

178417



178417

PATENTE DE INVENCION

que por 20 años, para España y sus Posesiones, se solicita a favor de la Casa PLAX CORPORATION, de nacionalidad estadounidense, domiciliada en HARTFORD (Connecticut, Estados Unidos), por : "UN PROCEDIMIENTO DE MOLDEO POR EXTRUSION DE MATERIALES PLÁSTICOS Y APARATO PARA SU EJECUCION". - - - - -

Memoria descriptiva

La presente invención se refiere al procedimiento de moldeo de materiales plásticos orgánicos por extrusión de los mismos a través de una matriz con el fin de producir cuerpos alargados o continuos de sección transversal uniforme. Los materiales plásticos orgánicos son llamados a continuación en plural "materiales plásticos" y en singular "material plástico".

La presente Solicitud es la continuación de parte de la Solicitud pendiente Nº 303,433, depositada el 8 de noviembre de 1939 en los Estados Unidos, y se deposita para explicar la última y más perfeccionada forma de realización de la invención, que ofrece ciertas ventajas sobre la que se explica en la anterior Solicitud. Algunas características de la forma de realización recientemente expuesta están reivindicadas en otra Solicitud, Nº , depositada el por James Bailey y Raymond S. Jesionowski.

La invención concierne particularmente, y tiene por objeto general, la extrusión de ciertos materiales plásticos que, por su pegajosidad y otras propiedades no podían ser moldeados de



20 manera satisfactoria por extrusión antes de la presente inven-  
ción, o no podían ser extrusadas y moldeadas más que en secciones  
delgadas por procedimientos no completamente satisfactorios.

25 Hasta aquí, la extrusión se realizaba casi siempre trans-  
formando los materiales plásticos en geles o pastas mediante  
el uso de disolventes volátiles u otros líquidos de ablandamien-  
to, con el fin de ablandarlos lo suficiente para que pudiesen  
ser extrusados. Ello es objetable por el tiempo que se requiere  
para la curación o el secado y por la contracción y deformación  
que los acompañan y que a menudo requieren un remoldeo. Pero  
tales pastas o geles no se pegan mucho a las matrices, siendo  
30 posible su moldeo por extrusión. Para este fin se emplean matri-  
ces cortas.

También se practicó, en menor escala, el moldeo de ciertos  
materiales plásticos por extrusión sin el empleo de disolventes  
volátiles o líquidos de ablandamiento. Sin embargo, constituye  
35 un hecho notable el de que éste haya sido generalmente limita-  
do, en las explotaciones comerciales, a la producción de delga-  
das secciones por extrusión a través de matrices cortas. Por  
razones de conveniencia, se llamará esta clase de materiales  
plásticos "materiales plásticos sin disolvente", y "procedimien-  
to seco" su modo de extrusión. La extrusión por procedimiento  
40 seco es hecha posible por el ablandamiento del material plás-  
tico sólido, que se quiere someter a extrusión, mediante calen-  
tamiento hasta que se encuentre en condiciones de elaboración,  
sometiéndolo a extrusión a través de una matriz a una presión  
45 considerable y endureciéndolo.

Sin embargo, el anterior procedimiento seco de extrusión  
no era siempre satisfactorio. Los materiales plásticos sin di-  
solvente ablandados por el calor pueden ser muy pegajosos y  
requerir una presión considerable para ser impelidos por una  
50 matriz. A consecuencia de su adherencia a la superficie de la  
matriz, el material plástico es susceptible de resultar some-  
do a grandes fuerzas que se traducen en tensiones perjudicia-  
les una vez que ha sido extruido y se ha solidificado. Asimis-  
mo, el paso natural de estos materiales plásticos a presión  
55 por la matriz y la manera cómo son tratados al ser extrusados  
les impiden corrientemente alcanzar o conservar la forma y  
las dimensiones de la matriz en su extremo de descarga.

Lo que quizá es de mayor importancia es el hecho de que



60

65

70

75

80

85

90

95

estos materiales plásticos sin disolvente, corrientemente, no pueden ser moldeados de manera satisfactoria por extrusión a través de la matriz corta del anterior procedimiento, es decir, de una matriz de un orden de longitud de un pie o menos. Esto vale particularmente cuando hay que producir secciones gruesas a velocidades considerables porque : primero, el material plástico, en una matriz corta, no tiene una longitud suficiente para endurecerse lo bastante para conservar su forma ; en segundo lugar, la matriz corta no permite un enfriamiento a una temperatura suficientemente baja para impedir la formación de burbujas de gas, y, en tercer lugar, una matriz corta no permite un enfriamiento suficientemente progresivo para impedir la formación de burbujas de vacío.

Antes de la presente invención, era imposible usar una matriz suficientemente larga para impedir las anteriores dificultades porque la pegajosidad de los materiales plásticos mencionados hace que los mismos se atasquen firmemente en la matriz cuando se intenta alargar materialmente la matriz. Este atasco es debido a fricción o adherencia acumuladas, o a ambas, a lo largo de la matriz y a las componentes radiales acumuladas de presión que resultan del aumento de la presión longitudinal aplicada al material plástico para impelerlo por la matriz. Por ejemplo, antes de la presente invención hubiera sido imposible producir de manera practicable y eficiente, por extrusión a través de la matriz corta necesariamente usada con los procedimientos anteriores, una varilla de 3/8 de pulgada o más de diámetro hecha de compuesto de moldeo de metacrilato de polimetilo del tipo corrientemente usado para moldeo por inyección. Hasta aquí para producir varillas de metacrilato de polimetilo, había que colar en moldes líquido monomérico de metacrilato de metilo y polimerizar luego el monómero mediante un prolongado calentamiento. Aun cuando de esta manera se producen varillas de alta calidad, este procedimiento de moldeo de materiales plásticos resulta lento y poco adecuado.

El objeto general de la presente invención es el de proporcionar unos nuevos procedimiento y aparato para el moldeo de materiales plásticos por extrusión que constituyen un procedimiento enteramente nuevo en esta especialidad que elimina en gran parte, si no por completo, los inconvenientes mencionados anteriormente, y otros, del procedimiento hasta aquí empleado, per-



100

mitiendo por primera vez moldear en cuerpos de considerable espesor, por extrusión, ciertos tipos de materiales plásticos, como por ejemplo el metacrilato de polimetilo.

105

Más especialmente, constituye un objeto de la invención la supresión de los efectos de adherencia o atasco de los materiales plásticos en las matrices de extrusión impidiéndoles tocar la superficie de las matrices en las que son moldeados. Ello se consigue previendo y conservando una película separable, y preferiblemente inmisible, de substancia antiadhesiva o lubricante entre el material plástico y la superficie de la matriz. El lubricante y el material plástico pueden ventajosamente ser admitidos por separado en la matriz o aparato de moldeo, eliminándose el lubricante del producto extruso.

110

115

120

La conservación de tal película en las condiciones de alta presión y elevada temperatura del material plástico necesarias para la extrusión de materiales plásticos exentos de disolvente sin indebidas interrupciones resultó muy difícil, pareciendo incluso imposible al ser intentada por primera vez. Sin embargo, los considerables trabajos de experimentación e investigación realizados condujeron al descubrimiento de las condiciones necesarias para la obtención de un perfecto funcionamiento, condiciones que se describen detalladamente a continuación. Este nuevo procedimiento y aparato de extrusión serán llamados el procedimiento y aparato de "lubro-film", o sea de película lubricante.

125

130

135

Sabemos que varios lubricantes o grasas han sido hasta aquí empleados en el procedimiento de moldeo de materiales plásticos por compresión o inyección bien mezclando el lubricante con el compuesto de moldeo antes del moldeo o revistiendo de vez en cuando con él los moldes. Sin embargo, la adición de lubricantes resulta perjudicial para las propiedades de los materiales plásticos, lo cual no ocurre con la presente invención, porque el lubricante es aplicado tan sólo exteriormente al material plástico a consecuencia de su admisión separada en la matriz, conservándose en ésta en forma de película y eliminándose del producto de material plástico extruso, de modo que no resulta perjudicial para sus propiedades. Un simple revestimiento de lubricante, realizado de vez en cuando, de una matriz de extrusión, como en los procedimiento de moldeo por compresión e inyección, sería impracticable por la necesi-

178417



140

dad de interrumpir las operaciones, sirviendo tan sólo para lubricar transitoriamente la matriz ya que el material plástico eliminarían inmediatamente el lubricante de la superficie de la matriz y luego se adheriría o atascaría.

145

Una de las principales ventajas de la presente invención es la de permitir el uso de una matriz de longitud casi ilimitada sin que el material plástico se atasque por muy pegajoso que sea. Por consiguiente, resulta posible producir por extrusión cuerpos de considerable espesor de materiales plásticos sin disolventes a velocidades convenientes porque el material plástico contenido en la matriz tiene una longitud suficiente para reducir conveniente y progresivamente su temperatura bajo presión sin reducir, antes más bien aumentando su velocidad de extrusión. En otras palabras, cuanto más larga es la matriz usada según la presente invención, tanto más grande puede ser la velocidad de producción, siendo las matrices corrientemente empleadas de longitudes increíbles en comparación con las matrices más largas usadas en procedimientos anteriores.

150

155

Otras ventajas son las de que los cuerpos extrusos pueden ser producidos sin burbujas de gas y de vacío, así como exentos de esfuerzos objetables, de la forma y dimensiones deseadas dentro de estrechos límites de tolerancia y de superficies muy pulidas.

160

Otro objeto es el de asegurar que el cuerpo extruso no sólo reciba, sino también conserve la forma de la matriz, tratándolo después de la extrusión de forma que impida su deformación, por ejemplo su aplastamiento, y manteniéndolo recto hasta que se haya endurecido suficientemente para seguir derecho.

165

Otros objetos y ventajas de la invención serán indicados en la detallada descripción siguiente de la misma, que se refiere a los dibujos adjuntos, en los cuales :

170

La Fig. 1 es una vista en sección longitudinal de una forma de realización del aparato que constituye el objeto de la invención, y muestra un impulsor de tornillo y la parte contigua de una matriz con las conexiones de lubricante ;

175

La Fig. 1-a es una vista similar del resto de la matriz ;  
La Fig. 2 es una vista en mayor escala y en sección vertical que muestra la tobera y las conexiones de lubricante relacionadas con la misma ;

Las Figs. 3-a, 3-b, 3-c, 3-d y 3-e son vistas en parte en sección, en parte en alzado y en parte diagramáticas que, colo-



1784 - 7

180

cadras a la izquierda una de otra en el orden mencionado, muestran esencialmente completo el aparato de tipo perfeccionado objeto de la invención, estando reproducida en escala esencialmente la entera longitud del aparato ;

185

La Fig. 4 es una vista parcial en sección horizontal y en mayor escala del impulsor de tornillo, de la matriz, de las conexiones de lubricante y de otras partes del aparato representado en la Fig. 3-a ;

190

La Fig. 5 es una vista en alzado de frente que muestra algo más completamente el aparato de la Fig. 4 ;

La Fig. 6 es una vista en alzado de frente del mecanismo de tracción y del mecanismo de corte representados diagramáticamente en la Fig. 3-e ;

195

La Fig. 7 es una vista fragmentaria, en planta superior y en mayor escala, de detalles de una parte del mecanismo de la Fig. 6 ;

200

La Fig. 8 es una vista en alzado de extremo en sección transversal vertical que muestra detalles del mecanismo de descarga de la varilla y de las conexiones de accionamiento relacionadas con el mecanismo de tracción y de corte de la Fig. 6 ;

La Fig. 9 es una vista principalmente en planta superior, parcialmente en sección horizontal y parcialmente en desgarré que muestra detalles del dispositivo de corte de la Fig. 6 ;

205

La Fig. 10 es una vista en alzado de un mecanismo de embrague para el accionamiento del dispositivo de corte de la Fig. 9 ;  
La Fig. 11 es una vista en sección horizontal aproximadamente por la línea 11-11 de la Fig. 10.

210

Primero se describirá la invención de una manera general, después de lo cual se explicarán detalladamente las dos formas de realización del aparato representado en los dibujos. A continuación de dicha explicación, se darán ejemplos del nuevo procedimiento tal como puede ser ejecutado con el aparato objeto de la invención.

215

La invención es de particular utilidad en el moldeo por extrusión de material termoplástico de moldeo orgánico sin disolvente, como por ejemplo de metacrilato de dimetilo, y será descrita en su aplicación para la producción de varillas redondas de considerable espesor del material mencionado, empezando con el material frío, sólido y en gránulos, llamado "polvo de moldeo", y acabando con el producto acabado. Queda entendido que la inven-



220

ción no se limita a ser usada para el moldeo de dicho material específico ni para el moldeo de varillas, sino que puede ser empleada para la extrusión de diferentes formas de varios compuestos orgánicos termoplásticos y termoestables.

225

El material plástico orgánico es calentado primero de la manera más uniforme posible para ablandarlo a una buena condición de elaboración, y preferiblemente a un grado relativamente bajo de viscosidad. Esta operación puede ventajosamente ejecutarse en un impulsor de tornillo, calentado, que comunica con la matriz a través de la cual el material plástico, ablandado por el calor, es impelido por una presión que le es aplicada de manera continua para impelerlo a través de la matriz comunicándole al propio tiempo la forma de ésta.

230

235

Para lubricar la matriz por la que tiene que impelirse el material plástico se elige un conveniente lubricante, siendo varios los tipos de lubricantes que pueden emplearse. Un ejemplo del tipo de lubricante que se prefiere para la extrusión de metacrilato de polimetilo está constituido por el aceite hipoide para engranajes, o aceite del tipo usado en las cajas de cambios de velocidad de los automóviles. Este es un aceite mineral. El aceite u otro lubricante tendrá que ser estable

240

245

y no ponerse denso ni descomponerse a la temperatura más elevada del material plástico en contacto con el lubricante. Dicho aceite puede tener una viscosidad de 1100 a 3000 segundos a 375° F., para que se tenga la seguridad de que el lubricante conservará buenas propiedades de lubricación en condiciones de elevada presión y temperatura. Este aceite le confiere al producto extruso un acabado superior al de la mayoría de los otros lubricantes. El lubricante empleado, tanto que sea aceite como otro material lubricante, tendrá que ser inmiscible con - e inerte hacia - el material plástico en las condiciones que existen en la matriz, aun cuando es admisible una ligera absorción superficial del lubricante por el material plástico en algunos casos. De ser objetable, la capa superficial del producto extruso que puede contener lubricante puede ser eliminada por una operación de pulimentación. El tipo anterior de lubricante da buenos resultados en la extrusión de productos de metacrilato de polimetilo y de poliestireno, así como de otros materiales plásticos, como por ejemplo el acetato de celulosa. Otros ejemplos de lubricantes están constituidos por

255



260

glicerina mezclada con un jabón metálico, y por mezclas de glicerina y dextrina. Si el lubricante es demasiado viscoso, puede ser calentado para que resulte facilitada su entrada en la matriz.

265

Para obtener buenos resultados, se conserva en la matriz una película continua de lubricante, es decir, una película que no se encuentra interrumpida en ningún punto entre el material plástico y la superficie de la matriz. Para ello, corrientemente, se requiere el que la película sea conservada en todos los posibles puntos de contacto entre el material plástico y la matriz. De no hacerse así, el material plástico tocará la superficie de la matriz y se le adherirá, provocando un aumento de resistencia al paso por la matriz del material plástico, seguido de un aumento de la presión ejercida sobre el material plástico por el impulsor susceptible de aumentar la superficie de adherencia hasta que se produce el atasco del material plástico en la matriz. Una muy pequeña penetración o interrupción de la película puede iniciar el atasco en condiciones fortuitas de funcionamiento.

270

275

280

Para que la película continua se conserve, es preciso que el lubricante sea suministrado a muy elevada presión. Sin embargo, ello es inmediatamente causa de dificultades porque, a menos que la presión sea la que conviene con respecto a la presión que reina en el material plástico, bien éste desplazará el lubricante, produciéndose adherencia, bien el lubricante desplazará el material plástico deformándolo e incluso llegando a interrumpir su paso en el punto donde entra en la matriz. Siempre existe el peligro de que el material plástico cierre la entrada o entradas por las que el lubricante entra en la matriz, e inversamente existe también el peligro de que el lubricante fluya hacia atrás y entre en el impulsor a través del material plástico. Cuando esto ocurre, el material plástico contenido en el aparato se estropea y tiene que ser desechado.

285

290

295

Para disponer del control necesario para conservar una película de lubricante de la manera anteriormente expuesta, el lubricante es derivado de una fuente de alta presión y admitido en la matriz en una cantidad suficiente para llenar parcialmente la matriz, después de lo cual se alimenta a la matriz material plástico que es impelido a través de la misma. El lubricante tendrá que ser alimentado a presión constante. A me-



300 dida que el material plástico pasa por la matriz, se mantiene  
a través de ésta una corriente de lubricante, haciéndose en-  
trar el lubricante en la matriz alrededor de una tobera por  
la que el material plástico entra en la matriz, es decir, que  
el material plástico es rodeado por el lubricante a su salida  
305 por la tobera. En efecto, al empezar el funcionamiento con la  
matriz vacía, el material plástico tendrá que ser rodeado en  
toda su longitud por una considerable cantidad de lubricante,  
un exceso del cual se conserva en la matriz hasta que se forma  
y sale de ésta un hilo o cuerda de material plástico. Sin embar-  
310 go, este exceso no tiene que ser exagerado, ya que pudiera inte-  
rrumpir el paso del material plástico.

Una vez que se haya establecido una conveniente corriente  
de material plástico, puede reducirse progresivamente el paso  
de lubricante, siendo desplazado el lubricante contenido en  
315 la matriz por el material plástico y expelido por el extremo de  
descarga de la matriz, hasta que por fin no queda entre el mate-  
rial plástico y la superficie de la matriz sino una fina pelícu-  
la de lubricante. Esta película puede tener un espesor de  
aproximadamente .0005 de pulgada. En la tobera, el lubricante  
320 es impelido hacia atrás por el material plástico, hasta que que-  
da solamente una pequeña cantidad o burbuja que rodea la tobera  
y el material plástico que sale de la misma, bastando sin embar-  
go dicha cantidad de lubricante, en funcionamiento normal y  
en convenientes condiciones de presión y de paso, para impedir  
325 que el material plástico fluya hacia atrás alrededor de la su-  
perficie exterior de la tobera y penetre en las entradas de lu-  
brificante.

El lubricante tiene que ser alimentado a una presión  
siempre superior a la presión normal de funcionamiento que actúa  
330 sobre el material plástico, y también tiene que ser alimentado  
a una presión superior a la presión máxima que pueda aplicarse  
al material plástico contenido en la matriz en un momento cual-  
quiera. En el aparato de las Figs. 1 a 2, se conserva una pre-  
sión de 4,000 libras por pulgada cuadrada ; en el de las Figs.  
335 3-a a 3-e, una presión de 6,000 a 7,000 libras por pulgada cua-  
drada. Al propio tiempo, sin embargo, hay que mantener una co-  
rriente de lubricante a través de la matriz durante el funcio-  
namiento normal, pero a una velocidad críticamente baja con re-  
lación a la unidad de superficie del producto de material plás-



340

tico extruso por unidad de tiempo. Si no se mantiene dicha velocidad crítica de paso, puede producirse adherencia, o bien el material plástico puede ser deformado por su desplazamiento por una excesiva cantidad de lubricante contenida en la matriz.

345

Para mantener dicha velocidad de paso críticamente baja, es necesario prever medios especiales y exactos de estrangulación o regulación para asegurar que el lubricante atraviése la matriz a una velocidad constante de sólo algunas gotas por minuto.

350

En las condiciones preferidas de funcionamiento, la presión del lubricante en la matriz corresponderá y será igual a la presión que actúa sobre el material plástico contenido en la matriz. En otras palabras, el lubricante contenido en la matriz y el material plástico se encontrarán normalmente en equilibrio de presión o en equilibrio hidrostático. Esta condición es altamente deseable y de hecho necesaria para un funcionamiento estable para mantener una película continua durante un prolongado funcionamiento ; además, hay que mantener ciertas condiciones especiales para asegurar que, de ser perturbado, este equilibrio de presión será restablecido instantáneamente. Esto se explica a continuación con referencia a las Figs. 4 y 5.

355

360

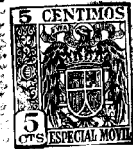
La ventaja de mantener el lubricante en la matriz en equilibrio de presión o equilibrio hidrostático con el material plástico y en una condición de correspondencia con la presión que actúa sobre y en el material plástico contenido en la matriz es la de que, si la película es atravesada y empieza una adherencia local en un punto de la superficie de la matriz, el resultante aumento de la presión que actúa sobre el material plástico, debido al aumento de resistencia al paso, hará aumentar instantáneamente la presión que actúa en el lubricante contenido en la matriz, tendiendo así a restablecer la película de lubricante en el punto o en la superficie donde ha sido interrumpida. Esta es una ventaja que se suma a la ventaja de reducir considerablemente la fricción, de impedir las adherencias y de equilibrar las componentes radiales de presión que actúan a través del material plástico sobre la pared de la matriz.

365

370

375

Aun cuando se tomen las anteriores precauciones para impedir que el material plástico se adhiere a la matriz y corregir toda adherencia incipiente y los atascos resultantes que pudieran de otro modo producirse, el material plástico se adhiere a veces de una manera que no es corregida automáticamente de la



380 manera explicada anteriormente, produciéndose un atasco. En  
tal caso, el material plástico puede ser removido interrumpien-  
do rápidamente la alimentación de material plástico a la matriz,  
interrumpiendo la alimentación de lubricante a la matriz y  
dejando que el material plástico contenido en la matriz se en-  
fríe y contraiga. Si se quiere evitar un mal atasco, hay que  
385 interrumpir tanto la alimentación de material plástico como de  
lubricante cuando se produce una adherencia para eliminar la  
presión que actúa sobre el material plástico contenido en la  
matriz. Con ello se impide que aumente la superficie de adhe-  
390 rencia. Una vez que se ha dejado que el material plástico se  
contraiga sin que sobre él actúe presión alguna, se admite re-  
pentinamente lubricante a una presión extremadamente elevada  
del orden mencionado anteriormente, de modo que se le aplica  
un choque de presión flúida al material plástico contenido en  
395 la matriz, desplazándolo y rompiendo el atasco. De no romperse  
el atasco al primer intento, se deja enfriar ulteriormente el  
material plástico y se vuelve a admitir repentinamente lubrifi-  
cante de alta presión para romper el atasco.

Como el material plástico pasa por la matriz en o sobre  
400 una película de lubricante en equilibrio de presión con el  
material plástico, los esfuerzos y las tensiones resultantes  
se encuentran grandemente reducidos. Según procedimientos ante-  
riores, cuando el material plástico caliente entra en la matriz,  
se solidifica y adhiere a la superficie de la matriz, por lo  
405 que el material plástico siguiente tiene que ser impelido a  
través de este material plástico solidificado por toda la lon-  
gitud de la matriz con el fin de llenar la matriz y compensar  
la contracción. Esto se traduce en fuerzas cortantes y en  
tensiones correspondientes. Además, en procedimientos anterio-  
410 res, el material plástico se hincha algo al salir de la matriz  
y tiende a adoptar una forma esférica. Por otra parte, según  
el presente procedimiento, cuando el material plástico entra  
en la matriz y se solidifica, se desliza con compacidad a tra-  
vés de la matriz en vez de adherirse a la superficie de la  
415 misma. Las fuerzas cortantes son evitadas dentro de amplios  
límites porque hay muy poco paso de material plástico caliente  
que entra a través del material plástico exterior, ya enfria-  
do, que se encuentra ya en la matriz ; esto ocurre solamente  
en una zona relativamente corta cerca de la entrada en la ma-



420 triz, donde el material plástico está relativamente caliente y  
donde las tensiones son menores. Más allá de dicha zona, la con-  
tracción es compensada comprimiendo longitudinalmente el produc-  
to por contrapresión aplicada sobre el mismo.

425 Además, según la presente invención, no hay hinchamiento  
apreciable alguno del material plástico a su salida de la matriz,  
como en los procedimientos anteriores. Por consiguiente, la  
forma del producto extruso corresponde a la forma y dimensiones  
de la matriz dentro de estrechos límites de tolerancia que per-  
miten la contracción resultante del enfriamiento del producto  
430 después de su extrusión.

Al ejecutar el nuevo procedimiento puede mantenerse una  
suficiente contrapresión para impedir la formación de burbujas  
de gas y de vacío, dando por sentado el que el material plásti-  
co sea sometido a un conveniente tratamiento térmico. La contra-  
435 presión tendrá que ser de 150 libras o más por pulgada cuadrada.  
Las burbujas de gas pueden ser provocadas por elementos voláti-  
les, como el aire, los disolventes o gases que se desprenden  
de la resina o del compuesto plástico mismo. Para impedir las  
burbujas de gas, hay que mantener el material plástico a una  
440 presión superior a la presión máxima de vapor y la temperatura  
del material plástico tiene que ser reducida a menos de cierta  
temperatura crítica para el material plástico particular, y  
ser mantenida debajo de dicha temperatura durante cierto tiem-  
po.

445 Para impedir la formación de burbujas de vacío, hay que  
evitar toda considerable diferencia de temperatura entre el  
exterior y el interior del producto de material plástico. De  
otro modo, el exterior endurecerá a la compresión, creando en  
el interior una tensión que romperá el material plástico for-  
mando burbujas de vacío. Para impedir la formación de burbujas  
450 de vacío se requiere una "larga caída de temperatura", es de-  
cir, una gradual reducción de temperatura, siendo para un mis-  
mo material plástico tanto más larga dicha reducción cuanto  
más grueso sea el producto moldeado. Por consiguiente, para  
455 impedir la formación de burbujas de gas y de vacío, hay que  
mantener bajo presión y enfriar durante un tiempo suficiente  
el material plástico, y para hacer esto en la matriz y produ-  
cir cuerpos moldeados de espesor relativamente grande a velo-  
cidades convenientes hay que emplear una matriz larga. Cuanto



460

más larga será la matriz, tanto mayor será la velocidad a la que el producto moldeado podrá ser extruso.

465

Aun cuando la invención permite el uso de una matriz de longitud casi ilimitada, una parte esencial del tratamiento térmico podrá convenientemente ser realizada una vez que el producto moldeado haya salido de la matriz. En el moldeo de materiales termoplásticos, se prefiere someter a extrusión el producto que contenga una suficiente cantidad de calor a volver a calentar la superficie del producto al aire. Ello, corrientemente, se traduce en una superficie brillante del producto. Este puede luego dejarse enfriar por exposición al aire ambiente o de la fábrica, con o sin enfriamiento forzado, tal como el proporcionado, por ejemplo, por una o varias duchas de agua. También este enfriamiento tiene que ser gradual para impedir la formación de burbujas de vacío. Se prefiere mantener el producto moldeado recto según se va enfriando o endureciendo, sosteniéndolo en puntos espaciados, según se va desplazando, para impedir que se deforme o aplaste. El producto moldeado puede ser cortado de las longitudes deseadas.

470

475

480

Con referencia, ahora, al aparato de nuestra invención representado en las Figs. 1 y 2 de los dibujos, se ve en 3 un impulsor de tornillo que descarga material plástico en un conducto 4 en el cual está montada una tobera 5, que a su vez suministra material plástico a la matriz 6.

485

490

El compuesto de moldeo, indicado en 7, es suministrado a un dispositivo de alimentación que comprende la envoltura 8, que contiene el tornillo de alimentación 9 accionado por medios convenientes, no representados. La envoltura o cubierta 8 está provista de una camisa para medio de enfriamiento en 11, con el fin de impedir en dicho punto el calentamiento y la adherencia del compuesto de moldeo.

495

El tornillo 12, accionado también por medios convenientes no representados, impele el compuesto de moldeo a través de la perforación horizontal del cuerpo de fundición 13 del impulsor y, durante este recorrido, el compuesto es calentado primero por los calentadores de tira 14, 14-a, luego por el calentador de tira 15 y, por fin, por el calentador de tira 16. El conducto 4 es calentado preferiblemente por una resistencia u otro tipo de calentador 17 para controlar la temperatura del material plástico que está siendo impelido a través de la tobera 5.



500 La tobera 5 está atornillada en el extremo de descarga del  
conducto 4 y, como se muestra, se va estrechando para dejar en  
18 un espacio para la sustancia anti-adhesiva, como por ejemplo  
aceite. Esta sustancia es alimentada por una conveniente bomba  
19 a través de una válvula de regulación o reducción de presión  
505 21 de un conducto 22. El conducto 22 comunica, a través de una  
pieza de unión 23, con un conducto 24 de la matriz 6, desde el  
cual la sustancia anti-adhesiva entra, por pequeñas aberturas  
previstas en 25 en el extremo del conducto 4, en el espacio 18  
que rodea la tobera 5. Para impedir la entrada de aceite u otra  
510 sustancia en el impulsor al interrumpirse el funcionamiento  
del impulsor, puede estar prevista en el extremo de entrada del  
conducto 4 una válvula de retención de bola 20.

La matriz 6 está provista de camisas 26, 27 y 28 para el  
agente de control de temperatura que les es suministrado y que  
515 es descargado por conductos 26-a, 26-b ; 27-a, 27-b y 28-a, 28-b.

La matriz 6 puede irse estrechando hacia fuera en aproxima-  
damente dos tercios de su longitud a partir de la tobera 5. Di-  
cha conicidad puede ser del orden de .0017 de pulgada por pie.

En el extremo de descarga de la matriz se ve un prensaesto-  
520 pas 29 que puede ser apretado sobre la varilla 31 sometida a ex-  
trusión para ejercer contrapresión sobre la varilla en la matriz,  
de modo que el material es comprimido longitudinalmente y llena  
por completo la matriz a su salida de la misma. Este prensaesto-  
pas o caja de empaquetadura sirve también para quitar o separar  
525 el lubricante de la superficie de la varilla 31 según ésta va  
saliendo de la matriz.

Preferiblemente, un pequeño agujero (no representado) está  
practicado en la matriz inmediatamente antes de la caja de empa-  
quetadura o prensaestopas, o a través del extremo interior de  
530 la tuerca de prensaestopas, para que el lubricante pueda sa-  
lir de la matriz inmediatamente antes del prensaestopas. Se ha  
comprobado que esto es deseable para impedir la acumulación de  
lubrificante en la matriz, particularmente cerca del prensaes-  
topas, ya que dicha acumulación desplazaría el material plásti-  
co y deformaría la varilla provocando un punto plano u otro de-  
535 fecto. Si en la matriz se produce una suficiente contrapresión  
sin el uso de un prensaestopas o de una caja de empaquetadura,  
se puede dejar que el lubricante salga por el extremo de la  
matriz y sea quitado de la varilla por un paño o dispositivo



540

de secado que rodee la varilla en su recorrido fuera de la matriz.

545

Aun cuando el aparato de las Figs. 1-a y 2 puede ser empleado con buenos resultados para la extrusión de varilla según el nuevo procedimiento, se tropezó con ciertas dificultades debidas principalmente a su inestabilidad de funcionamiento. Se comprobó que es difícil, con un tal aparato, sostener el funcionamiento durante un largo período de tiempo debido a adherencias y atascos demasiado frecuentes, a que el producto moldeado de material plástico es deformado por un paso excesivo o variable de lubricante, o a que el paso del lubricante que entra en la matriz es interrumpido por el material plástico. Asimismo, se comprobó que es deseable tomar medidas especiales para asegurar la producción de varilla recta.

550

555

Para vencer las dificultades anteriores, y otras, del aparato representado en las Figs. 1, 1-a y 2, así como del procedimiento ejecutado con el mismo, se idearon un procedimiento y un aparato perfeccionados, estando representado el aparato, de una manera más o menos diagramática, en las Figs. 3-a a 3-e inclusive, y representado de una manera más completa en las Figs. 5 a 11 inclusive.

560

565

Refiriéndonos primero a las Figs. 3-a a 3-e inclusive, se entiende que si se coloca la Fig. 3-b a la izquierda de la Fig. 3-e, la Fig. 3-c a la izquierda de la Fig. 3-b y así seguido, dichas figuras representarán en escala reducida y en su entera longitud el aparato que constituye el objeto de la invención en condiciones de funcionamiento. Estas figuras, juntas, muestran particularmente bien la extraordinaria longitud de la matriz y del entero aparato al propio tiempo que una gran longitud de varilla en proceso de moldeo dentro de una película de lubricante, de extrusión de la varilla, de recalentamiento, de enfriamiento durante el enderezamiento, y de corte.

570

575

La Fig. 3-a muestra un impulsor 40, provisto de camisa de calentamiento, del tipo de tornillo en el cual el compuesto de moldeo es introducido en estado sólido, siendo calentado y elaborado hasta que se ha ablandado a la condición deseada para la elaboración. Desde el impulsor 40, el material plástico pasa por un homogeneizador y filtro 41, luego por una válvula de material plástico 42 y por fin por una tobera 43 rodeada de lubricante que entra por el conducto 44, al que llega desde una fuente y por conductos que se describirán más adelante. El

580



585      lubricante así suministrado rodea el material plástico a su salida de la tobera y atraviesa la matriz 45 en forma de muy fina película que cubre la superficie de la matriz y rodea el material plástico que es moldeado en una varilla 46 al pasar por la matriz.

590      La matriz ilustrada por las Figs. 3-a y 3-b tiene una longitud de aproximadamente diez pies y tres pulgadas, empleándose ventajosamente esta longitud para producir la varilla 46 que, como se muestra, está destinada para tener un espesor de 3/8". El extremo de la matriz lleva una caja de empaquetadura 47 que puede ser apretada más o menos para aplicar la contrapresión deseada a la varilla durante la extrusión de ésta y que sirve como medio muy eficaz para quitar el lubricante de la superficie de la varilla inmediatamente antes de que salga de la matriz. Una pequeña abertura está practicada en la matriz o en la tuerca del prensaestopas de la caja de empaquetadura para permitir la salida del lubricante, que puede ser recogido en un recipiente, como se muestra en 48. Así se impide la deformación de la varilla 46, que pudiera de otro modo producirse a consecuencia de la acumulación de un exceso de lubricante dentro de la matriz, especialmente cerca de su extremo de descarga.

600      El lubricante es suministrado al conducto 44 a una constante y elevada presión de aproximadamente 6,000 libras por pulgada cuadrada por un acumulador 51, que es cargado de lubricante a intervalos por una bomba 52 que toma el lubricante de un conveniente recipiente, no representado, y los descarga por un conducto 53 en el acumulador. El acumulador suministra el lubricante a presión constante e impide la deformación del producto moldeado de material plástico, deformación que pudiera de otro modo producirse a consecuencia del efecto de pulsación de la bomba que actuaría sobre el material plástico a través del lubricante que entra en la matriz y rodea el material plástico.

615      El pistón 54 del acumulador está levantado contra el peso 55 hasta que el acumulador se encuentra lleno. Desde el acumulador, el lubricante pasa, bajo la presión constante del peso 55, por el conducto 56, por la válvula principal 57, por el filtro 58 y la válvula de estrangulación 59, y desde allí, por un corto trozo de tubo 61, entra en el conducto 44. El tubo 56

620



625 está provisto de un conducto de purga 62 y comunica con otro conducto derivado 56-a controlado por una válvula de derivación 63, comunicando el conducto 56-a con la corta pieza de unión 61 y sirviendo para derivar lubricante sin hacerlo pasar por el filtro 58 y la válvula de estrangulación 59. Los detalles de estas partes están descritos a continuación con referencia a las Figs. 4 y 5.

630 Queda entendido que, durante el funcionamiento normal, el lubricante pasará a gran presión por el conducto 56, por el filtro 58, por la válvula de estrangulación 59 y la pieza de comunicación 61 y entrará en el conducto 44 a una pequeña velocidad constante de paso de algunas gotas por minuto, determinada por el ajuste de la válvula de estrangulación 59. Sin embargo, al empezar el funcionamiento, se emplea el conducto de derivación para hacer entrar el lubricante en la matriz bien enca-  
635 ma bien en unión del conducto principal 56. El conducto de derivación es empleado también para romper los atascos.

640 Al empezar el funcionamiento con este aparato, se cierra la válvula 42 de material plástico, así como la válvula principal 57 y la válvula de derivación 63. Se calienta el impulsor y se alimenta en él material plástico, de ser necesario, para cargarlo una vez que ha empezado a funcionar. Se deja funcionar el impulsor hasta que esté bien lleno de material plástico y hasta que la presión haya aumentado lo suficiente para llevar  
645 el material plástico en buenas condiciones de elaboración hasta la válvula de material plástico y dispuesto para entrar en la matriz 45 en cuanto se abra la válvula 42.

650 Antes de admitir el material plástico en la matriz, ésta tiene que ser desocupada, es decir, limpiada del material plástico o de los materiales plásticos que contiene, completamente rodeados de lubricante y libremente movibles bajo presión.

655 Puede ahora hacerse entrar en la matriz un chorro de lubricante cerrando la válvula de purga 62 y abriendo la válvula principal 57 y la válvula de derivación 63. Puede así hacerse entrar la entera columna del acumulador. Estando cerrada la válvula 42, no puede entrar lubricante en el filtro ni en el impulsor.

660 Se abre ahora algo la válvula 42 para dejar que el material plástico entre en la matriz 45 y se la puede abrir más y más según se va reduciendo el paso de lubricante cerrando gradual-



665 mente la válvula de derivación 63 que se manobra de forma que el material plástico pueda formar una a modo de cuerda continua y llenar por fin la matriz, de la manera explicada anteriormente. El material plástico es hecho entrar gradualmente en un primer tiempo para impedir que oscile en la matriz.

670 Según el material plástico va aproximándose a su forma completa, el control de paso del lubricante puede ser desempeñado por el conducto 56 y la válvula de estrangulación 59, la válvula de derivación 63 siendo cerrada al final. Hay que tener cuidado al reducir el paso de lubricante y aumentar el paso de material plástico para impedir que el material plástico desplace el lubricante alrededor de la tobera 43. Para ello, el lubricante tendrá que ser mantenido en un cuerpo o burbuja de considerable espesor alrededor del material plástico en un breve trecho más allá del extremo de la tobera, como se muestra en las Figs. 2 y 4, habiendo de ser llevado a tal condición de manera muy gradual y mediante una adecuada manobra de las válvulas 42 y 63 y la válvula de estrangulación 59, si no ha sido previamente llevada a su posición regulada de normal funcionamiento.

680 En la producción de ciertos productos moldeados, como por ejemplo de varilla de 1 pulgada de espesor, la válvula de material plástico 42 no es abierta del todo, sirviendo así para proporcionar contrapresión en el filtro y en el impulsor, asegurando una buena densidad y la eliminación de las bolsas de aire contenidas en el material plástico. Ello protege también el filtro de toda caída. Al producirse artículos más pequeños, se abre por completo la válvula 42, proporcionando la tobera la contrapresión deseada.

690 En el caso de un atasco, se cierra la válvula 42 de material plástico, se desconecta el impulsor, se cierra la válvula principal 57 y se abre el conducto de purga 62. Este elimina la presión que actúa sobre el material plástico contenido en la matriz, permitiéndole contraerse separándose de ésta en el punto donde se adhería provocando el atasco. El conducto de purga 62 está previsto para la eliminación de toda infiltración que pudiera superar la válvula principal 57 y ejercer accidentalmente presión sobre la varilla contenida en la matriz. Una vez que el material plástico se ha enfriado y contraído algo, se rompe el atasco cerrando primero la válvula 62 y abriendo la válvula 57 y luego abriendo repentinamente la válvula de

700



derivación 63 para aplicarle al material plástico un choque de presión flúida. De ser necesario, se repite dicho choque después de un ulterior enfriamiento.

705

Debido a la longitud de la matriz 45, relativamente grande en comparación con su diámetro, dicha matriz está convenientemente constituida por secciones, en lugar de por una sola pieza, componiéndose la matriz ilustrada de tres secciones, 45-a,

710

45-b y 45-c, cuyos extremos contiguos están provistos de filetes y unidos mediante piezas de unión 64 y 65. Cada sección de la matriz está provista de una camisa, como se muestra en 66, 66-a y 66-b, comunicando en las juntas de la matriz a través de conductos 66-c y 66-d. Dichas camisas reciben un medio de control de temperatura para controlar la temperatura del material plástico contenido en la matriz. Para este fin puede usarse convenientemente agua y, en la producción de artículos moldeados de material termoplástico de considerable espesor, es corrientemente necesario calentar el agua con el fin de impedir un enfriamiento demasiado rápido del producto moldeado de material plástico, que pudiera traducirse en la presencia de burbujas de vacío en el producto extruso. En el aparato ilustrado por las Figs. 3-a y 3-b, se deriva el agua de un recipiente 67 por un conducto 68 mediante una bomba giratoria indicada en 69, pasando el conducto 68 por un calentador 71 y conduciendo luego a la camisa 66 por el extremo de la misma, donde el material plástico entra en la matriz por la tobera 43. El agua calentada pasa luego por las camisas 66, 66-a y 66-b, siendo descargada por fin por el extremo de la camisa 66-b, cerca del extremo de descarga de la matriz, en un conducto de retorno 72 que conduce al recipiente 67.

715

720

725

730

735

740

Al circular por las camisas de la matriz, el agua le resta cierta cantidad de calor al material plástico, calor que tiene que ser disipado para impedir que la temperatura del agua supere la temperatura deseada. Ello se consigue mediante un serpentín de enfriamiento de agua indicado en 73 en el recipiente.

Queda entendido que convenientes medios de control de temperatura (no representados) pueden ser combinados con el sistema de circulación de agua de la matriz para conservar la temperatura y la caída de temperatura deseadas en la matriz para enfriar convenientemente el material plástico impelido a través de la misma según el procedimiento de la invención.



745

Para impedir la deformación del producto moldeado de material plástico o varilla después de su salida de la matriz, se le sostiene preferiblemente mediante rodillos que establecen un contacto mínimo con dicho producto o varilla. El contacto de la varilla en cualquier punto de su superficie con cualquiera de los rodillos es un contacto lineal y solamente transitorio, por lo cual se impide la deformación que se produciría, por ejemplo, si se hiciera descansar la varilla sobre una cinta transportadora.

750

Así se representa, cerca del extremo de descarga de la matriz, un rodillo 74, y a una considerable distancia del rodillo 74 una serie de rodillos 75, 75-a, 75-b y así seguido, dispuestos bastante cerca unos de otros a lo largo del aparato y más bien cerca de su extremo, como se muestra en la Fig. 3-d.

755

Los rodillos 74, 75 y 75-a pueden ser de madera u otro material de carácter aislante que no enfríe indebidamente el material plástico. Los rodillos representados están provistos de gargantas semicirculares que se adaptan aproximadamente a la forma redonda de la varilla 46, aun cuando es evidente que los rodillos pueden tener distintas formas, según la forma de los productos extrusos.

760

Con el fin de mantener la varilla derecha según se va enfriando, puede estar previsto cerca del extremo del aparato un dispositivo de tracción indicado de manera general en 76. El dispositivo de tracción ilustrado comprende dos correas o cintas sin fin 76-a y 76-b cuyos tramos adyacentes se mueven hacia la izquierda y sujetan la varilla de la manera representada. Los detalles del dispositivo de tracción están descritos a continuación con referencia a la Fig. 6. Dicho dispositivo ejerce sobre la varilla una tensión continua y lo mantiene derecho según se va enfriando.

765

770

Para algunos tipos o dimensiones de varilla, o con algunos tipos de materiales, la velocidad de extrusión puede variar hasta en un 10%. Por consiguiente, puede ser deseable sincronizar la velocidad del dispositivo de tracción con una velocidad variable de extrusión por la matriz. Ello puede conseguirse previendo para el dispositivo de tracción un mecanismo de control de velocidad variable, indicado de manera general en 77, que varía la velocidad del dispositivo de tracción de acuerdo con la importancia de la comba formada por la va-

775

780

178417

- 21 -



785

790

795

800

805

810

815

820

rilla entre los rodillos 74 y 75, donde la varilla está en contacto con el rodillo 78 de la palanca 79 del conmutador 81 de control de velocidad del dispositivo de tracción. Dicho conmutador está acoplado al dispositivo de control de velocidad mediante los tres alambres 82, como se muestra en las Figs. 3-b y 3-e. Cuando la varilla entre los rodillos 74 y 75 se aproxima a una posición horizontal, el control de velocidad disminuye la velocidad del dispositivo de tracción, mientras que cuando la varilla baja debido a la flojedad resultante del hecho de ser superior la velocidad de extrusión a la velocidad de tracción, el dispositivo de tracción aumenta su velocidad para compensar el aflojamiento de la varilla.

El mecanismo de control de velocidad del dispositivo de tracción puede ser suprimido en algunos casos, manteniéndose en posición horizontal la varilla mediante otros rodillos entre los rodillos 74 y 75. En tal caso, la velocidad del dispositivo de tracción es regulada de modo que sea igual a la de extrusión de la varilla, pero la sujeción que ejerce sobre la varilla es regulada de forma que si la velocidad de extrusión es inferior a la velocidad del dispositivo de tracción, éste resbalará sobre la varilla lo suficiente para ejercer sobre la misma una tracción constante, manteniéndola derecha.

En la Fig. 3-b, la varilla puede empezar a ser recalentada en cuanto sale de la matriz, siguiendo sometida a recalentamiento en cierto trayecto, por ejemplo hasta el primer rodillo 75 o aproximadamente hasta allí. Una vez que ha tenido lugar cierto recalentamiento, empieza el enfriamiento de la varilla, variando el punto exacto donde esto ocurre según el tipo de material que se está moldeando y según las condiciones establecidas de funcionamiento.

Ciertos tipos de productos y los productos de ciertos materiales pueden convenientemente ser enfriados por uno o varios rociados de agua, como se ve en 83, 83-a, 83-b, 83-c, 83-d y 83-e, previstos de forma que caigan directamente sobre la varilla para enfriarla uniformemente en su entera circunferencia según va pasando debajo de las correspondientes duchas.

Cada una de las duchas recibe agua de un recipiente 84, 84-a, 84-b, 84-c, 84-d y 84-e, desde los cuales aspiran el agua unas bombas, indicadas en 85-c, 85-d, 85-e que alimentan el agua a las duchas. El agua de las duchas es recogida por unos



825 colectores indicados en 86 y 86-a combinados con cada ducha y que vuelven a descargar el agua en los recipientes 84-a, 84-b, 84-c, 84-d y 84-e.

830 Es deseable controlar la temperatura del agua de enfriamiento suministrada por las duchas 83-a, 83-b, 83-c, 83-d y 83-e para enfriar rápidamente la varilla, pero no con excesiva rapidez. Para este fin, un sistema de circulación de intercambio térmico está previsto, común a todos los recipientes 84-a, 84-b, 84-c, 84-d, 84-e y que comprende un conducto de alimentación 87 que parte de un recipiente 88 y por el cual el agua es hecha circular por una bomba 89, pasando dicho conducto 87 por un calentador 91 y luego por los diferentes recipientes 84-a, 84-b, 84-c, 84-d, 84-e, en los que el conducto 87 tiene forma de serpentines 87-a, 87-b, 87-c, 87-d, 87-e. Desde este último recipiente, un conducto de retorno 92 lleva otra vez el agua a los recipientes 88.

840 En algunos casos, no se usan las duchas de agua y el producto moldeado por extrusión es enfriado mediante simple exposición al aire del local o de la instalación.

845 Como se muestra en la Fig. 3-e, un dispositivo de corte 93 puede estar previsto para cortar el producto extruso de las longitudes convenientes. En dicho punto, el producto o varilla extrusa habrá sido enfriada casi a temperatura ambiente y habrá alcanzado aproximadamente su dureza normal. Los detalles del dispositivo de corte 93 y de los mecanismos combinados con el mismo para su accionamiento están descritos a continuación con referencia a las Figs. 6 a 11.

850 El impulsor, las partes combinadas con el mismo y las conexiones para aplicar lubricante a la matriz están representados en detalle en las Figs. 4 y 5. El impulsor 40 comprende una camisa de calentamiento 40-a para aceite o agua caliente y contiene un tornillo 40-b cuyo dispositivo de accionamiento está contenido en una caja 40-c, Fig. 5.

860 El material plástico procedente del impulsor 40 pasa por la boquilla 40-d, provista de una entrada cónica y de una salida de menor diámetro y sujeta en la cabeza del impulsor mediante un manguito fileteado y tornillos, como se ve en la Fig. 4. La boquilla 40-d está atornillada en el bloque 41-a del filtro 41, que es mantenido en su sitio entre la cabeza 40-b en un extremo del bloque 41-a y la caja 42-a de la válvula de material



865

plástico sujeta al otro extremo del bloque. El filtro 41 comprende un cilindro metálico perforado envuelto en tela metálica preferiblemente de extrema finura, como por ejemplo de 700 alambres por pulgada lineal, destinado para eliminar toda materia extraña, incluso materias tan finas como las hilachas, y formar un "colado liso" haciendo uniforme en su viscosidad el material plástico. El material plástico es calentado a una temperatura relativamente elevada y reducido a una viscosidad relativamente baja en el impulsor, para que pueda pasar a través de un filtro tan extremadamente fino. El bloque y el filtro son calentados por conducción de calor desde el impulsor.

870

875

Como se muestra en la Fig. 4, la válvula de material plástico 42 es del tipo de espiga giratoria y posee una empuñadura 42-b que permite hacerla girar. La válvula puede ser mantenida firmemente en su posición de ajuste mediante un tornillo 42-c que atraviesa una ranura del segmento 42-d de la espiga de válvula, estando atornillado el tornillo en otra espiga 42-e sujeta al bloque de válvula 42-a.

880

885

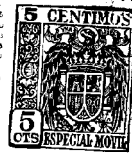
La válvula de material plástico descarga en la tobera 43 que penetra en la matriz 45. La tobera 43 es de pequeña sección transversal y su delgada pared está practicada en un grueso cuerpo de bridas que, como se ve, está sujeto por un anillo de retención 43-a calzado sobre el bloque de válvula 42-a e introducido en un elemento 43-b atornillado sobre la matriz 45. El elemento 43-b contiene el conducto 44 para el lubricante que entra en el manguito en el extremo trasero de la tobera y penetra en un espacio anular 44-a entre el interior del elemento 43-b y la tobera 43. Desde la parte trasera de este espacio anular, el lubricante pasa sobre la entera superficie exterior de la tobera 43 y sobre la entera superficie de la matriz 45.

890

895

Las partes que reciben el material plástico entre el impulsor y la matriz están sometidas a una presión muy elevada y son susceptibles de romperse, escapándose el material plástico por las juntas. Para evitar toda rotura, estas partes son hechas con paredes muy gruesas y toda fuga del material plástico que pasa es impedida apretando dichas partes unas contra otras mediante fuertes pernos de tensión 41-c y 41-d que atraviesan unas orejas de la cabeza 41-b y los bloques de válvula 42-a y 43-b. Quitando los pernos, es muy fácil desmontar dichas

900



partes para limpiarlas, repararlas o sustituirías.

905 El conducto 44 del manguito 43-b recibe lubricante del  
corto tubo 61 acoplado a la boquilla 44-a soldada al elemento  
43-b, como se ve en la Fig. 4. El tubo 61, la boquilla 44-a y  
910 el bloque 59-a o válvula de estrangulación 59 poseen paredes  
muy gruesas y pequeñas perforaciones para impedir las infiltra-  
ciones en las conexiones de lubricante entre la válvula de  
estrangulación y la matriz y para conservar lo más pequeño po-  
sible el volumen de lubricante entre dichos puntos. Ello ase-  
gura el que una pequeña cantidad incompresible de lubricante  
será aprisionada, para decirlo así, entre la válvula de estran-  
915 gulación 59 y el material plástico contenido en la matriz, y  
en un recinto rígido en la eventualidad de un repentino aumento  
de presión en el material plástico contenido en la matriz debi-  
do a una adherencia local o a otras causas. Por consiguiente, la  
presión del lubricante responderá instantáneamente a los cam-  
bios de la presión del material plástico, asegurando un conti-  
920 nuo equilibrio hidrostático entre ellos. Esto, no sólo tiende  
a impedir o aliviar toda adherencia, sino que también impide  
que el material plástico fluya alrededor de la tobera 43 y ha-  
cia atrás de su punta, lo cual pudiera interrumpir el paso del  
lubrificante y ser causa de adherencia o atasco.

925 La válvula de estrangulación 59 comprende una aguja 59-b  
que se desliza en su perforación, la cual puede ser desplazada  
hacia dentro y hacia fuera haciendo girar la empuñadura hueca  
59-c a la que está sujeta por su extremo exterior. El empuñadu-  
ra 59-c está atornillada sobre el bloque 59-a de la válvula de  
930 estrangulación. Cuando se hace penetrar la aguja en el bloque,  
aumenta la resistencia al paso de lubricante entre ella y la  
perforación, mientras que cuando es movida hacia fuera, dismi-  
nuye dicha resistencia al paso de lubricante. Esto permite  
conseguir el pequeño paso crítico de lubricante requerido,  
935 que no podría ser obtenido eficazmente mediante el tipo corrien-  
te de aguja de válvula debido a la abrasión del asiento de una  
tal válvula por la aguja que entra en el mismo, al accionamien-  
to por un alambre de una tal válvula o por otras razones.

940 Considerando ahora los detalles del dispositivo de trac-  
ción 76 y el dispositivo de corte 93 al propio tiempo que sus  
mecanismos de accionamiento, se verá con referencia a la Fig.  
6 que las cintas 76-a y 76-b del dispositivo de tracción están



945

montadas en rodillos 94 provistos de pernos 95 corredizos en guías verticales 96. Los pernos que sostienen la cinta 76-a son movidos hacia arriba y abajo en las guías 96 simultáneamente por rotación de las tuercas 97 fijadas verticalmente y atornilladas sobre los extremos superiores de varillas 98 acopladas a los correspondientes pernos. Ello se consigue ejerciendo tracción sobre la cadena 99 que actúa sobre erizos 101 (Figs. 6 y 9) montados sobre las tuercas 97. Una cadena similar 102 sirve para el ajuste de los pernos, y por consiguiente de los rodillos, de la cinta inferior 76-b del dispositivo de tracción. De este modo, las cintas 76-a y 76-b pueden ser ajustadas en los planos horizontales deseados y en la relación de sujeción deseada con respecto a un producto extruso, como por ejemplo la varilla 46, que se representa sujeta por las dos cintas del dispositivo de tracción en la Fig. 6.

950

955

960

El dispositivo de tracción es accionado por una cadena 103 que pasa sobre erizos 104 y 105 de los rodillos superior y respectivamente inferior de las dos cintas representadas en la Fig. 6. La cadena 103 es accionada por un erizo 106 montado en el eje transversal de accionamiento 107, accionado a su vez por su erizo 108 en el que engrana la cadena 109 accionada por un erizo mucho más pequeño 111, montado sobre el eje accionado 112 del dispositivo de accionamiento de velocidad variable 77.

965

970

El dispositivo de accionamiento de velocidad variable 77 comprende un motor 113 que acciona un mecanismo de velocidad variable contenido en la caja 114, que a su vez acciona una unidad reductora que comprende el eje motor 112. Este mecanismo es ajustado automáticamente de forma que cambia la velocidad a la cual el dispositivo de tracción es accionado por el conmutador 81 de control de velocidad, representado en la Fig. 3-b, cuyos alambres 82 lo conectan con el mecanismo de control de velocidad representado en las Figs. 3-e y 6.

975

980

El mecanismo de accionamiento que se acaba de describir sirve también para accionar el dispositivo de corte 93, como se explicará ahora. Como se muestra en la Fig. 9, el dispositivo de corte 93 comprende una cuchilla 93-a que se apoya contra un bloque de guía 93-b en el cual el producto extruso, como por ejemplo la varilla 46, se ajusta con exactitud y en el que puede deslizarse, como se ve en la Fig. 9. El bloque de guía 93-b está montado en el saliente, dirigido hacia arriba, 115



985

(Figs. 6 y 9) de un brazo transversal 116 de un carro 117 montado en una guía 118 de movimiento longitudinal paralelo al curso del producto extruso 46, de modo que la cuchilla 93-a puede ser movida con la varilla mientras la corta.

990

El brazo 116 lleva la montura 93-c de la cuchilla 93-a, estando provisto de una guía, como se muestra en 116-a, para este fin, de modo que la cuchilla puede deslizarse transversalmente con respecto al producto extruso 46. El movimiento transversal de la cuchilla 93-a se realiza en correspondencia con el movimiento del carro 117 al moverse éste hacia la izquierda, y preferiblemente a la velocidad a la cual se mueve el producto extruso. Ello se consigue mediante un trayecto de leva constituido por un borde fijo 119 y un borde oscilante 121 dispuesto para cooperar con un rodillo de leva 112 de la montura 93-c de la cuchilla. La pieza de leva 121 está articulada en 121-a para ejecutar un movimiento de rotación en oposición a la tracción del muelle de tensión 121-b acoplado a su extremo derecho

995

1000

(Fig. 9). El movimiento hacia la izquierda del carro 117 lleva el rodillo de leva 122 dentro del recorrido de leva, impeliendo la cuchilla a través del bloque 93-b y haciéndole cortar el producto extruso, según se va desplazando con él, retirándose luego. En o cerca del final del movimiento hacia la izquierda del rodillo 122, éste es alejado del recorrido de leva y, al hacerlo así, hace girar el borde de leva 121 en el sentido de las manecillas del reloj. Ello le permite al rodillo de leva 122 volver en línea recta a su posición inicial, en la que está representado en la Fig. 9. Al hacerlo así, pasa sobre el borde trasero del elemento móvil de leva 121 haciéndolo girar sobre su perno hasta que el elemento de leva es soltado y el muelle 121-b devuelve dicho elemento a su posición normal en la que está representado en la Fig. 9. Dicha operación mantiene retraída la cuchilla durante su carrera de retorno.

1005

1010

1015

La corredera 117 es hecha oscilar por conexiones que comprenden un eje de contramarcha 123 accionado de manera intermitente por el erizo montado libremente sobre él 124 y por la cadena 125 que coopera con un erizo 126 montado sobre el eje 107 (Figs. 6, 8 y 9). Este accionamiento intermitente se realiza mediante un embrague que comprende una placa circular de embrague 127 acoplada mediante un manguito 128 al erizo 124, pudiendo girar dichas partes, a modo de unidad, sobre el

1020



1025 eje 123. véase la Fig. 10. La placa de embrague está dispuesta para cooperar con sus caras opuestas con levas de embrague 127-a y 127-b montadas sobre ejes 127-c, 127-d, montados giratorios en un brazo 129, siendo llevadas dichas levas a su posición de embrague con la placa 127 por dispositivos 131-131-a (Figs. 10 y 11) sometidos a la presión de muelles, pero manteniéndolas fuera de embrague con la misma, normalmente, unos dispositivos descritos a continuación. El brazo 129 está chaveteado sobre el eje 123 y sirve para hacer girar el eje 123 cuando el embrague funciona. Este hace girar una leva 132 solidaria del eje 123 y sobre la cual pasa un rodillo 132-a de la palanca 133 dirigida hacia arriba unida en su extremo superior, mediante un elemento de unión 134, al extremo izquierdo de la corredera 117, como se muestra en las Figs. 6 y 9.

1030 Las levas de embrague 127-a y 127-b son mantenidas normalmente desembragadas de la placa de levas 127 por la cooperación del extremo puntiagudo 135 de una palanca 136 con los extremos de garras 127-e y 127-f, montados sobre ejes oscilantes 127-c y 127-d. Cuando se levanta el extremo puntiagudo de la palanca 136, ello suelta las garras 127-c y 127-d y les permite a los dispositivos 131 y 131-a, sometidos a la presión de muelles, empujar las levas 131, 131-a a su posición de cooperación con la placa de embrague 127. Con ello empieza el funcionamiento del dispositivo de corte 93, deseándose que este movimiento empiece en un momento tal que se corte una varilla de la longitud deseada a cada funcionamiento de la cuchilla, de modo que las longitudes de varilla cortadas serán las que se hayan elegido y uniformes. Para conseguir este resultado, la palanca 136 es levantada para que coopere con el embrague mediante un solenoide 137 (Figs. 6 y 9) que es excitado por un dispositivo interruptor de mercurio 138 (Figs. 6, 7 y 8) cuyos conductores 139 están conectados al solenoide. Así, cuando se cierra el interruptor de mercurio 138, se excita el solenoide y se levanta la palanca 136, el embrague es acoplado y la corredera 117 es accionada a la izquierda, cortando la cuchilla la longitud deseada de varilla.

1045 Como se muestra en las Figs. 6, 7 y 8, la varilla 46 entra en un canal 141 llevado por un eje oscilante 142 montado en soportes 143. Los soportes 143 llevan una corredera 144 sobre la cual está montado de manera regulable el interruptor 138.

1050

1055

1060



1065 El interruptor 138 (Fig. 8) comprende un eje oscilante 145 sobre uno de cuyos extremos está montado el tubo de mercurio 146, mientras que sobre el otro está montado un dedo 147 en una posición que le permite ser alcanzado por un extremo, que avanza de la varilla 46. El mecanismo de interruptor es mantenido en posición de ajuste longitudinal mediante un tornillo de orejas 148 que se apoya en la guía 144 en la que el mecanismo de interruptor puede deslizarse a modo de unidad. Se verá que cuando 1070 el dedo 147 es alcanzado por el extremo de la varilla 46, el interruptor será vuelto y el circuito del tubo de mercurio cerrado para excitar el solenoide 137 y acoplar el embrague.

1075 Una vez que la longitud deseada de varilla ha sido cortada, el canal 141 baja por el funcionamiento del eje oscilante 142, dejando caer la varilla sobre una mesa 149 que es bastante grande para recibir varias longitudes de varilla, como se muestra en 46-a. La mesa 149 puede ser empleada como mesa de inspección y de embalaje de la que se van quitando las varillas 1080 a medida que se acumulan.

El canal 141 es hecho caer, para vaciar la varilla que contiene, mediante un brazo 151 (Figs. 6 y 8) que gira con la leva 132 y lleva un rodillo 152 en el conveniente plano vertical para chocar con un brazo 153 (Figs. 6 y 8) del eje oscilante 154 acoplado por el brazo 155 al elemento de unión 156 que sobresale hacia arriba, articulado en su extremo superior a la manivela 157 acoplada, mediante una ranura de movimiento perdido y una espiga, a un brazo 158 del eje oscilante 142. 1085 El canal 141 es mantenido en su posición normal de recepción de la varilla mediante un muelle 159 conectado a la manivela 157, como se muestra en la Fig. 8, y que sirve para devolver el canal a su posición normal una vez que ha sido hecho caer por la cooperación del rodillo 152 con el brazo 153, con el fin de recibir la varilla procedente del dispositivo de corte 93. 1090 1095

#### EJEMPLO I.

1100 Se calienta en un impulsor polvo de moldeo comercial de metacrilato de metilo y se descarga del impulsor, por una tobera, en la matriz. El impulsor puede ser calentado en una primera zona a unos 370° F., en una segunda zona a unos 390° F. y en una tercera zona a unos 360° F. - 380° F. El extremo de tobera de la matriz es mantenido preferiblemente a unos



1105 350° F., de modo que el material sigue aun muy caliente y muy pegajoso cuando entra en la matriz. La matriz puede tener una longitud de unos 15 pies y la varilla puede ser extrusa a una velocidad de 50 pulgadas o más por minuto.

1110 La temperatura de la matriz puede ser la resultante de una temperatura de camisa de unos 145° F. en una primera zona de unos 4 pies, de una temperatura de camisa de unos 130° F. en una segunda zona de unos 5 pies, y de una temperatura de camisa de 70° F. en una tercera zona de unos 5 pies.

1115 El lubricante es hecho pasar por la matriz en forma de película que cubre la entera superficie de la matriz a una velocidad de aproximadamente .01 pulgada cúbica por pie de longitud de varilla extrusa. Dicha alimentación de aceite es mantenida preferiblemente a una presión de 4000 libras o más por pulgada cuadrada en la fuente de suministro.

1120 El material plástico contenido en la matriz es mantenido a una presión de por lo menos 150 libras por pulgada cuadrada y la presión normal puede ser de 300 o 400 libras por pulgada cuadrada, pudiendo alcanzar la presión 1000 libras por pulgada cuadrada, según los requisitos.

1125 La superficie de la varilla puede ser dejada recalentar, igualando su temperatura a la del interior más caliente, a medida y después de que la varilla sale de la matriz, para conferirle una superficie brillante, pudiendo ésta ser cortada en trozos cerca del punto de salida y dejada enfriar y solidificarse adoptando su forma y dimensiones finales en convenientes bandejas.

1130 EJEMPLO II.

1135 Se moldea en varilla de 3/8" de diámetro polvo de moldeo de metacrilato de polimetilo calentándolo en un impulsor y haciéndolo pasar por un filtro mantenido aproximadamente a 415° F. y descargando luego el material por una tobera dentro de una matriz de 10 pies y 3 pulgadas de longitud por la que se hace pasar lubricante en forma de película sobre la superficie de la matriz a una velocidad de 20 gotas por minuto a la presión de unas 6000 libras por pulgada cuadrada. En la camisa de la matriz se mantiene una temperatura de unos 146° F. La varilla puede ser extrusa a una velocidad de aproximadamente 11.2 pies por minuto o aproximadamente 39 libras por hora.

1140

178417

- 30 -



EJEMPLO III.

1145 Se moldea en varilla de 1" de diámetro polvo de moldeo de metacrilato de polimetilo calentando el compuesto en un impulsor y haciéndolo pasar por un filtro mantenido aproximadamente a 400° F., y descargándolo por una tobera dentro de una matriz que tiene una longitud de 14 pies y 6 pulgadas. Se hace pasar lubricante por la matriz en forma de película que cubre la superficie de la matriz a una velocidad de 9 gotas por minuto

1150 a la presión de aproximadamente 6000 libras por pulgada cuadrada. La temperatura de la matriz corresponde a una temperatura de camisa de aproximadamente 160° F. en la entrada de la matriz. La varilla puede ser extrusa a una velocidad de 1½ pies por minuto, o de 38½ libras por hora.

1155 EJEMPLO IV.

1160 Se moldea en varilla de 3/8 de pulgada de diámetro polvo de moldeo de poliestireno, calentándolo primero en un impulsor y haciéndolo pasar luego por un filtro mantenido a 433° F. y descargándolo, en forma de material plástico muy calentado, por una tobera dentro de una matriz de una longitud de 10 pies y 3 pulgadas. Se impele lubricante a través de la matriz en forma de película que cubre su superficie a una velocidad de 12 gotas por minuto, a una presión en la fuente de aproximadamente 6000 libras por pulgada cuadrada. La temperatura de la matriz corresponde a una temperatura de camisa de 171° F. La varilla puede ser extrusa a una velocidad de 10.4 pies por minuto, o de 33 libras por hora. La varilla así producida con compuesto de moldeo de poliestireno posee una superficie opaca.

1165

EJEMPLO V.

1170 Se somete a calor y presión en un impulsor compuesto de moldeo de poliestireno y se le hace pasar por un filtro mantenido a unos 433° F., descargándose por fin por una tobera en una matriz de 14 pies y 6 pulgadas de longitud que la moldea en varilla de 1 pulgada de diámetro. La temperatura de camisa de la matriz en el extremo de entrada de ésta puede ser de 186° y el paso de lubricante por la matriz puede ser regulado sobre 11 gotas por minuto. La varilla puede ser extrusa a una velocidad de 1.7 pies por minuto, o 38 libras por hora.

1175

1180 En los anteriores Ejemplos II a V, puede mantenerse en la matriz una caída de temperatura correspondiente a un aumento de aproximadamente 10° F. en el agua de la camisa entre el extremo



- 1185 de entrada y el de salida de la matriz, pasando una considerable cantidad de calor del material plástico al agua de la camisa, de modo que la varilla es enfriada gradualmente y endurecida considerablemente en la matriz.
- Varios cambios pueden ser introducidos en los detalles de construcción del aparato y en el modo de ejecución del procedimiento de la invención, sin por ello apartarse del fin de las reivindicaciones adjuntas. Además de varillas, pueden fabricarse tubos y cintas, y al hacer tubos puede aplicarse lubricante a un solo lado, o a ambos, de la manera explicada anteriormente. Queda entendido que, al moldearse materiales termoestables orgánicos, la temperatura de la matriz es controlada de forma que, más bien que restarle calor, se le cede calor al material plástico contenido en la matriz, aun cuando puede ser deseable realizar cierto enfriamiento de dicho material termoestable contenido en la matriz.
- 1190
- 1195
- En la producción de tubos, el lubricante puede ser introducido entre la superficie interior del material plástico y la superficie exterior del mandril sobre el cual se moldea el tubo. Para este fin, está previsto un conducto circular para el lubricante en el extremo interior del mandril, o en cualquier otro punto del mismo.
- 1200
- Al poner en práctica la invención, no sólo pueden emplearse separadamente varios líquidos, sino que diferentes líquidos pueden ser empleados en combinación. Por ejemplo, puede usarse en una primera zona de moldeo aceite mineral y otro líquido, por ejemplo mercurio, en una zona adyacente de tratamiento térmico. En este caso, la matriz puede ser vertical, haciéndose burbujear verticalmente, hacia arriba, el aceite a través del mercurio, que puede ser aplicado desde un desnivel suficiente para ejercer sobre el material plástico la presión hidrostática deseada, como por ejemplo una presión superior a la presión de vapor que reina en el material plástico. Entre el material plástico y la matriz o el elemento tubular puede estar prevista una considerable capa de mercurio. Se puede dejar que el aceite sea eliminado por la parte superior del mercurio.
- 1205
- 1210
- 1215
- Una presión equivalente o superior a 10,000 libras por pulgada cuadrada puede ser aplicada al aceite para impelerlo hacia arriba entre el material plástico y la matriz y a través del mercurio, estrangulándose el paso del aceite de la manera explicada
- 1220



1225 anteriormente. Al material plástico se le puede comunicar una "solidificación" inicial en la parte del aparato lubricada con aceite, para que reciba estabilidad dimensional y para impedir la penetración del lubricante en el material plástico.

1230 El estado del material plástico alimentado al impulsor puede variar. Además de polvo de moldeo, pueden alimentarse al impulsor cantidades de producto en estado más o menos plástico, o incluso en estado semilíquido o líquido, que se moldean en las formas deseadas por el nuevo procedimiento de la presente invención.

1235 En lugar de producir artículos exentos de burbujas, puede emplearse la invención para producir artículos que contengan burbujas o espuma con fines ornamentales, como por ejemplo varillas, en los que se deja que se formen burbujas de gas o vapor debajo de una envoltura exterior de material sin burbujas o transparente. Ello puede conseguirse aumentando la velocidad a la que es extruido el producto, de modo que el efecto del cambio de presión y temperatura, como por ejemplo el enfriamiento, sea insuficiente para impedir la formación de burbujas de gas debajo de la capa transparente exterior.

1240 Otros cambios y variaciones podrán ser introducidos en la aplicación de la invención.

#### NOTA

1245 Se reivindican como de la propia y nueva invención la propiedad y explotación exclusivas de :

1250 1). Un procedimiento de moldeo de material plástico orgánico que comprende la extrusión de dicho material por una matriz manteniendo entre el material plástico y la matriz una película continua de un lubricante que es esencialmente inmisible con el material plástico.

1255 2). Procedimiento de moldeo de material plástico orgánico por extrusión a través de una matriz en la cual dicho material se atascaría si llegase a establecer un contacto esencial con la superficie de la matriz, caracterizado por impedirse el atasco de dicho material en la matriz manteniendo una película continua de lubricante esencialmente inmisible con el material plástico entre el material plástico y todos los posibles puntos de contacto entre éste y la superficie de la matriz.



- 1260 3). Procedimiento de moldeo de material plástico orgánico por extrusión a través de una matriz, caracterizado por una fase constituida por la impulsión del material plástico a través de la matriz sobre una película de lubricante, manteniéndose el lubricante y el material plástico aproximadamente en equilibrio de presión.
- 1265 4). Procedimiento de moldeo de material plástico orgánico por extrusión a través de una matriz, caracterizado por comprender la impulsión de un lubricante a través de la matriz entre el material plástico y la superficie de la matriz a una presión
- 1270 muy superior a la presión normal que se ejerce sobre el material plástico para impellerlo a través de la matriz, y a una presión superior a la presión máxima ejercida sobre el material plástico para impellerlo a través de la matriz, reduciendo el paso del lubricante por la matriz a un pequeño volumen por unidad de
- 1275 superficie del producto extruso por la matriz por unidad de tiempo, con el fin de impedir la deformación de dicho producto por el lubricante contenido en la matriz.
- 1280 5). Procedimiento de moldeo de material plástico orgánico por extrusión a través de una matriz, caracterizado por comprender la impulsión de un lubricante a través de la matriz entre el material plástico y la superficie de la matriz a una presión muy superior de la presión normal ejercida sobre el material
- 1285 plástico para impellerlo a través de la matriz y a una presión superior a la presión máxima ejercida sobre el material plástico para impellerlo a través de la matriz, reduciendo el paso de lubricante a través de la matriz a unas 8 - 20 gotas por minuto con el fin de impedir la deformación de dicho producto por el lubricante contenido en la matriz.
- 1290 6). Procedimiento de moldeo de material plástico orgánico por extrusión a través de una matriz, caracterizado por comprender la impulsión de dicho material, por una tobera completamente rodeada de lubricante bajo presión, dentro de la matriz, haciéndole formar al lubricante una película continua en todos los puntos entre el material plástico y la superficie de la matriz
- 1295 entre el extremo de la tobera y el extremo de salida de la matriz mediante la aplicación de presión al lubricante.
- 7). Procedimiento de moldeo de material plástico orgánico, caracterizado por comprender la extrusión de dicho material por una matriz manteniendo entre el material plástico y la matriz una

178417

34 -



- 1300 película continua de un lubricante que es esencialmente inmisible con el material plástico, y eliminarse el lubricante del producto extruso.
- 1305 8). Procedimiento de moldeo de material plástico orgánico, caracterizado por comprender la extrusión de dicho material por una matriz, manteniendo entre el material plástico y la matriz una película continua de un lubricante que es esencialmente inmiscible con el material plástico y quitándose el lubricante del producto antes de que éste salga de la matriz.
- 1310 9). Procedimiento de moldeo de material plástico orgánico, caracterizado por comprender el revestimiento de una matriz de extrusión de lubricante, la admisión de material plástico en la matriz a presión, mientras se deja pasar el lubricante por la matriz a una velocidad reducida de paso hasta que se forma una corriente continua de material plástico que sale de la matriz, la reducción gradual del paso de lubricante por la matriz hasta que el material plástico llena la matriz esencialmente en su entera longitud por desplazamiento del lubricante, y por fin la reducción del paso de lubricante a un pequeño volumen por unidad de superficie del producto extruso por dicha matriz por unidad de tiempo.
- 1320 10). Procedimiento de moldeo de material plástico orgánico, caracterizado por comprender primero el calentamiento del material plástico a una elevada temperatura, luego el suministro del material altamente calentado a una matriz y su impulsión por dicha matriz, manteniendo entre el material plástico y la matriz una película continua de un lubricante esencialmente inmiscible con el material plástico y estable a la elevada temperatura del material plástico, y cuya viscosidad es cuando menos la de un lubricante que tiene un flujo de 1100 segundos a 375° F.
- 1330 11). Procedimiento de moldeo de material plástico orgánico del tipo que requiere calentamiento a elevada temperatura para llegar a ser suficientemente plástico para la elaboración, y que tiene una disminución de temperatura de longitud tal que no puede ser moldeado por extrusión por una matriz en contacto directo con la superficie de la matriz, caracterizado por la extrusión continua de tal material plástico por una matriz cuya longitud es de un orden de 300 veces el espesor máximo del producto que se somete a extrusión y que, por consiguiente, es su-
- 1335



- 1340 ficientemente larga para que el material plástico sea sometido a la caída de temperatura necesariamente larga que requiere, haciendo posible la extrusión de dicho material plástico por una matriz de tal longitud una película continua de lubricante que se mantiene entre el material plástico y la superficie
- 1345 de la matriz, sometiéndose el material plástico a un cambio gradual de temperatura para endurecerlo considerablemente antes de su salida de la matriz.
- 1350 12). Procedimiento de moldeo de material termoplástico orgánico del tipo que requiere calentamiento a elevada temperatura para llegar a ser suficientemente plástico para la elaboración y que tiene una caída de temperatura tan larga que no puede ser moldeado por extrusión por una matriz en contacto directo con la superficie de la matriz, caracterizado por la extrusión continua de tal material plástico por una matriz cuya longitud es
- 1355 de un orden de 300 veces el espesor máximo del producto extruso y que por consiguiente tiene una longitud suficiente para que el material termoplástico pueda ser sometido a la caída de temperatura suficientemente larga que requiere, haciéndose posible la extrusión de dicho material termoplástico por una matriz de tal longitud gracias al mantenimiento de una película
- 1360 continua de lubricante entre el material termoplástico y la superficie de la matriz, sometiéndose el material plástico a una larga caída de temperatura en la matriz, pero manteniéndose la temperatura del material plástico contenido en la matriz
- 1365 suficientemente alta para que el material pueda ser extruso por la matriz con un contenido de calor suficiente para conferirle al producto extruso un acabado brillante, y enfriándose el producto extruso a temperatura ambiente después de su salida de la matriz.
- 1370 13). Procedimiento de moldeo de material plástico orgánico del tipo que requiere calentamiento a elevada temperatura para llegar a ser suficientemente plástico para la elaboración y que tiene una caída de temperatura tan larga que no puede ser moldeado por extrusión a través de una matriz en contacto directo
- 1375 con la superficie de la matriz, caracterizado por la extrusión continua de tal material plástico por una matriz cuya longitud es de un orden de 300 veces el espesor máximo del producto extruso, y que por consiguiente tiene una longitud suficiente para que el material plástico pueda ser sometido a la caída de



- 1380 temperatura necesariamente larga que requiere, haciéndose posible la extrusión de dicho material plástico por una matriz de tal longitud gracias al mantenimiento de una película continua de lubricante entre el material plástico y la superficie de la matriz, y sometiendo el material plástico a una larga caída de temperatura en la matriz, pero manteniendo la temperatura del material plástico contenido en la matriz suficientemente alta para que el producto extruso pueda ser recalentado después de su salida de la matriz.
- 1385
- 1390 14). Procedimiento de moldeo de material plástico orgánico, caracterizado por comprender primero el calentamiento del material plástico a una elevada temperatura y luego el suministro del material muy caliente a una matriz y su extrusión a través de la misma manteniendo entre el material plástico y la matriz una película continua de un lubricante esencialmente inmisible con el material plástico y estable a la elevada temperatura del material plástico, y la extracción del producto extruso en línea recta según sale de la matriz y su simultáneo enfriamiento para obtener un producto moldeado sólido y recto.
- 1395
- 1400 15). Procedimiento de moldeo de material de moldeo de metacrilato de polimetilo mediante extrusión, caracterizado por comprender el calentamiento de dicho material a unos 390° - 410° F., la impulsión de dicho material en una matriz a una temperatura de aproximadamente 390° - 410° F. manteniendo una cantidad de lubricante esencialmente inmisible con dicho material alrededor del material plástico en su punto de entrada en la matriz y formando una película de lubricante en todos los posibles puntos de contacto entre dicho material y la superficie de la matriz, la reducción gradual de la temperatura de dicho material para endurecer considerablemente el material a una velocidad tal que no se formarán en éste burbujas de vacío a su salida de la matriz, siendo enfriado dicho material progresivamente en la matriz a una temperatura suficientemente baja para impedir o eliminar las burbujas de gas en el material y manteniéndose suficientemente alta la temperatura del material plástico dentro de la matriz para dejar una suficiente cantidad de calor en el material para recalentar su superficie una vez que el producto moldeado es extruso por la matriz, y el enfriamiento gradual del material después de su salida de la matriz hasta su endurecimiento.
- 1405
- 1410
- 1415



- 1420 16). Aparato para moldear por extrusión material plástico orgánico, caracterizado por comprender una matriz, una tobera que sobresale en dicha matriz por el extremo interior de ésta, medios para alimentar material plástico orgánico a dicha tobera, una fuente de lubricante de alta presión, conexiones entre
- 1425 dicha fuente de lubricante de alta presión y el interior de la matriz que entran en ésta detrás de la punta de dicha tobera, comprendiendo las conexiones mencionadas una válvula de estrangulación para reducir el paso de lubricante que entra en la matriz a un pequeño volumen por unidad de superficie del
- 1430 producto moldeado extruso por dicha matriz por unidad de tiempo, sirviendo dichas conexiones de lubricante para rodear la tobera y el material plástico que sale de ésta de lubricante y para mantener una película de lubricante entre el material plástico y todos los posibles puntos de contacto entre éste y
- 1435 la superficie de dicha matriz.
- 17). Aparato para moldear por extrusión material plástico orgánico, caracterizado por comprender una matriz, una tobera que sobresale en dicha matriz por el extremo interior de ésta, medios para alimentar material plástico orgánico a dicha tobera
- 1440 una fuente de lubricante de alta presión, conexiones entre dicha fuente de lubricante de alta presión y el interior de la matriz que entran en ésta detrás de la punta de dicha tobera, comprendiendo las conexiones mencionadas una válvula de estrangulación para reducir el paso del lubricante que entra
- 1445 en la matriz a un pequeño volumen por unidad de superficie del producto moldeado extruso por dicha matriz por unidad de tiempo, sirviendo dichas conexiones de lubricante para rodear la tobera y el material plástico que sale de ésta de lubricante y para mantener una película de lubricante entre el material
- 1450 plástico y todos los posibles puntos de contacto entre éste y la superficie de dicha matriz, una caja de empaquetadura adyacente al extremo de descarga de la matriz, y un conducto de purga en el extremo de descarga de dicha matriz para que el lubricante pueda salir de la matriz, con lo cual se impide la deformación del producto moldeado en la matriz debida a la acumulación de lubricante en cantidad excesiva.
- 1455 18). Aparato para moldear por extrusión material plástico orgánico, caracterizado por comprender una matriz, una tobera que sobresale en dicha matriz por el extremo interior de ésta;



- 1460 medios para alimentar material plástico orgánico a dicha tobera, una fuente de lubricante de alta presión, conexiones entre dicha fuente de lubricante de alta presión y el interior de dicha matriz que entran en ésta detrás de la punta de la tobera, comprendiendo las conexiones mencionadas una válvula de estrangulación para reducir el paso del lubricante que entra en la matriz a un pequeño volumen por unidad de superficie del producto moldeado extruso por la matriz por unidad de tiempo, sirviendo dichas conexiones de lubricante para rodear la tobera y el material plástico que sale de ésta de lubricante y para mantener una película de lubricante entre el material plástico y todos los posibles puntos de contacto entre éste y la superficie de la matriz, y un dispositivo de tracción que sujeta una parte endurecida del producto moldeado extruso para mantener éste recto mientras se endurece.
- 1465
- 1470
- 1475 19). Aparato para moldear por extrusión material plástico orgánico, caracterizado por comprender una matriz, una tobera que sobresale en dicha matriz por el extremo interior de ésta, medios para alimentar material plástico orgánico a dicha tobera, una fuente de lubricante de alta presión, conexiones entre dicha fuente de alta presión de lubricante y el interior de la matriz que entran en ésta detrás de la punta de la tobera, comprendiendo dichas conexiones una válvula de estrangulación para reducir el paso del lubricante que entra en la matriz a un pequeño volumen por unidad de superficie del producto moldeado extruso por dicha matriz por unidad de tiempo, sirviendo dichas conexiones de lubricante para rodear la tobera y el material plástico que sale de ésta de lubricante y para mantener una película de lubricante entre el material plástico y todos los posibles puntos de contacto entre éste y la superficie de la matriz, un dispositivo de tracción para sujetar una parte endurecida del producto moldeado con el fin de mantener recta la parte del mismo aun blanda hasta que endurezca, y rodillos dispuestos espaciados debajo de la parte blanda del producto moldeado que establecen un contacto lineal con el producto extruso, por lo cual se impide toda deformación de éste.
- 1480
- 1485
- 1490
- 1495 20). Aparato para moldear por extrusión material plástico orgánico, caracterizado por comprender una matriz, una tobera que sobresale en dicha matriz por el extremo interior de ésta, medios para alimentar material plástico orgánico a dicha tobera,



- 1500 una fuente de lubricante de alta presión, conexiones entre dicha fuente de lubricante de alta presión y el interior de la matriz que entran en ésta detrás de la punta de la tobera, comprendiendo dichas conexiones una válvula de estrangulación para limitar el paso del lubricante que entra en la matriz a un pequeño volumen por unidad de superficie del producto moldeado extruso por la matriz por unidad de tiempo, sirviendo las conexiones de lubricante para rodear la tobera y el material plástico que sale de la misma de lubricante y para mantener una película de lubricante entre el material plástico y todos los posibles puntos de contacto entre éste y la superficie de la matriz, un dispositivo de tracción que sujeta una parte endurecida del producto moldeado extruso para mantener recta la parte blanda de éste durante su endurecimiento, y medios para variar la velocidad del dispositivo de tracción de acuerdo con las variaciones de la velocidad de extrusión del producto moldeado por dicha matriz.
- 1505
- 1510
- 1515
- 21). Procedimiento seco de extrusión de material plástico orgánico para la producción de productos moldeados alargados, caracterizado por comprender la alimentación de material plástico sin disolvente desde un dispositivo de presión o impulsor a una cámara alargada de compresión, por la que el material plástico es hecho pasar rodeado de una capa de líquido esencialmente inmiscible con el material plástico, utilizándose el líquido para aplicar presión al material plástico mientras se endurece el material plástico realizando un intercambio de calor entre la pared de dicha cámara y el material mencionado a través del medio líquido que interviene, y separándose por completo el líquido del material plástico antes de que el producto moldeado de material plástico sea descargado de la cámara de compresión.
- 1520
- 1525
- 1530
- 22). Aparato para la producción de productos moldeados por extrusión de material plástico orgánico, caracterizado por comprender un dispositivo de compresión o impulsor para la alimentación a presión de dicho material, una cámara alargada de compresión para recibir dicho material del mencionado dispositivo o impulsor y por la cual pasa el material en cuestión, una capa de líquido esencialmente inmiscible con dicho material que rodea el material plástico contenido en dicha cámara, medios de intercambio térmico combinados con dicha cámara para efectuar un intercambio de calor entre el material plástico y la pared de dicha
- 1535



- 1540 cámara para endurecer considerablemente el material plástico que pasa por ella, y una cámara o caja de empaquetadura para aplicar presión al producto moldeado e impedir que el mencionado líquido salga de dicha cámara con el producto moldeado.
- 1545 23). Procedimiento de moldeo de productos moldeados ornamentales de material plástico orgánico que contienen burbujas, caracterizado por comprender la alimentación de material plástico ablandado por el calor desde un dispositivo de compresión o impulsor a una matriz a través de la que es hecho pasar, sometiendo a condiciones de presión y temperatura, relativamente a su velocidad de paso por la matriz, tales que se forman burbujas de vapor debajo de una envoltura o capa exterior de material plástico exenta de burbujas.
- 1550 24). Procedimiento de moldeo de metacrilato de polimetilo, caracterizado por proporcionar un producto moldeado que contiene burbujas rodeadas de una capa exterior exenta de burbujas.
- 1555 25). Procedimiento de moldeo de un cuerpo moldeado alargado de sección transversal uniforme en toda su longitud por extrusión de material plástico orgánico, caracterizado por comprender la conversión de material plástico orgánico a un estado de plasticidad y aptitud para el moldeo mediante la aplicación al mismo de calor, la impulsión continua del material plástico así preparado por una matriz, impidiendo todo contacto entre el material plástico orgánico y la matriz, durante su paso por ésta, mediante el establecimiento y la mantención de una película continua de un lubricante entre el material plástico orgánico y la matriz durante el movimiento del material plástico en ésta, el mantenimiento del material plástico orgánico bajo una presión hidrostática superior a la presión de vapor de cualquier componente del mismo durante su paso por la matriz, y el control de la temperatura y de la caída de temperatura del material plástico orgánico durante su paso por la matriz mediante el cual se le confiere una consistencia que permite manejarlo a su salida de la matriz.
- 1560
- 1565
- 1570
- 1575 26). Procedimiento de moldeo por extrusión de metacrilato de metilo, caracterizado por comprender la sumisión del polvo polimerizado de moldeo de dicho material a calor y presión hasta que está blando y pegajoso, la impulsión continua del material ablandado por el calor y pegajoso por una matriz que lo moldea, manteniendo al propio tiempo una presión hidrostática predeter-

178417

- 41 -



1580

minada sobre el material que atraviesa dicha matriz, el establecimiento y la manutención de una corriente continua de lubricante que rodea completamente el material plástico orgánico separándolo de la matriz, y la reducción de la temperatura del material durante su paso por la matriz de forma que, cuando sale de la matriz, puede ser manejado.

1585

27). Aparato para la extrusión continua de material plástico orgánico con el fin de obtener un artículo alargado exento de burbujas, caracterizado por comprender medios para someter el material plástico orgánico a calor y presión confiriéndole un estado de plasticidad y aptitud para el moldeo, una tobera provista de un orificio de superficie de sección transversal previamente determinada, un conducto para el paso del material plástico desde los primeros medios mencionados a la tobera,

1590

una matriz en alineación con la tobera y de sección transversal de sección considerablemente superior a la del orificio de la tobera, y medios para alimentar un fluido de lubricación al espacio anular entre la tobera y la matriz para producir una película continua alrededor del material plástico orgánico durante su paso por la matriz y para impedir que el material

1595

se ponga en contacto con la matriz y se le adhiera; medios para mantener un paso continuo de dicho fluido lubricante dentro de la matriz, y medios para controlar la temperatura del material plástico orgánico durante su movimiento por la matriz.

1600

1605

28). Procedimiento y aparato según las anteriores reivindicaciones, caracterizados por constituir esencialmente :

"UN PROCEDIMIENTO DE MOLDEO POR EXTRUSIÓN DE MATERIALES PLÁSTICOS Y APARATO PARA SU EJECUCIÓN". - - - - -

Consta la presente Memoria descriptiva de cuarenta y una hojas numeradas y mecanografiadas en una sola cara, a las que se adjuntan siete planos para su mejor comprensión.

Madrid, 12 de junio de 1.947

ALFONSO UNGRIA

Plus Exposition



176417

178417

Fig. 1.

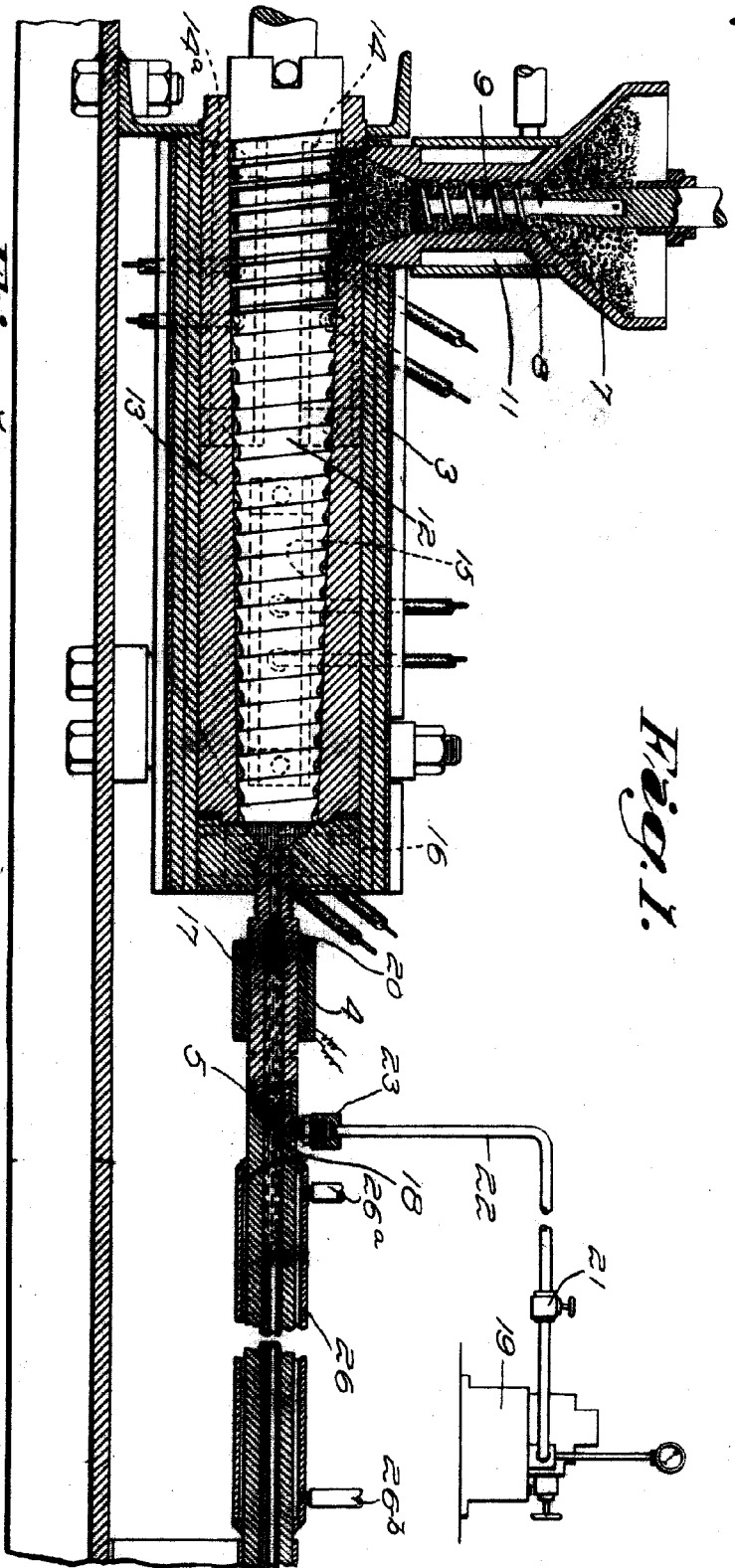


Fig. 1a.

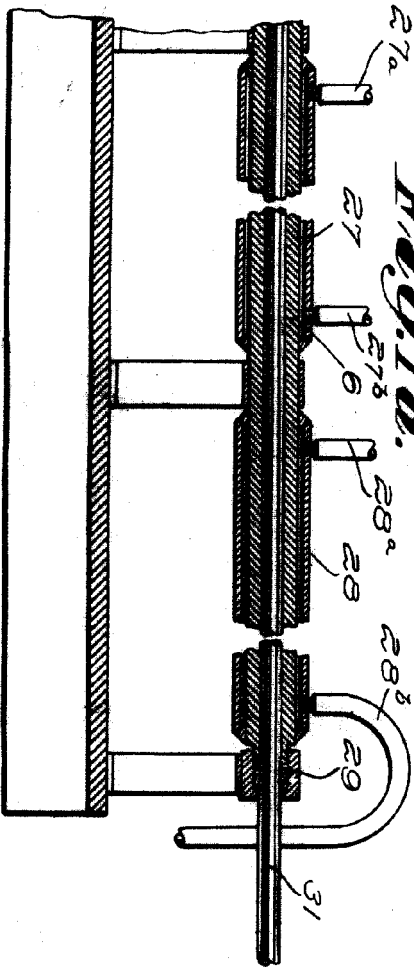
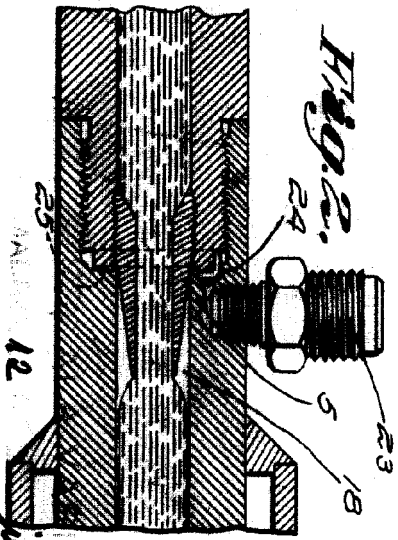


Fig. 2.



hoja 1a

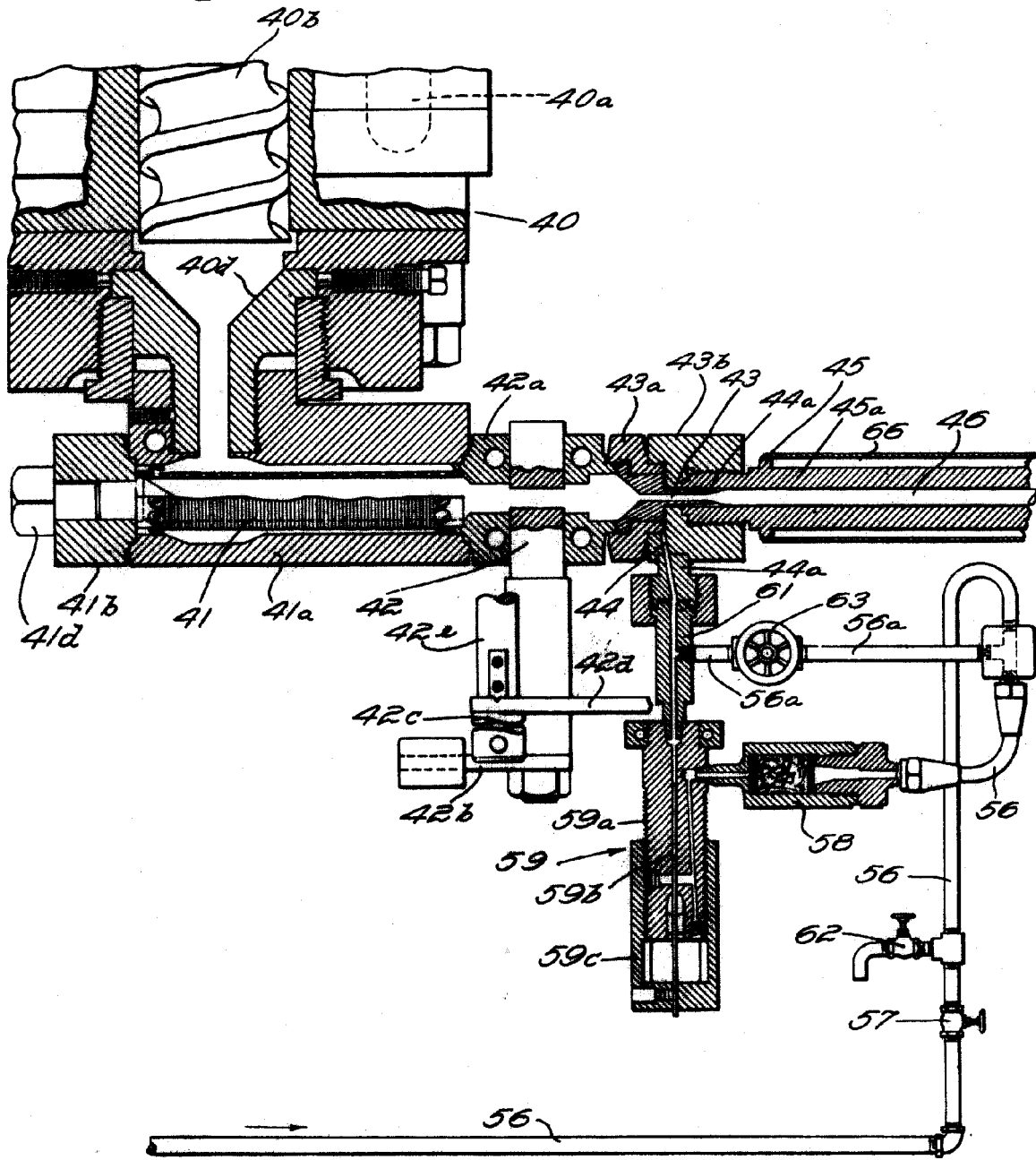
1947

Handwritten signature





Fig. 4.



MADRID 12 JUNIO DE 1947

*[Handwritten signature]*

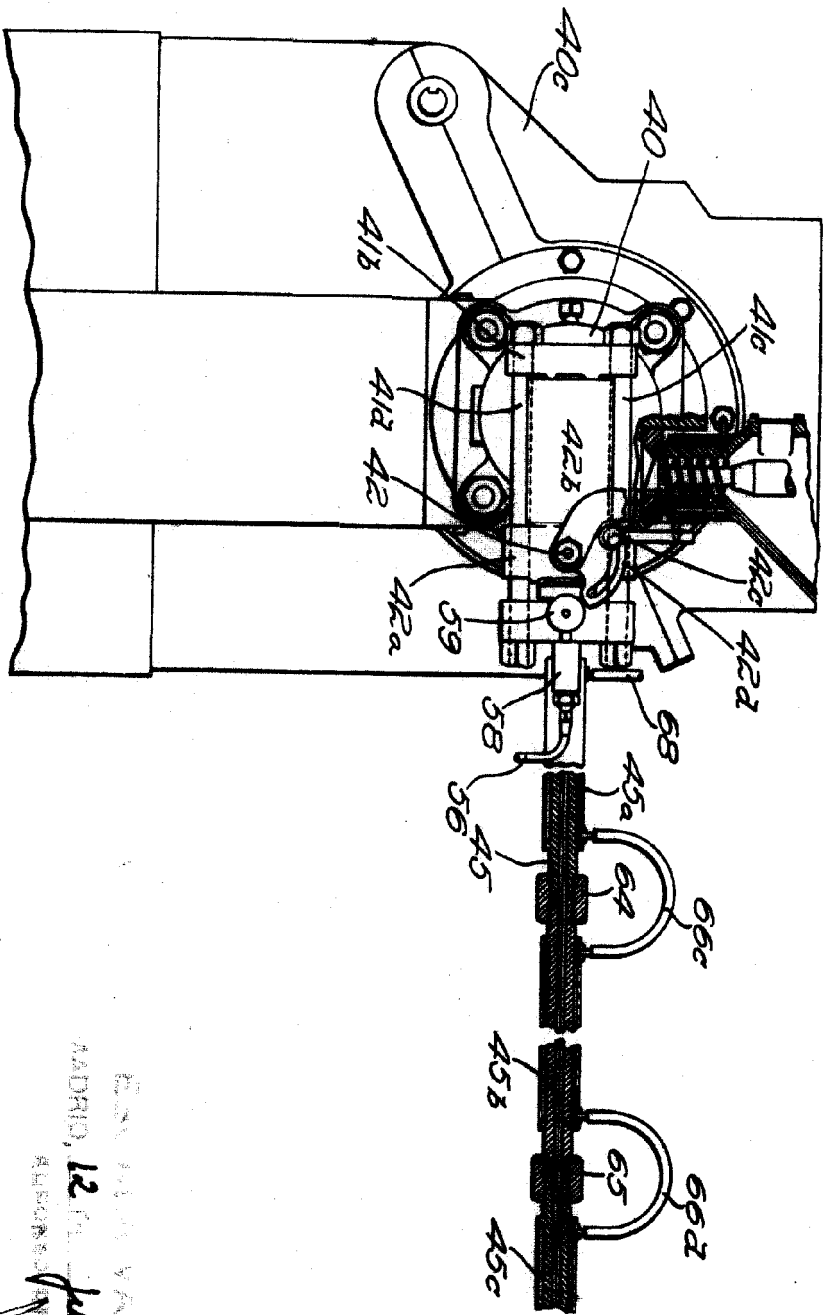
178417

178417



Plax Corporation

Fig. 5.



hoja 4a

BOYD & WATSON  
MADRID, 12 JULIO 1947

*[Handwritten signature]*