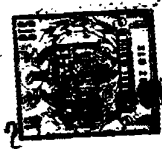


P.- 37.165

AKU 1127 HT/LI

349788

Memoria descriptiva



para solicitar Patente de Invención en España por 20 años

a nombre de ALGEMENE KUNSTZIJDE UNIE N.V.

entidad / ~~de nacionalidad~~ holandesa

con domicilio en Velperweg 76, Arnhem, Holanda

por: "UN METODO PARA LA FABRICACION DE VARILLAS A PARTIR
DE MATERIALES TERMOPLASTICOS SINTETICOS"(Clase Interna-
cional B29f)



El invento se refiere a un método de colar perfiles para el tratamiento de productos termoplásticos sintéticos. Más particularmente el invento se refiere a la utilización de una máquina de colar perfiles que comprende un extrusor de hélice para transportar el material fundido bajo presión, una boquilla unida al mismo y un sistema de rodillos para extraer los perfiles formados. Una máquina de colar perfiles de este tipo, más particularmente el sistema de extracción de la misma, ha sido descrita antes en la Solicitud de Patente Española número 341.535 a nombre de los solicitantes.

En la fabricación de varillas a partir de una amplia variedad de productos termoplásticos sintéticos, más particularmente a partir de poliamidas, esta máquina no presenta dificultad alguna. Se ha encontrado sorprendentemente, sin embargo, que en la fabricación de varillas o de otros perfiles a partir de materiales sintéticos recientemente introducidos en el mercado esta máquina de colar perfiles presenta dificultades. Más particularmente, esto es cierto en el caso de materiales sintéticos que tienen una base de poli(tereftalato de etileno), los cuales se describen por ejemplo, en las anteriores solicitud de patente número 330.992 y patente número 333.559 españolas, a nombre del solicitante. Este grupo de materiales sintéticos incluye mezclas de poli(tereftalato de etileno) con polipropileno, con poli-4-metilpenteno, o con 0,001 a 0,5% en peso de un sólido sin disolver que tiene un tamaño promedio de partículas de dos micras o menos, si se desea, en combinación con un líquido que favorece la cristalización del polímero. Más particularmente, este grupo de materiales sintéticos se pretende



que incluya las mezclas en las que el poli(tereftalato de etileno) tiene una viscosidad relativa de por lo menos 1,70 (medida en una solución al 1% en peso en metacresol a 25°C). Sin embargo, ha de notarse que se encuentran dificultades semejantes en la colada de perfiles de una serie de otros materiales sintéticos, por ejemplo poli(óxido de fenileno), poliacetal, policarbonato y los polímeros ABS. Dichas dificultades consisten principalmente en que la varilla, cuando sale de la boquilla, tiene una superficie irregular o incluso presenta unos espacios vacíos en su superficie, o en su interior. Tales varillas no pueden, por supuesto, ser comercializadas como productos de alta calidad.

Se ha averiguado sorprendentemente que dichas dificultades pueden ser evitadas modificando de una manera sencilla las máquinas de colada de perfiles existentes.

Según el presente invento dicha máquina de colar perfiles debe estar provista, en la conexión indirecta entre la boquilla y los rodillos del sistema de rodillos, de un acoplamiento que tiene un juego libre entre dos posiciones extremas y que preferentemente tiene un miembro elástico que es tensado cuando el acoplamiento transmite periódicamente una fuerza de tracción.

El presente invento está basado en una idea completamente nueva de la fabricación continua de varillas y otros perfiles. Siempre se ha intentado anteriormente que las varillas se formen en la boquilla tan uniforme y continuamente como sea posible y también que salgan



de la boquilla a una velocidad que sea tan aproximada-
mente constante como posible. El presente aparato está
construido de tal modo, sin embargo, que hay una cierta
periodicidad, en la formación de los perfiles y en la
5 manera en la que salen de la boquilla. Como resultado
la masa fundida del material sintético puede solidifi-
carse durante algún tiempo en la boquilla desde la pa-
red de la misma hacia dentro, mientras dicha masa fun-
dida está estacionaria. No es el perfil hecho avanzar
10 a través de la boquilla antes de que se haya formado un
tubo de material solidificado de suficiente espesor.
Se ha encontrado que ésto es un requisito para la fabri-
cación de varillas a partir de los materiales anterior-
mente mencionados. Cuando la masa fundida se solidifi-
15 ca contra la pared de la boquilla, el tubo de material
solidificado formado es apretado contra la pared de la
boquilla debido a la presión en el material fundido den-
tro de dicho tubo. Además, la masa fundida ejerce una
fuerza a lo largo del eje del perfil en la misma direc-
20 ción que la fuerza de tracción aplicada al perfil por
el sistema de extracción. Variando periódicamente, de
acuerdo con un programa especial, la fuerza de trac-
ción aplicada a la varilla por el sistema de extracción
es posible hacer al tubo de materiales solidificados
25 estacionario durante su formación, y posteriormente
hacerle avanzar cuando es suficientemente grueso. De es-
te modo es posible hacer avanzar el tubo únicamente quan-
do su pared es tan gruesa que no se rompe ni agrieta
bajo la influencia de las fuerzas aplicadas a la misma
30 durante su movimiento. Probablemente este es un requi-

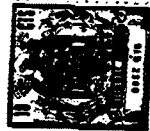


sito para obtener una superficie lisa de varilla.

En el momento cuando el tubo formado de material solidificado se desplaza en la boquilla, la resistencia a la fricción entre dicho tubo y la boquilla se elimina por completo prácticamente. Bajo condiciones especiales puede incluso acontecer durante dicho movimiento que tenga que aplicarse cierta fuerza de frenado para impedir la formación de espacios vacíos en la varilla.

Se obtienen los mejores resultados si de acuerdo con el invento el periodo de la fuerza de extracción corresponde a una longitud de desde 1 a 20 mm del perfil fabricado. Se ha averiguado que bajo estas condiciones el procedimiento puede ser mejor controlado, y se obtiene un producto de alta calidad, y la máquina de colar perfiles tiene su velocidad óptima de producción.

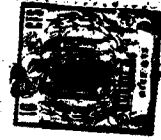
Existen varias construcciones concebibles de la máquina de colar perfiles, con la ayuda de las cuales podrían realizarse las variaciones antes descritas de la fuerza de extracción. Sin embargo, según el invento se obtiene una construcción muy sencilla si el acoplamiento está dispuesto entre el extrusor de hélice y el armazón del sistema de rodillos. Se ha averiguado que si se hace uso de esta construcción sorprendentemente sencilla, la fuerza de extracción es variada periódicamente por el propio aparato. Aunque este fenómeno no se comprende completamente, puede explicarse como sigue. Con la salida del extrusor de hélice y la velocidad del sistema de extracción ajustados adecuadamente, el



sistema de extracción se moverá, durante el periodo en que la varilla que se forma está estacionaria, y contra la reacción del acoplamiento elástico, hacia el extrusor de hélice. Como resultado, la fuerza de tracción aumenta lentamente. En el momento en que la fuerza de tracción ha alcanzado su valor máximo, momento que debe coincidir con el momento en que el tubo formado de material solidificado dentro de la boquilla es suficientemente grueso, la varilla formada se desliza haciendo retornar el acoplamiento elástico al sistema de estirado a su posición inicial. Subsiguientemente este ciclo es repetido.

Según el invento hay una realización variante de la máquina de colar perfiles, en la cual el acoplamiento está dispuesto en el mecanismo impulsor del sistema de rodillos. Bajo ciertas condiciones puede, cuando la varilla está deslizándose, ser necesaria aplicar cierta fuerza de frenado a la misma para impedir que la barra se deslice demasiado lejos, en cuyo caso la masa fundida no llenaría el espacio evacuado lo suficientemente de prisa. Preferentemente, la máquina de colar perfiles debería ser construída de tal modo que pueda aplicarse dicha fuerza de frenado. Todavía otra realización variante de la máquina de colar perfiles según el invento consiste en montar el sistema de rodillos en un bastidor en el cual el sistema de rodillos es libre de girar entre dos posiciones extremas.

Además de su aplicación a la máquina de colar perfiles antes descrita, el invento se refiere a un método para la fabricación de varillas con la ayuda de



esta máquina de colar. En efecto, la máquina de colar
perfiles del tipo antes descrito puede ser utilizada con
ventaja, particularmente para la fabricación de varillas
que miden más de 30 mm de diámetro, a partir de un ma-
5 terial sintético que tenga un módulo de elasticidad de
por lo menos 10.000 kg/cm² a 20°C. La fabricación de
este tipo de varilla con la ayuda de los aparatos cono-
cidos presenta serias dificultades. El invento se refie-
re también a las varillas así fabricadas.

10 El invento será descrito adicionalmente con re-
ferencia a las figuras adjuntas.

La figura 1 representa esquemáticamente la má-
quina de colar perfiles según el invento en parte en al-
zado lateral y en parte en sección.

15 La figura 2 representa esquemáticamente la varia-
ción de la fuerza de tracción de las varillas durante la
fabricación de las mismas.

En la figura 1 el número 1 se refiere a un
extrusor de hélice al cual pueden ser alimentados unos
20 gránulos de un material termoplástico sintético por
medio de la tolva de alimentación 2. Estos gránulos son
fundidos en el extrusor de hélice, y la masa fundida es
suministrada bajo presión a una boquilla 3.

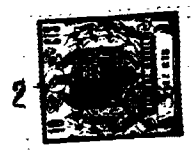
25 Debe añadirse que también puede concebirse un
aparato en el cual una masa fundida del material termo-
plástico sintético es suministrada al extrusor de hélice
1, el cilindro del extrusor, que aloja una hélice gira-
toria, es calentado de una manera que es conocida y no
se indica, y la boquilla 3 es también refrigerada de una
30 manera conocida. Como resultado, la masa fundida puede



solidificarse desde la pared interior de la boquilla hacia dentro. En la salida de la boquilla la varilla debe haberse solidificado en gran parte para que pueda aplicarse a la misma una fuerza de tracción.

5 Dicha fuerza de tracción puede ser aplicada a la varilla 4 por tres pares de rodillos 5, 6; 7, 8; 9, 10. Estos pares de rodillos forman parte de un armazón de extracción 14 el cual se representa muy esquemáticamente y que es parte del tipo descrito en más detalle en la solicitud de patente española número 341.535. En la realización antes descrita de la máquina de colar perfiles dicha armazón de extracción 14 está montado a una distancia de 1 m. desde la salida de la boquilla. Debe notarse que, por supuesto, son concebibles diferentes tipos de armazones de extracción. Con la ayuda de tres cilindros de aire comprimido 11, 12, 13, los rodillos 5, 7 y 9 son apretados en la dirección de los rodillos 6, 8 y 10. Además, los rodillos 5 a 10 inclusive son hechos girar en las direcciones indicadas por las flechas. Como resultado dichos rodillos pueden, por medio de fricción, transmitir una fuerza de tracción a las barras. El sistema de extracción 14 está montado sobre el piso más menos elásticamente preferentemente por medio de unos bloques de caucho 15 y 16. Además, 10 20 25 el sistema de extracción está acoplado más o menos elásticamente al extrusor de hélice 1.

 El acoplamiento elástico últimamente mencionado se efectúa, entre otras cosas, por medio de dos varillas 17 y 18, las cuales están unidas al sistema de extracción, y de dos varillas 19 y 20, que están, por 30



5 medio de un anillo 21, unidas al cilindro del extrusor
de hélice 1. Las varillas 17 y 18 sostienen dos pernos
23 y 22, dirigidos axialmente, los cuales se extienden
a través de unas aberturas en los extremos curvados
de las varillas 19 y 20. Dos tuercas 25 y 27 impiden
que los pernos 23 y 22 se escapen de dichas aberturas.
Como puede verse en la figura, dos muelles de compresión
24 y 26 están provistos en derredor de los pernos 22 y
23 de tal modo que las varillas 17, 19 y 18, 20 pueden
10 moverse sólo mutuamente hacia sí contra la acción de
dichos muelles. Durante la operación la varilla que está
formándose estará estacionaria periódicamente. Según
son hechos girar los rodillos 5 a 10 inclusive, no sólo
ejercen una fuerza de tracción sobre la varilla 4, sino
15 que también, en la situación representada en la figura 1
se mueven a la izquierda. Como resultado los muelles 24
y 26 son comprimidos, de modo que la fuerza de trac-
ción ejercida sobre la varilla 4 aumenta.

20 La figura 2 representa esquemáticamente la
variación de la fuerza axial ejercida sobre la varilla 4.
Esta variación se repite después de un período T y mues-
tra dentro de este período, dos fases distintas. El in-
cremento de la fuerza de tracción P se indica en la fi-
gura por la fase t_1 . Durante esta fase se forma dentro
25 de la boquilla, contra la pared interior enfriada de la
misma, un tubo de material solidificado, cuyo espesor
aumenta gradualmente. Dicho tubo debido a la presión
del material fundido encerrado dentro de la misma, es
mantenido apretado contra la pared interior de la bo-
30 quilla, como resultado de lo cual la fuerza de fric-



ción entre el tubo y la boquilla es tan grande que la fuerza de tracción P ejercida sobre la barra 4 está equilibrada. En el momento en que la fuerza de tracción P, debido al incremento gradual de la presión de los muelles 24 y 26, ha alcanzado un valor máximo determinado, el tubo de material solidificado se separa de la pared interior de la boquilla y la varilla 4 se desliza hacia la derecha. Como resultado, los muelles 24 y 26 se expanden a las posiciones en las cuales las tuercas 25 y 27 forman unos topes (fase t_2). Inmediatamente después de que la varilla se ha deslizado el extrusor de hélice suministra una nueva cantidad de la masa fundida la cual es comprimida contra la varilla. Si acontece esto antes de que se haya establecido una fuerza de fricción entre la varilla y la pared interior de la boquilla, se ejercerá una pequeña fuerza sobre la varilla. Sin embargo no necesita necesariamente producirse esta fuerza en todos los casos. Si se forma, los rodillos 5 a 10 inclusive pueden, durante un periodo de tiempo muy corto, servir el fin de rodillos de frenado. Prácticamente inmediatamente después de esta fase la masa fundida recientemente solidificada se une a la varilla 4, como resultado de lo cual se establece de nuevo una fuerza de fricción entre dicha varilla y la boquilla. Muy pronto esta fuerza de fricción puede resistir una fuerza de tracción en la varilla, después de lo cual se repite el ciclo antes descrito.

Será evidente que un ciclo correspondiente al mostrado en la figura 2 puede ser realizado también usando construcciones de la máquina de colar perfiles



27

5

10

15

20

25

30

diferentes a la representada en el dibujo, Por ejemplo puede imaginarse dotar al mecanismo impulsor de los rodillos 5 a 10, inclusive, de un acoplamiento que tenga un juego libre entre las posiciones de acoplamiento en las cuales durante el funcionamiento la fuerza de tracción sobre la varilla está en su máximo y está ausente, respectivamente. Dicho acoplamiento debe preferentemente tener un elemento elástico que esté tensado si los rodillos 5 a 10 inclusive ejercen una fuerza de tracción sobre la varilla. Por supuesto, lo anterior puede ser también realizado utilizando diferentes construcciones del sistema 14 de extracción.

Debe añadirse que el acoplamiento elástico entre el extrusor de hélice y el sistema de extracción puede también estar formado por la propia varilla 4. Sin embargo, el sistema de extracción debe entonces estar montado a una distancia suficientemente grande desde la boquilla, aumentando dicha distancia con el diámetro de la varilla y el módulo de elasticidad del material. Por lo tanto, especialmente bajo estas condiciones, se prefiere utilizar una máquina de colar perfiles en la cual el acoplamiento elástico está incorporado en la propia máquina. Aunque el aparato representado en la figura 1 el sistema de extracción y el extrusor de hélice pueden moverse en relación entre sí entre dos posiciones extremas, que están definidas por topes fijos, es también concebible que estos topes sean elementos elásticos que tengan una característica elástica pronunciada.

Esta solicitud que corresponde a la presen-



tada en Holanda, el día 27 de Enero de 1967, bajo el número 67-01289, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

- N O T A -

5 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España por veinte años son los siguientes:

10 1.- Un método para la fabricación de varillas a partir de materiales termoplásticos sintéticos, más particularmente de varillas que miden más de 30 mm de diámetro, a partir de un material sintético que tiene un módulo de elasticidad de por lo menos 10.000 kg/cm² a 20°C, con la ayuda de un aparato reivindicado en la patente número 349789 de la solicitante.

15 2.- Un método para la fabricación de varillas a partir de materiales termoplásticos sintéticos.



Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede, representado en el dibujo que se acompaña y para los fines que se han especificado.

La presente memoria consta de trece hojas escritas a máquina por una sola cara.

5

27 FEB. 1968

Madrid,

P.A.

Alberto de Ezchauri
Prof. Física

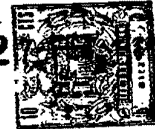


FIG. 1

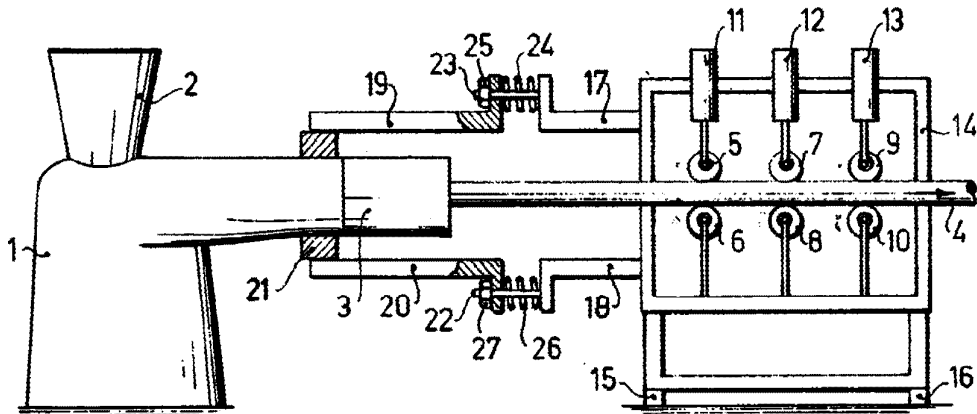
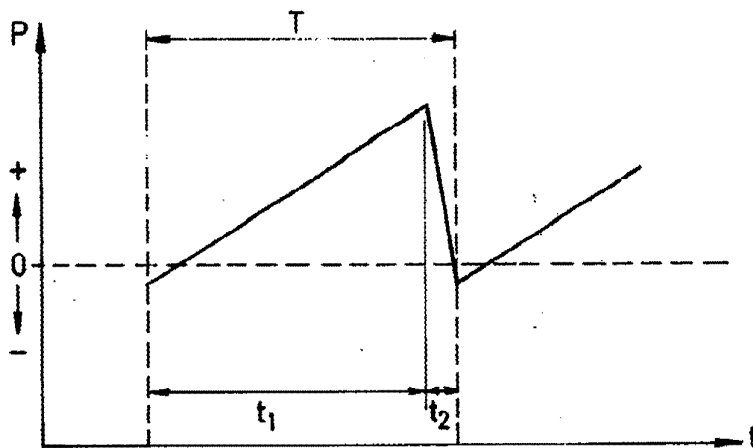


FIG. 2



Atelier de Etalonnage
Par Pises.