

306282

25 FEB. 1965

P-27.937

A. 79.153
Case 12718 JRH(AMS)



MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud
de

PATENTE DE INTRODUCCION

formulada el 21 de noviembre de 1964, con el nº 306.282

en

E S P A Ñ A

por DIEZ años

a nombre de PHILLIPS PETROLEUM COMPANY, entidad norteamericana, establecida en Bartlesville. Oklahoma, Estados Unidos de América, por:

"UN METODO PARA PRODUCIR UNA PREFORMA DE MATERIAL PLASTICO"

La presente invención se refiere al moldeo de plásticos y, más en particular, a la producción, mediante moldeo por soplado, de un objeto que tiene sección transversal no circular y espesor de pared uniforme. En otro aspecto, se refiere a un método para extruir una preforma para moldeo por soplado, teniendo la preforma un espesor de pared no uniforme.

El moldeo por soplado es una técnica muy útil mediante la cual una forma extruida hueca de un material de moldeo plastificado (una preforma) se confina en un

5

10

306282



molde de la forma deseada y se expande hasta que entra en contacto con la pared del molde, mediante una presión de gas aplicada por el interior de la preforma, produciendo de esta manera un objeto de la forma deseada. Cuando el objeto moldeado tiene una sección transversal no circular, por ejemplo cuando se moldea una botella cuadrada o elíptica, las secciones de máximo alargamiento de la pared de la preforma resultarán más delgadas que el resto, formando así un objeto que tiene un espesor de pared no uniforme. Hasta ahora han fracasado los esfuerzos para resolver el problema mediante extrusión de preformas no circulares, por ejemplo preformas elípticas o rectangulares, o mediante extrusión de preformas que tengan un espesor de pared no uniforme, debido a las velocidades lineales de extrusión no uniformes, que provocan la torsión y aplastamiento de la preforma.

Un objeto de la presente invención es moldear un material plástico. Otro objeto de la presente invención es formar mediante moldeo por soplado un objeto que tiene una sección transversal no circular y espesor de pared uniforme. Otro objeto de la presente invención es extruir una preforma que tiene un espesor de pared no uniforme, extruyéndose todas las partes de la preforma a una velocidad lineal constante.

Según la presente invención, se proporciona un método para producir una preforma a partir de material plástico, adaptada para ser moldeada mediante moldeo por soplado, caracterizado por dar a dicho material una primera forma de sección transversal circular que tiene espesor de pared sustancialmente uniforme, forzándolo por una bo-



quilla; continuar dando forma a dicho material en dicha boquilla, mientras se aumenta gradualmente la primera sección transversal de dicho material hasta una segunda sección transversal que tiene espesor de pared no uniforme; y extruir dicho material por dicha boquilla, con dicha segunda sección transversal, en forma de una preforma que tiene espesor de pared no uniforme.

El aparato adecuado para llevar a la práctica la presente invención comprende una boquilla para preformas que tiene una longitud plana relativamente larga, circular a la entrada de la boquilla, y que tiene una forma tal que proporcione a la salida de la boquilla una preforma extruida de espesor de pared no uniforme; medios para suministrar a la boquilla un material plastificado para moldeo y para extruir a partir del mismo una preforma de espesor de pared no uniforme; y medios para formar a partir de la preforma, mediante moldeo por soplado, un objeto que tiene una sección transversal no circular de espesor de pared uniforme.

Dentro de la boquilla tiene lugar una transición suave, desde la entrada circular hasta la salida de espesor de pared no uniforme, siendo la sección transversal a la salida algo mayor que la sección transversal circular. El espesor de pared no uniforme se puede obtener mediante un agrandamiento gradual de algunas partes del manguito de la boquilla para preformas, mediante reducción gradual del tamaño del mandril de la boquilla para preformas, o mediante una combinación de ambos sistemas.

En el dibujo, la fig. 1 es un alzado vertical de un aparato de moldeo por soplado;

30 6282



la fig. 2 es una sección transversal vertical de una parte del aparato de la fig. 1;

la fig. 3 es una sección transversal de una parte del aparato de la fig. 2, que ilustra otra forma de realización de la presente invención;

la fig. 4 es una sección transversal vertical de otra forma de realización de la boquilla de la presente invención;

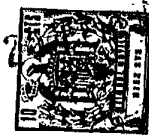
la fig. 5 es una planta invertida de la boquilla de la fig. 4;

la fig. 6 es una sección transversal horizontal de una botella moldeada por soplado;

la fig. 7 es una sección transversal horizontal de una preforma extruida.

Haciendo referencia a la fig. 1, se ilustra en ella unos medios de plastificación y extrusión 11, que comprenden una tolva de alimentación 12 y un extrusor 13, accionado por el motor 14 y soportado sobre la base 16. Una boquilla transversal 17 comprende una te 18, un manguito de boquilla 19 y un calentador de banda 20, mantenidos en su posición, en relación a los medios de extrusión 11, mediante la abrazadera 21. La boquilla 17 está situada encima de un molde para soplado 22, el cual comprende las mitades del molde 23 y 24 y un cilindro de accionamiento 26, todo ello montado sobre la base 27. En la boquilla transversal 17 se dispone una entrada de aire 28.

Durante el funcionamiento se suministra a la tolva de alimentación 12 un material termoplástico en forma de partículas, el cual se plastifica y se introduce me-



diante un tornillo (que no se muestra) en el extrusor 13, accionado por el motor 14. Si se desea, se disponen medios adecuados de calentamiento (que no se muestran). El material plastificado se introduce a través de la te 18 y del manguito de la boquilla 19, y se extruye una preforma, generalmente cilíndrica, entre las mitades 23 y 24 del molde, moviéndose hacia un lado la mitad 24 del molde mediante un cilindro 26. Después de extruir la preforma, se vuelve a mover la mitad 24 del molde hasta su posición adyacente a la mitad 23 del molde, confinándose así la preforma, después de lo cual se introduce aire por la entrada 28, para expansionar la preforma hasta que entre en contacto con las paredes del molde, formando el artículo deseado.

En la fig. 2 puede verse el tornillo 32 dentro del extrusor 13, y puede verse el mandril 33 dentro de la boquilla transversal 17. El manguito de la boquilla 19 se soporta sobre la te 18 mediante los tornillos de la boquilla 31, mientras que el mandril 33 está unido dentro de la te 18, siendo mantenido en su posición mediante los tornillos 34 y soportado sobre la brida 36.

La zona de paso de extrusión 37, formada entre la te 18 y el mandril 33, está en comunicación abierta con una zona de paso cónica 38 que, a su vez, comunica con una zona de paso cilíndrica 39. En su parte inferior, el manguito de la boquilla 19 está formado por una parte cilíndrica 41. Junto con la parte cilíndrica 42 del mandril 33, aquella parte forma la zona de paso cilíndrica 39. La parte inferior del mandril 33 está parcialmente seccionada, para aumentar el área de la sección transversal de la

30 6782



zona de paso, en las proximidades del extremo de salida del manguito de la boquilla 19. Esta parte del mandril 33 está indicada por el número 43.

5 Tal como se ilustra en la fig. 3, la parte inferior 41 del manguito 19 sigue siendo cilíndrica hasta el extremo de descarga, mientras que la parte inferior del mandril 33 es parcialmente cónica, y adopta gradualmente una forma tal que la preforma extruida tiene partes más gruesas en las posiciones de máximo alargamiento de la preforma, cuando se la fuerza hacia fuera 10 contra la pared del molde. Por ejemplo, cuando el objeto que se esté moldeando tenga costados relativamente planos, algunas partes de la preforma deben desplazarse una distancia mayor, para alcanzar las paredes del molde, que 15 otras partes de la preforma. Estas partes se hacen más gruesas, para hacer igual el espesor de pared una vez que se ha moldeado el artículo.

Como se ha hecho observar anteriormente, los esfuerzos anteriores para resolver el problema extruyendo 20 preformas no circulares han fallado debido a la velocidad lineal de extrusión no uniforme, que provocaba la torción y aplastamiento de las preformas. Usando la presente invención, se obtienen velocidades lineales de extrusión uniformes, incluso con preformas de espesor de 25 pared no uniforme, evitando así las dificultades con las que se tropezaba anteriormente. Esto se consigue usando una boquilla de parte plana relativamente larga, que sea circular a la entrada de la boquilla, pero que tenga una forma tal que dé el espesor deseado al producto extruido, 30 aguas abajo desde la entrada. Esta forma puede tomar el

30 6282



5 aspecto de un manguito de boquilla de forma irregular, disminuyendo la irregularidad aguas arriba desde la entrada, o puede tomar el aspecto de un mandril de boquilla de forma irregular, tal como se ilustra en las figs. 2 y 3.

10 En la fig. 4, un manguito de boquilla 46, similar en configuración exterior al manguito de boquilla 19, está provisto de una salida de forma irregular, tal como se ha descrito anteriormente. En esta forma de realización, el mandril 47 conserva una sección transversal circular en toda su longitud, siendo cilíndrico por la parte inferior. En esta figura se muestran también detalles del soporte para el calentador de banda 20.

15 La fig. 5 muestra la configuración del manguito 46 de la boquilla, en su extremo inferior, y puede verse también la parte cilíndrica desde la cual se extiende gradualmente la parte irregular. La salida de forma irregular se identifica mediante el número 98, y la parte cilíndrica mediante el número 49.

20 En la discusión que sigue, las letras se refieren a la fig. 2 y fig. 4. Para que la presente invención funcione de modo adecuado debe haber una sección de estrangulamiento, tal como la sección C, que puede ser muy corta o que puede ser una sección cilíndrica que tenga una longitud apreciable. La sección de estrangulamiento debe ser suficiente para permitir que se extruya de forma adecuada la preforma, es decir, a velocidad constante por toda la circunferencia, pero no tan pequeña que no se pueda conseguir la velocidad deseada de extrusión de la
25 preforma. La longitud de la sección cónica, ya esté en el
30

30 A 282



mandril o en el manguito, se designa como T, mientras que la suma de C y T se designa como L. La holgura entre el mandril y el manguito en la sección de estrangulamiento es t. La conicidad del mandril es α , y la conicidad del manguito es θ .

Tal como se muestra en la fig. 7, en la preforma extruida, a la salida de la boquilla, la anchura de la parte engrosada es W, el espesor nominal de pared es t_1 , que en muchos casos es igual que la holgura t de la sección de estrangulamiento, y el aumento máximo de espesor de la parte engrosada es D. En esta figura, la parte superior representa una preforma extruida con un manguito cónico, mientras que la parte inferior representa una preforma extruida con un mandril cónico.

Para obtener el mejor funcionamiento, se prefiere observar la siguiente relación:

$$\text{Si } W < t_1, D/W \leq 1.$$

$$\text{En todos los casos, } D/W \leq 3$$

$$100 \text{ o más } \geq L/T \geq 3$$

$$C/t \geq 1$$

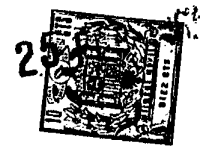
$$T/l \geq 1/10$$

$$45^\circ \geq \alpha + \theta \geq 1/4^\circ$$

Preferiblemente, α , θ , y $\alpha + \theta$ están comprendidos entre 1° y 5° .

EJEMPLO 1

Se construyeron un manguito de boquilla y un mandril de la forma que se ilustra en las figs. 4 y 5. El



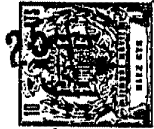
diámetro de la parte inferior cilíndrica del mandril era
igual a 10,2 mm, el diámetro del manguito de la boquilla
era igual, en su parte cilíndrica, a 15,5 mm, la longitud
C de la parte cilíndrica del mandril era igual a 17,4
5 mm, y la parte cónica T que acababa en la parte de forma
irregular 48 se formó dando a la superficie cilíndrica
interior del manguito 46 de la boquilla una conicidad con
un ángulo θ igual a 3° , hasta una desviación máxima D,
en el extremo de fuera, igual a 0,38 mm. Se moldearon bo-
10 tellas que tenían la forma de sección transversal que se
ilustra en la fig. 6, en las que la dimensión A era igual
a 93,5 mm y la dimensión B igual a 63,5 mm. Utilizando
la boquilla de la fig. 4 y fig. 5, la dimensión C fué
igual a 0,43 mm, la dimensión D fué 0,31 mm, y la dimen-
15 sión E fué 0,33 mm. Este ejemplo demuestra que con la bo-
quilla de las figs. 4 y 5 se puede extruir sin dificultad
una preforma de espesor de pared no uniforme, y que a par-
tir de la misma se puede formar un objeto no circular de
espesor de pared uniforme.

20

EJEMPLO 2

Utilizando la boquilla de la fig. 4 y fig. 5,
salvo en que se usó un manguito normalizado, esto es, un
25 manguito idéntico al manguito 46 de la fig. 4 en todos
los aspectos, salvo en que era cilíndrico en toda su lon-
gitud inferior, una botella que se obtuvo con la forma
que se ilustra en la fig. 6, a partir de la resultante
preforma de espesor de pared uniforme, tenía una dimensión
30 C igual a 0,74 mm, una dimensión D igual a 0,13 mm, y una

30 6282



5 dimensión E igual a 0,51 mm. Este ejemplo demuestra que hay una variación grande en el espesor de pared cuando se moldea un objeto que tiene la forma que se ilustra en la fig. 6, a partir de una preforma de espesor de pared uniforme.

EJEMPLO 3

10 Usando una boquilla similar a la que se ilustra en la fig. 2 y fig. 3, en la que el manguito de la boquilla tiene la forma cónica que se ilustra, y la dimensión C era igual a 8,7 mm, T era igual a 8,7 mm, y D era igual a 0,79 mm, se usó una preforma circular para moldear por soplado una estructura que tenía la forma de
15 sección transversal que se ilustra en la fig. 6. La dimensión C fué igual a 0,51 mm, la dimensión D fué igual a 0,56 mm, y la dimensión E fué igual a 0,46 mm. Este ejemplo demuestra que con un mandril cónico se puede conseguir un funcionamiento satisfactorio.

20

- N O T A -

25 Los puntos de invención propia, no nueva, pero no establecida, practicada ni divulgada en España que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Introducción, pro DIEZ años, son los siguientes:

30 1.- Método para producir una preforma de material plástico adaptado para ser moldeado mediante moldeo



por soplado, caracterizado por darse a dicho material
 forma de una primera sección transversal circular que
 tiene un espesor de pared sustancialmente uniforme, for-
 zándolo por una boquilla; continuar dando forma a dicho
 material en dicha boquilla, mientras se aumenta gradual-
 mente la primera sección transversal de dicho material
 hasta una segunda sección transversal que tiene un espe-
 sor de pared no uniforme; y extruir dicho material por
 dicha boquilla, con dicha segunda sección transversal,
 en forma de una preforma que tiene un espesor de pared
 no uniforme.

2.- Método según el punto 1, caracterizado por
 darse a dicho material plástico moldeable la forma de di-
 cha primera sección transversal circular que tiene una
 longitud C y un espesor de pared t sustancialmente unifor-
 me, y continuar dando forma a dicho material en una zona
 de transición que tiene una longitud T y paredes no pa-
 ralelas que forman un ángulo $\alpha + \beta$, medida que avanza
 hacia adelante, mientras se aumente gradualmente dicha
 primera sección transversal hasta una segunda sección trans-
 versal que tiene espesor de pared no uniforme, siendo la
 longitud $C + T$ igual a una longitud L , donde existen las
 siguientes relaciones:

25

$$100 \geq L/t \geq 3$$

$$C/t \geq 1$$

$$T/L \geq 1/10, \text{ y}$$

$$45^\circ \geq \alpha + \beta \geq 1/4^\circ$$

30

3.- Método según el punto 1, caracterizado por

30 6282



moldear dicha preforma por soplado en un molde con una sección transversal no circular, para producir un objeto de sección transversal no circular y espesor de pared sustancialmente uniforme.

5 4.- Un método para producir una preforma de material plástico.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

10 Esta Memoria consta de doce hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

25 FEB. 1965

P. A.

Alberto de Alencastre
Por escrito

CP.

M. Os

306282

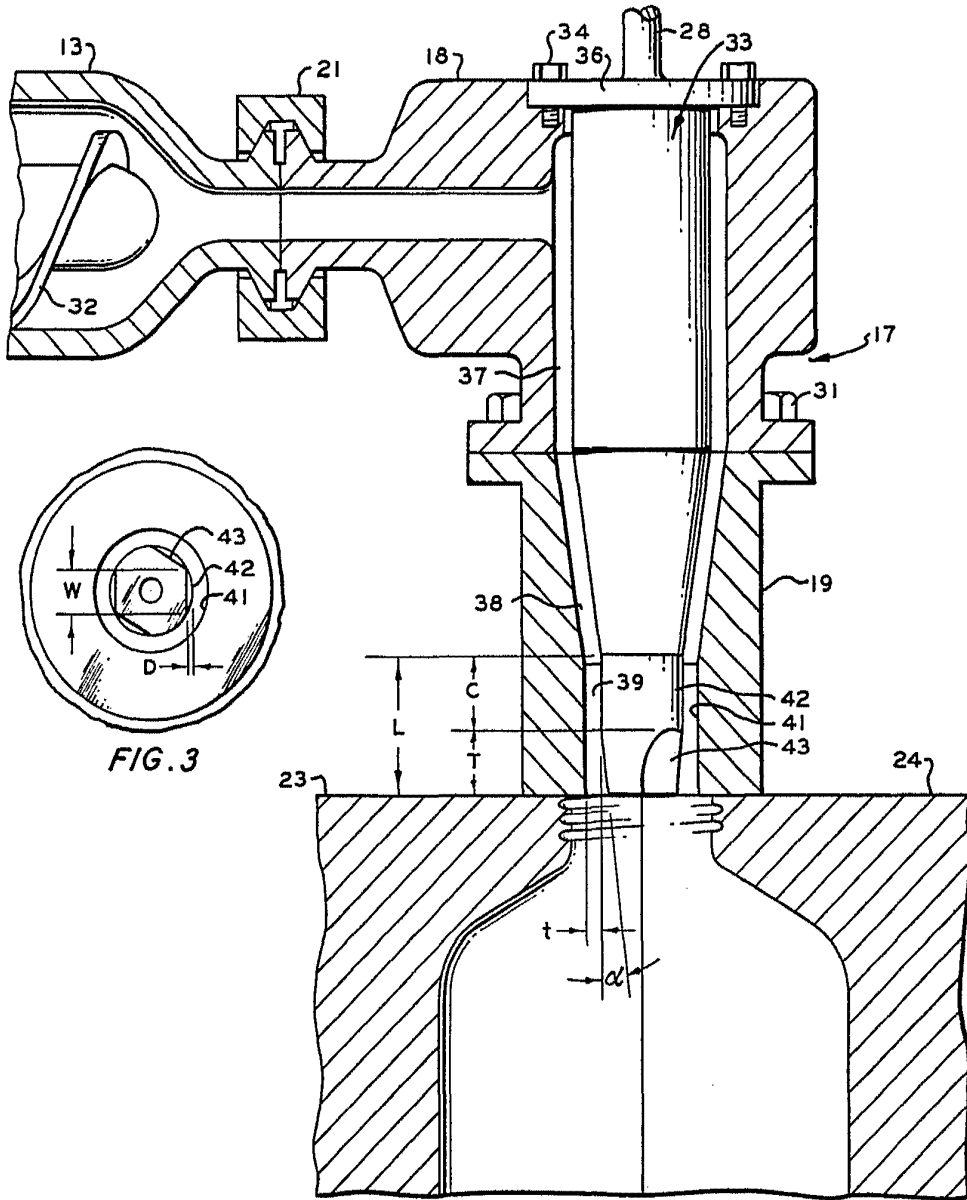
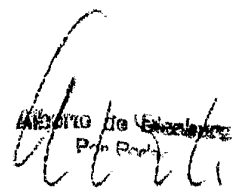


FIG. 3

FIG. 2


 DISEÑO DE *[illegible]*
 Por *[illegible]*

3 062 82

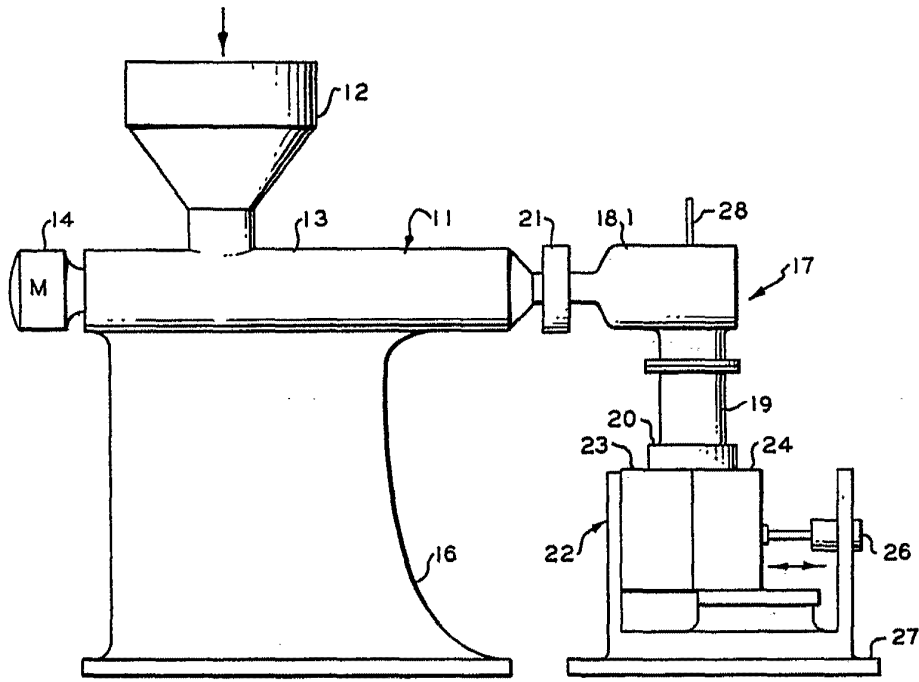


FIG. 1

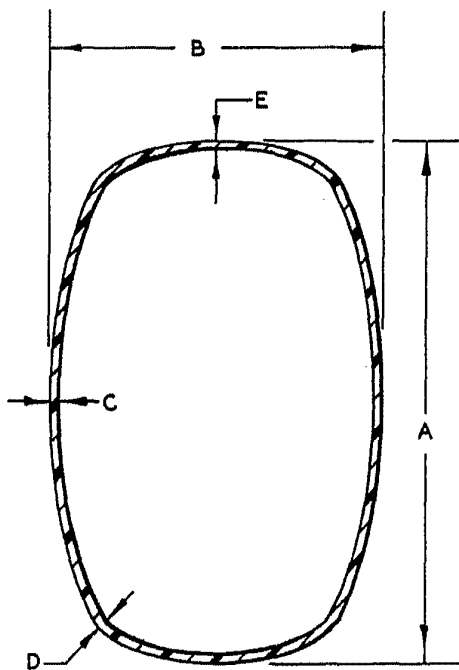


FIG. 6

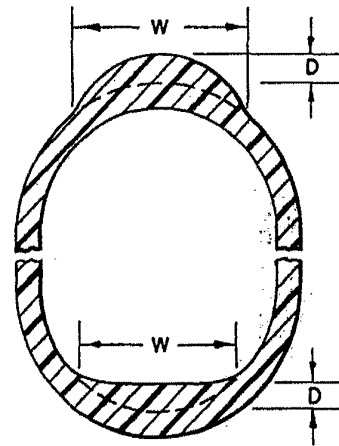


FIG. 7

Alberto de Echevarría
Por Madrid

306282

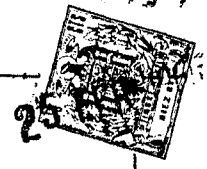


FIG. 4

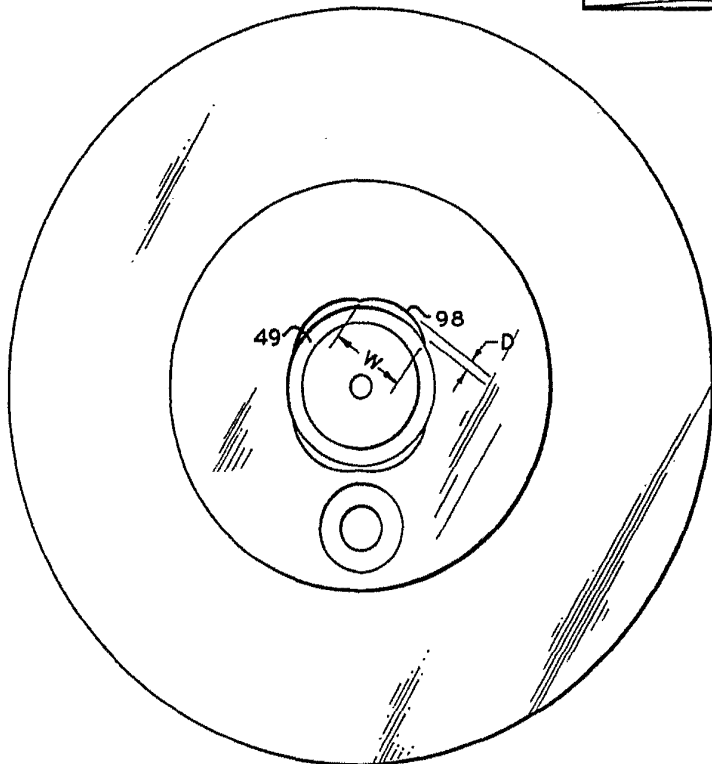
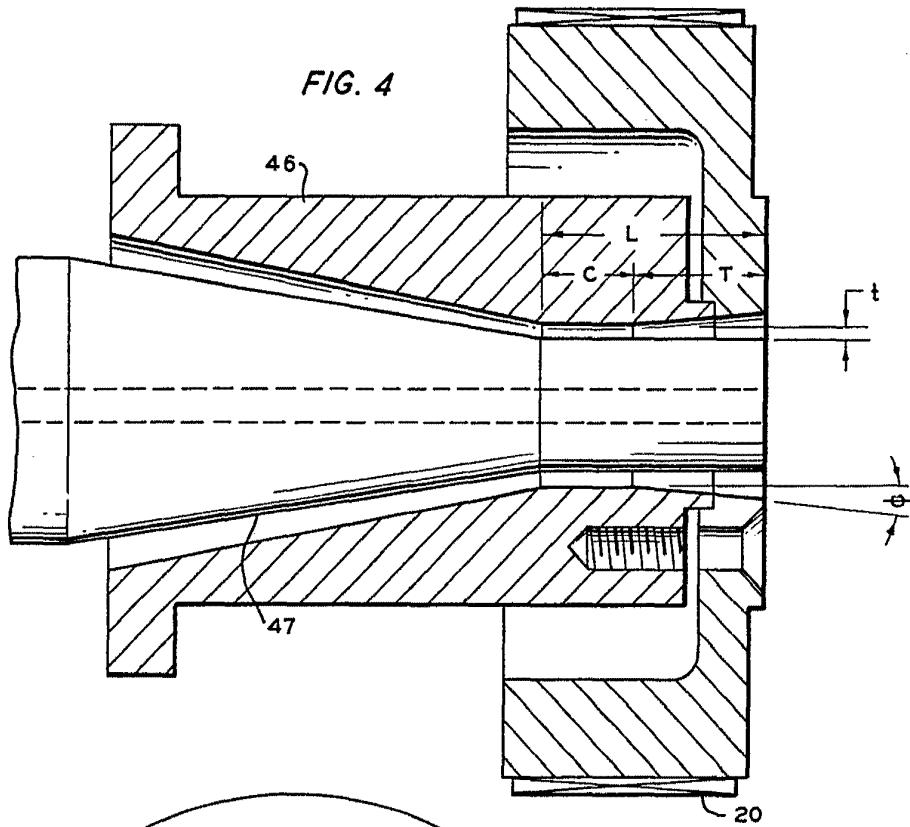


FIG. 5

Alvaro de Alencar
Per. 5/26