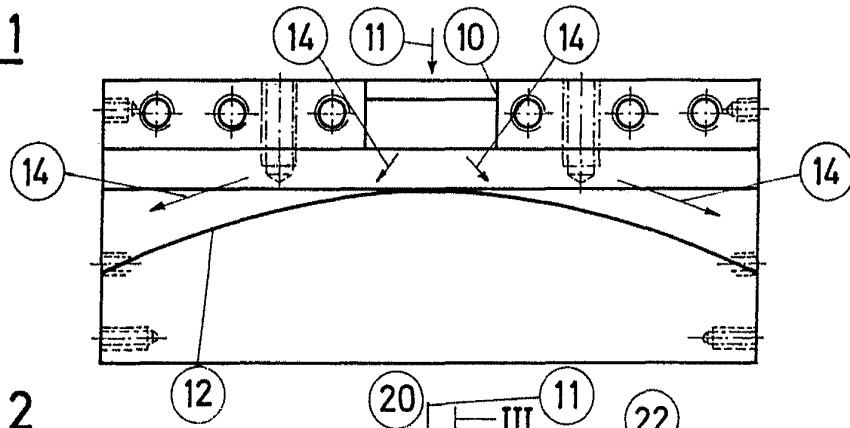


FIG. 2

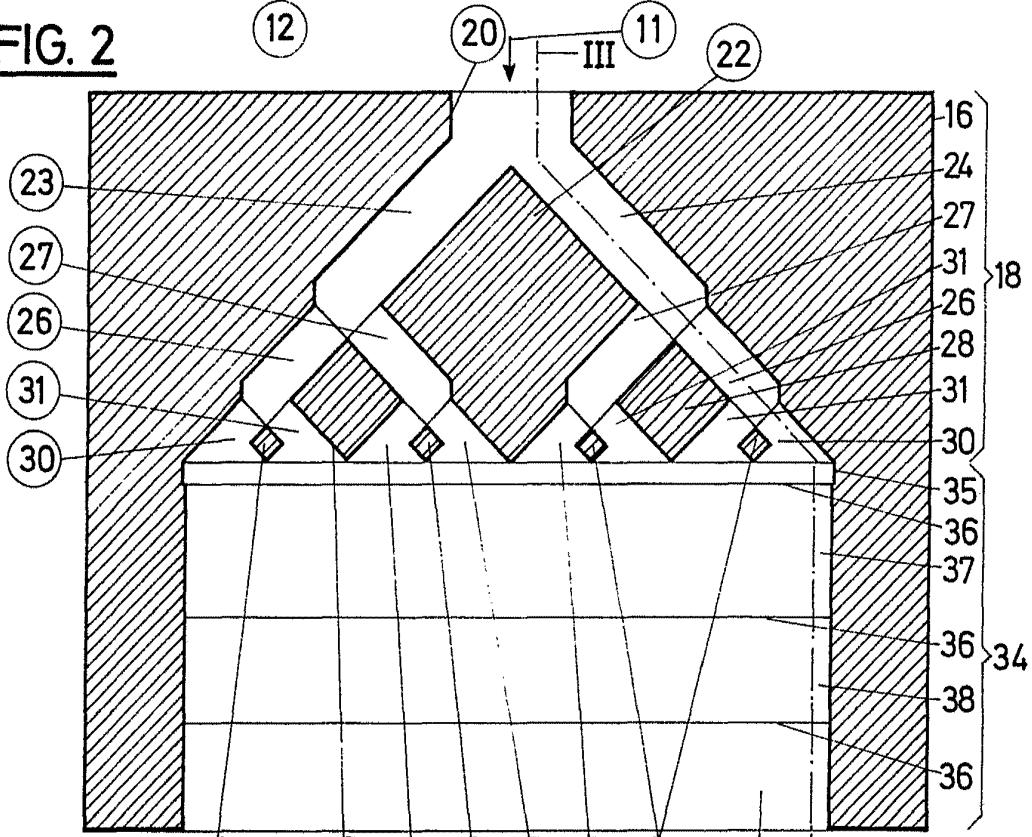


FIG. 3

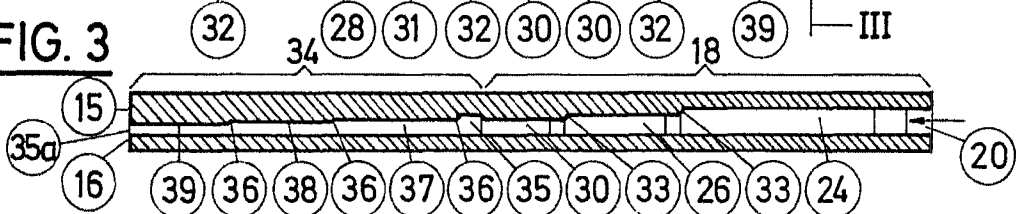


FIG. 4

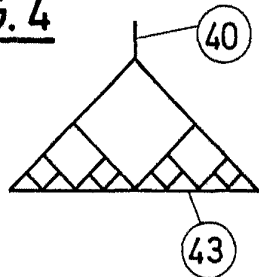
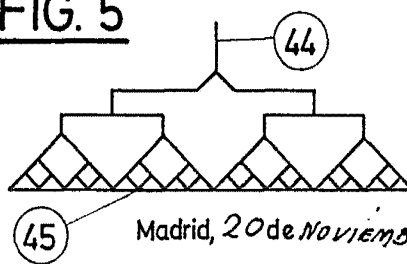


FIG. 5



Madrid, 20 de Noviembre de 1.975

ESCALA VARIABLE

Handwritten signature