

378738

Cas D.1070



378738

SECCION TECNICA
CLASIFICACION
CLASE B29
SUBCLASE d

PATENTE DE

INVENCIÓN

por "PERFECCIONAMIENTOS EN EXTRUSORAS PARA PRODUCTOS DE MATERIAL PLASTICO", a favor de la firma italiana MONTECATINI EDISON S.p.A., residente en MILAN (Italia).

= . =

MEMORIA DESCRIPTIVA

Este invento se refiere a una extrusora mejorada para eliminar los efectos de jaspeado que se producen en los materiales plásticos extruidos.

- 5. Se sabe que en la extrusión de placas planas por medio de extrusoras corrientes, a partir de diversos polímeros (como, por ejemplo, mezclas de metacrilato de polimetilo y cloruro de polivinilo, mezclas de metacrilatos de polimerilo con diferente índice de fluidez, mezclas de metacrilato de polimetilo con cloruro de polivinilo y con
- 10. copolímeros del tipo de acrilonitrilo-butadieno-estireno, (o sea resinas ABS), los artículos obtenidos muestran malas características de calidad.

378738



Más particularmente, los productos obtenidos de esta manera presentan, perpendicularmente al eje de movimiento de las placas que se extruyen o, lo que es lo mismo, paralelamente a la ranura de extrusión, bandas de diversa opacidad o color, efecto que se debe a una diferenciación del índice de difracción en los diversos puntos del material extruído. Dichas bandas, a efectos de jaspeado, tienen alternación regular y generalmente forma curva más o menos apreciable; en particular, tienen concavidad en el sentido del movimiento de la placa que se extruye y pueden asociarse también con una variación del espesor en la pieza fabricada.

Este fenómeno, que ocurre también cuando se extruyen piezas perfiladas, tubos y similares, no se elimina aunque se procure someter las mezclas de polímeros que se han de extruir a una acción mixturadora intensa y enérgica, como la obtenible utilizando tornillos de extrusión más largos que los corrientes o sometiendo la mezcla en estado fundido, antes del proceso de extrusión, a la acción amasadora de una mezcladora intensiva (mezcladora de cilindros, mezcladora Benbury, etc.).

Está claro que la presencia de efectos de jaspeado, visibles a simple vista, perjudica seriamente las posibilidades comerciales de los artículos extruídos que se preparan con mezclas de polímeros diferentes, transparentes y opacos.

Objeto de este invento es la realización de una extrusora mejorada, apta para eliminar los inconvenientes que se han señalado antes y que aparecen en la fabricación de piezas planas, piezas perfiladas, tubos y similares,

378738



que se obtienen extruyendo mezclas de polímeros diferentes en la estructura química o en el índice de fluidez.

Otro objeto de este invento es la realización de una mejora fácil de adaptar a las extrusoras de tipo conocido.

5.

Otro objeto todavía es la realización de una extrusora mejorada de funcionamiento fácil y práctico.

Estos y otros objetos, fáciles de deducir por un experto en la materia a base de la descripción detallada que sigue, se alcanzan provechosamente con una extrusora mejorada que, según este invento, prevé un dispositivo, montado entre el tornillo de extrusión y el cabezal extrusor, que comprende en esencia a lo menos dos series de canales, de las que los canales de una serie se cruzan con los canales de la otra serie, por los cuales el material plástico fundido, impulsado por el tornillo, pasa al cabezal extrusor.

10.

15.

En efecto, se ha comprobado que el fenómeno del jaspeado (que se produce en los productos obtenidos extruyendo mezclas de polímeros diferentes en la estructura química o, si son de la misma estructura, diferentes en el índice de fluidez) se elimina montando entre el tornillo de extrusión y el cabezal extrusor de las extrusoras corrientes un dispositivo que tiene fundamentalmente la misión de obligar al material fundido, impulsado por el tornillo de extrusión, a pasar por dos series a lo menos de canales cruzados, antes de que el material sea admitido en el cabezal extrusor.

20.

25.

Se ha descubierto particularmente que los mejores

378738



resultados se obtienen cuando los canales de una serie se cruzan con los canales de la otra serie en un ángulo de intersección gamma (que se definirá luego más exactamente) menor de  $90^\circ$ , y preferentemente con un ángulo de intersección gamma que se halla entre  $10^\circ$  y  $50^\circ$ .

5.

Este invento se describe a continuación con más detalle refiriéndose a los dibujos adjuntos, expuestos con fines ilustrativos solamente y en los que:

10. - la Figura 1 muestra esquemáticamente una sección longitudinal de una modalidad del dispositivo de canales cruzado según este invento;
- la Figura 2 representa esquemáticamente una sección longitudinal de un cuerpo cilíndrico apto para albergar el dispositivo de canales de este invento;
15. - las Figuras 3 y 5 representan esquemáticamente la sección longitudinal (Fig. 3) y la vista longitudinal (Fig. 5), respectivamente, de un manguito ranurado y de un torpedo ranurado que forman el dispositivo a que se refiere este invento, con sus respectivas secciones transversales;
20. - la Figura 4 representa esquemáticamente la sección longitudinal y la sección transversal de un soporte con rayos para trabar entre sí el manguito ranurado y el torpedo ranurado que aparecen en las figuras 3 y 5;
- la Figura 6 representa esquemáticamente la sección longitudinal de una extrusora de tipo conocido, provista del dispositivo de canales que se ilustra en las Figuras anteriores; y
25. - la Figura 7 muestra esquemáticamente la disposición de los canales que se cruzan entre sí.



Con referencia a las Figuras anteriores, el dispositivo que equipa a la extrusora mejorada consiste en un cuerpo metálico cilíndrico y hueco 1 (manguito), que tiene sobre la superficie interna una serie de ranuras 2 de sección transversal semicircular y esencialmente helicoidales hacia la derecha (o hacia la izquierda), y en un cilindro metálico sólido 3 (torpedo), que tiene a su vez la superficie externa provista de una serie de ranuras 4 de sección transversal semicircular y con espiral hacia la izquierda (o hacia la derecha).

El manguito 1 y el torpedo 3 están fijados entre sí por medio de un soporte de rayos 5, mientras que la unidad de manguito y torpedo está situada de modo fijo respecto a la caja metálica cilíndrica 6 por pernos apropiados (no representados en el dibujo), superficies de apoyo y de tope y asimismo anillos distanciadores apropiados 7 y 8.

El cuerpo cilíndrico 6 alberga por consiguiente el verdadero dispositivo de canales, constituido por una unidad que incluye el manguito 1 y el torpedo 3 y que representa la mejora introducida por este invento en las extrusoras de material plástico. Dicho cuerpo cilíndrico (que, como se ha dicho antes, alberga de modo fijo la unidad de manguito y torpedo) está montada en la extrusora en alineación axial con la cámara del tornillo 9 y el cabezal extrusor 10 por medio de tirantes 11.

La unidad de manguito y torpedo se indica con la referencia 12 en la Figura 6.

Las ranuras helicoidales 2 y 4 de la unidad de manguito y torpedo establecen respectivamente las dos series



de canales del dispositivo según este invento; cada ranura 2 de una serie, corta una ranura 4 de la otra serie en un punto situado dentro de la superficie de separación del manguito y el torpedo. Esta superficie está indicada por 13 en la Figura 7. El ángulo de intersección gamma de los canales (que, como se ha explicado antes, debe ser menor de 90° y preferentemente estar incluido entre 10° y 50°. para que se obtengan los mejores resultados) debe entenderse como el ángulo gamma comprendido (en el sentido longitudinal de las ranuras helicoidales 2 y 4, indicado por la flecha A de la Figura 7) entre las tangentes a y b a las ranuras 2 y 4 en su punto de intersección B sobre la superficie 13 (Fig. 7).

El ángulo de intersección gamma citado antes es la suma de los ángulos alfa y beta (Fig. 7) creados respectivamente por las tangentes a y b a las ranuras helicoidales 2 y 4 en el punto B y la generatriz g, de la superficie cilíndrica 13, que pasa por el punto B; dicha generatriz es evidentemente paralela al eje de las espirales a lo largo de las cuales se desarrollan las ranuras 2 y 4, mecanizadas en las superficies interna y externa del manguito y respectivamente del torpedo; ambos ángulos alfa y beta están asociados a los parámetros constructivos del dispositivo; en efecto:

$$\begin{aligned} \text{tg } \alpha &= (\gamma \cdot D_A) : P_A \\ \text{tg } \beta &= (\gamma \cdot D_S) : P_S \end{aligned}$$

donde

D<sub>A</sub> = Diámetro interno del manguito

D<sub>S</sub> = Diámetro externo del torpedo

378738



$P_A$  = Paso axial de la ranura del manguito

$P_S$  = Paso axial de la ranura del torpedo

$D_A$  y  $D_A$  pueden considerarse en la práctica como iguales, pues coinciden con el diámetro  $D$  de la superficie cilíndrica

5. 13 que separa el manguito del torpedo.

La mezcla de los polímeros transportada y plastificada por el tornillo de extrusión experimenta, al pasar por el dispositivo antes descrito, una acción de amasamiento tal que los productos que salen de la extrusora están absolutamente desprovistos de todo efecto de jaspeado.

10.

Debe considerarse además que extruyendo materiales termoplásticos por una extrusora que actúe en condiciones no adiabáticas el calor necesario para fundir el material es suministrado por el cilindro de la extrusora mantenido

15.

a temperatura apropiada. Resulta evidente que en este caso, a igualdad de capacidad, cuando el cilindro de la extrusora es corto se origina dificultad en el suministro de calor y en consecuencia se produce falta de homogeneidad en la masa plástica fundida. Insertando el dispositivo que se ha des-

20.

critado, se ha observado que se pueden superar también estas desventajas, tanto cuando se ha de impartir mayor grado de homogeneidad a la masa no fundida como cuando ha de suministrarse más calor a través del dispositivo, mantenido a temperatura adecuada, para alcanzar la fusión plena del mate-

25.

rial plástico.

El dispositivo en cuestión puede en definitiva utilizarse con ventaja asociado con extrusoras de tipo corto, para incrementar la homogeneidad de la masa fundida sin tener que recurrir a cilindros y tornillos de extrusión lar-



gos, lográndose en consecuencia notables ventajas económicas y simplificación mecánica. Todo aumento en la longitud del cilindro de extrusión y el tornillo de extrusión implica, en efecto, un aumento en la energía motriz necesaria y por consiguiente se requiere un sistema de transmisión más robusto.

5.

El uso del dispositivo que se ha descrito no implica, por el contrario, ninguna modificación de la extrusora ni de sus partes mecánicas.

10.

Con el fin de aclarar mejor los resultados obtenibles en los productos con el uso del dispositivo objeto de este invento, se exponen a continuación algunos ejemplos.

EJEMPLO 1

15.

Se hizo trabajar a la temperatura media de 160 a 180°C una extrusora de las características siguientes:

- diámetro del tornillo (d) 45 mm
- longitud del tornillo 20.d
- velocidad de giro 30 r.p.m.
- desgasificación (efectuado por el escape 14 de la Figura 6) presente
- tipo del cabezal extrusor para placas planas de sección transversal de 300 x 3 mm

25.

alimentándola con 11 kg/hora de una mezcla de polímeros granulados de diversa estructura química (gránulos de metacrilato de polimetilo, gránulos de cloruro de polivinilo y polvo de resina ABS).

378738



Se obtuvieron de este modo 12 metros/hora de una placa plana que tenía aproximadamente 250 mm de anchura y 3 mm de espesor, que a continuación se enfrió con aire sobre una deslizadera apropiada.

5. La placa presentó efectos de jaspeado tanto cuando se usó mezcla constituida por polímeros transparentes como cuando se utilizaron polímeros opalinos.

10. Los efectos de jaspeado desaparecieron cuando la operación se efectuó en las mismas condiciones y con la misma extrusora, pero después de equiparla con el dispositivo 12, objeto de este invento, que se montó entre el tornillo de extrusión y el cabezal extrusor, con un ángulo gamma del dispositivo igual a  $20^\circ$ .

15. Repitiendo la misma prueba con el dispositivo 12 en ángulo gamma de  $49^\circ$ , los productos obtenidos resultaron todavía plenamente exentos de efectos de jaspeado.

20. Repitiendo la misma prueba con el dispositivo 12 en ángulo gamma igual a  $5^\circ$ , los productos obtenidos resultaron defectuosos a causa de algunos efectos de jaspeado.

- En cambio, utilizando un dispositivo 12 con ángulo gamma =  $60^\circ$ , se produjeron fenómenos de estagnación del material fundido en las ranuras 2 y 4, con la consiguiente degradación de dicho material.

#### EJEMPLO 2

25. Se hizo funcionar, también a la temperatura media de 160 a  $180^\circ\text{C}$ , una extrusora de las mismas características que se han reseñado en el Ejemplo 1, la cual se alimentó con 11 kg/hora de gránulos cúbicos obtenidos por extrusión, después de plastificación previa, de polímeros granulados

378738



de diversa estructura química.

La extrusora utilizada para producir dichos gránulos tenía, en particular, las características siguientes:

- diámetro del tornillo (d) 45 mm
- 5. - longitud del tornillo 25.d
- velocidad de giro 40 r.p.m.
- desgasificación presente
- tipo del cabezal extrusor para la producción de cordones de sección cuadrada,
- 10.

y, haciéndola marchar a temperatura media de 160-180°C, se alimentó con 15 kg/hora de una mezcla de polímeros granulados de diversa estructura química (metacrilato de polimetilo y cloruro de polivinilo).

- 15.
- 20. Este procedimiento permitió obtener cordones que, después de enfriados con aire, se trasladaron a una cortadora para convertirlos en gránulos cúbicos que se alimentaron a la extrusora formadora de placa plana. También en este caso, a despecho de la plastificación previa realizada durante el proceso de extrusión, las placas producidas presentaron efectos evidentes de jaspeado, tanto cuando la mezcla utilizada estuvo constituida por polímeros transparentes como cuando se usaron polímeros opalinos.
- 25.

En todo caso, dichos efectos de jaspeado se desvanecieron cuando la operación se efectuó en las mismas condiciones y con la misma extrusora pero después de equiparla con el dispositivo 12, objeto de este invento, el cual se

378738



montó entre el tornillo de extrusión y el cabezal extrusor, con un ángulo gamma de 20°.

- 5. Repitiendo la misma prueba con el dispositivo 12 en ángulo gamma de 49°, los productos obtenidos resultaron todavía plenamente exentos de efectos de jaspeado.

- 10. Repitiendo la misma prueba con el dispositivo 12 en ángulo gamma de 5°, los productos obtenidos resultaron defectuosos a causa de algunos efectos de jaspeado. En cambio, utilizando un dispositivo 12 con ángulo gamma = 60°, se produjeron fenómenos de estagnación del material fundido en las ranuras 2 y 4, implicando por consiguiente una degradación de dicho material

EJEMPLO 3

- 15. Se hizo funcionar a 160-180°C de temperatura media una extrusora de las mismas características que se han reseñado en el Ejemplo 1, pero con una velocidad de giro de 21 r.p.m., la cual se alimentó con 9,6 kg/hora de una mezcla de polímeros granulados de la misma estructura química pero diferente índice de fluidez o "flow test A" (F.T.) según las normas ASTM D 569 A (gránulos de metacrilato de polimetilo transparente con F.T. = 125°C y gránulos de metacrilato de polimetilo transparente con F.T. = 142°C).

- 20. Se obtuvieron de esta manera 12 metros/hora de placa plana, que medía aproximadamente 260 mm de anchura y 3 mm de espesor, la cual se enfrió a continuación con aire sobre una deslizadera apropiada.

Dicha placa presentó efectos evidentes de jaspeado, que se desvanecieron cuando, en las mismas condiciones, se efectuó la prueba con la misma extrusora después de equipar-

378738



la con el dispositivo 12, objeto de este invento, el cual se montó entre el tornillo de extrusión y el cabezal extrusor en ángulo gamma del dispositivo igual a 30°.

5. Repitiendo la misma prueba con el dispositivo 12 en ángulo gamma de 46°, los productos obtenidos resultaron todavía plenamente desprovistos de efectos de jaspeado.

10. Repitiendo la misma prueba con el dispositivo 12 en ángulo gamma de 5°, los productos obtenidos resultaron defectuosos a causa de algunos efectos de jaspeado. En cambio, utilizando un dispositivo 12 en ángulo gamma = 60°, se produjeron fenómenos de estagnación del material fundido en las ranuras 2 y 4, con la consiguiente degradación de dicho material.

EJEMPLO 4

15. Se alimentó con 9,6 kg/hora de una mezcla de polímeros granulados de diferente estructura química, como en el Ejemplo 1, una extrusora de las características siguientes:

- 20. - diámetro del tornillo (d) 45 mm
- longitud del tornillo 15.d
- velocidad de giro 21 r.p.m.

25. o sea una extrusora de longitud muy reducida, apta para la fabricación de placas planas, en la que se había montado el dispositivo 12, objeto de este invento, en ángulo gamma de 49° entre el tornillo de extrusión y el cabezal extrusor y mantenida a temperatura de 180°C. Se hizo funcionar la extrusora a la temperatura media de 160-180°C, con lo que produjo 11 metros/hora de placa que medía aproximadamente 250 mm de anchura y 3 mm de espesor, la cual se enfrió a

37873



continuación con aire sobre una deslizadora apropiada. Dicha placa no presentaba ningún efecto de jaspeado ni signos de plastificación no homogénea.

EJEMPLO 5

5. Se hizo funcionar a 160-180°C de temperatura media una extrusora de las mismas características que la descrita en el Ejemplo 1, pero provista de cabezal de extrusión con ranura en forma de U de 66 mm de anchura, 110 mm de altura y 2,2 mm de espesor, la cual se alimentó con 11 kg/hora de una mezcla de polímeros granulados de diferente estructura química, tal como se ha descrito en el Ejemplo 1.

10. Se obtuvieron de este modo alrededor de 10 metros/hora de producto de perfil acanalado, del tipo que se usa para las pantallas de las lámparas fluorescentes, de 60 mm de anchura, 100 mm de altura y 2 mm de espesor, que se mantuvo en forma y se enfrió de manera continua con un dispositivo apropiado de circulación de agua y arrastrando el producto por una deslizadora apropiada.

15. Dicho producto perfilado presentó efectos evidentes de jaspeado tanto cuando la mezcla utilizada estuvo constituida por polímeros transparentes, como cuando se usaron polímeros opalinos.

20. Los efectos de jaspeado desaparecieron cuando la prueba se efectuó en las mismas condiciones y con la misma extrusora, pero después de equiparla con el dispositivo 12, objeto de este invento, que se montó entre el tornillo de extrusión y el cabezal extrusor en ángulo gamma de 49°.

EJEMPLO 6

Se hizo funcionar a la temperatura media de 160°C--

37873g



-180°C una extrusora de las características siguientes:

- |     |                             |  |
|-----|-----------------------------|--|
|     | - diámetro del tornillo (d) | 60 mm  |
|     | - longitud del tornillo     | 25.d   |
|     | - velocidad de giro         | 40 r.p.m.  |
| 5.  | - desgasificación           | presente   |
|     | - tipo del cabezal extrusor | para tubos<br>de orificio<br>con corona<br>circular de<br>132 x 3 mm de<br>diámetro, |
| 10. |                             |  |

la cual se alimentó con 28 kg/hora aproximadamente de una mezcla de polímeros granulados de diferentes estructura química, tal como se ha descrito en el Ejemplo 1.

15. Se obtuvieron de esta manera 21 metros/hora de tubo con diámetro externo de 120 mm y espesor de 3 mm, que se mantuvo en forma y se enfrió de manera continua por medio de un dispositivo de circulación de agua y arrastrando el tubo por una deslizadera apropiada.

20. Dicho tubo presentó efectos evidentes de jaspeado, tanto cuando la mezcla utilizada estuvo constituida por polímeros transparentes, como cuando se usaron polímeros opalinos.

25. El efecto de jaspeado desapareció cuando la prueba se llevó a cabo en las mismas condiciones y con la misma extrusora, pero después de equiparla con el dispositivo 12, objeto de este invento, que se montó entre el tornillo de extrusión y el cabezal extrusor en ángulo gamma de 49°.

De la descripción y los ejemplos que anteceden re-

378738



sultan evidentes para un experto en la materia las ventajas de este invento.

En el invento caben modificaciones y alternativas sin salirse del concepto que lo informa; por ejemplo, los canales cruzados pueden tener sección transversal distinta de la semicircular y dirección distinta a la helicoidal; por otra parte, las series de canales pueden ser más de dos.

= . =

N O T A

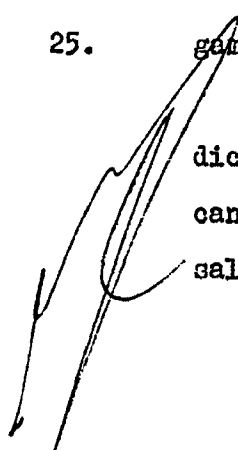
Descrito el objeto del presente invento, se declaran nuevas y de propia invención las siguientes reivindicaciones con prioridad de la solicitud de patente italiana nº 15740 A/69 del 19 abril de 1969.

15. 1.- Perfeccionamientos en extrusoras para productos de material plástico, caracterizados por prever un dispositivo montado entre el tornillo de extrusión y el cabezal extrusor,

que comprende fundamentalmente a lo menos dos series de canales de los que de una serie cortan los de la otra serie, por los cuales el material plástico fundido, impulsado por el tornillo, pasa al cabezal extrusor.

20. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados en que dichos canales se cortan en ángulo gamma menor de 90º, y preferentemente en ángulo de intersección gamma comprendido entre 10º y 50º.

25. 3.- Perfeccionamientos según cada una de las reivindicaciones 1 y 2 precedentes, caracterizados en que dichos canales están constituidos por ranuras de sección transversal semicircular, que se cortan en sección fundamentalmente



378738



circular.

4.- Perfeccionamientos según cada una de las reivindicaciones 1 a 3 precedentes, caracterizados en que dichas ranuras tienen tendencia helicoidal.

5. 5.- Perfeccionamientos, según las reivindicaciones precedentes, caracterizados por prever un dispositivo, que se

10. monta entre el tornillo de extrusión y el cabezal extrusor, constituido por un manguito (1) que tiene la superficie interna provista de una serie de ranuras (2) de forma fundamentalmente helicoidal y por un torpedo (3) colocado dentro

de dicho manguito y que tiene la superficie externa provista de una serie de ranuras (4) de tendencia fundamentalmente helicoidal y dirigidas en sentido opuesto al de las anteriores; cada ranura (2) corta una ranura (4) en ángulo de

15. intersección  $\gamma$  menor de  $90^\circ$  y preferentemente comprendido entre  $10^\circ$  y  $50^\circ$ , y el material plástico fundido, impulsado por el tornillo de extrusión, pasa por dichas ranuras al cabezal extrusor.

20. 6.- Perfeccionamientos en extrusores para productos de material plástico.

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva que consta de dieciseis hojas foliadas y escritas a máquina por una sola cara, acompañadas de los dibujos reglamentarios.

25. Madrid, a 17 de abril de 1970

p. a.

JAIME ISERN

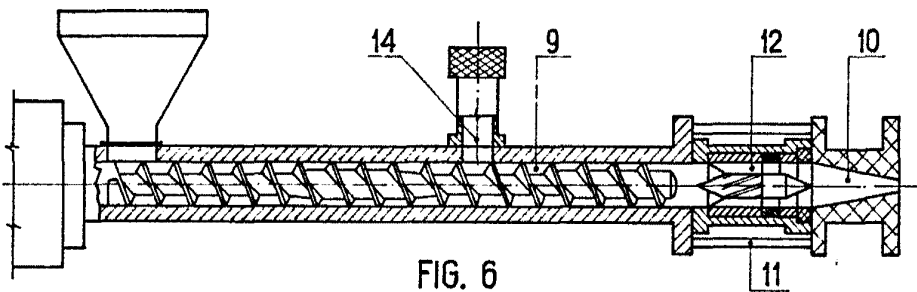
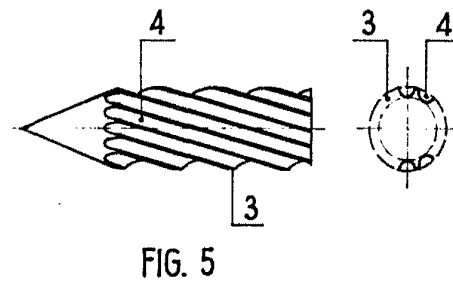
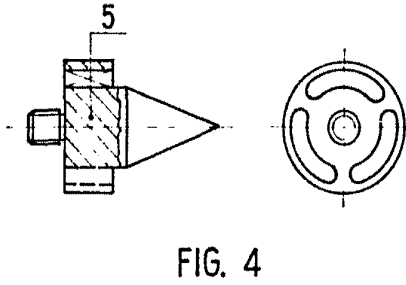
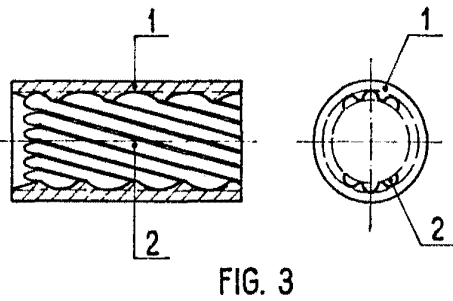
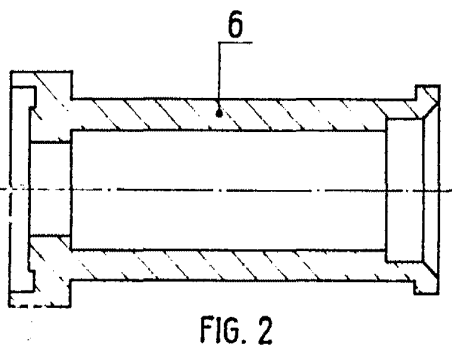
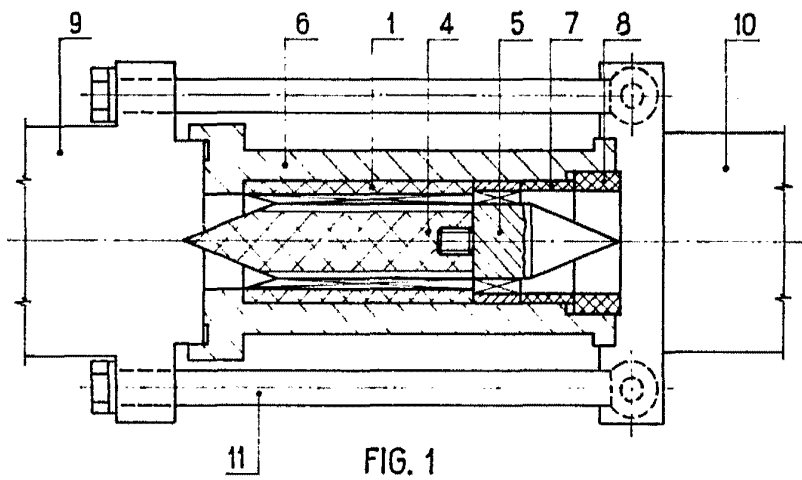
p.p.

Firmado: JOSE F. NIETO

mt.

ca. D 1070

378738



Madrid, a 17 ABR. 1970  
p.a.

Industria de la Construcción

C.S. D. 1070

378738

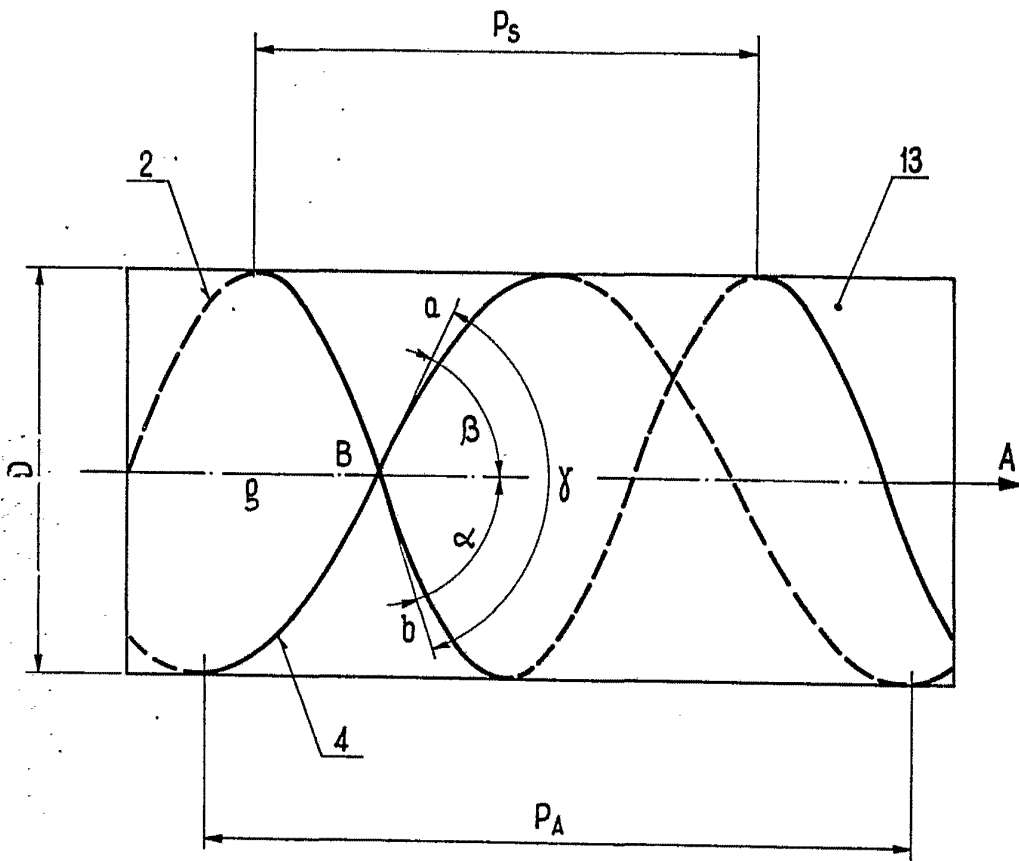


FIG. 7

Madrid, a 17 ABR. 1970  
p.a.

E.L.  
FERRER ROQUE CANZ HERRERO