

367083

29



SECCION TECNICA
NOTIFICACION I.P.C.
CLASE E16
SUBCLASE L

Nº 367.083

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

por VEINTE años

cuyo privilegio se solicita para España,
sus territorios y plazas de soberanía, a
favor de:

THE GATES RUBBER COMPANY

entidad norteamericana, domiciliada en 999
South Broadway, Denver, Colorado, U.S.A.,
relativa a:

"PROCEDIMIENTO PARA FABRICAR TUBOS"

=====

Inventores: Charles Donald Higbee y
Bennie Albert Stevens

Prioridad: Solicitud de patente en U.S.A.
nº 724.928 de fecha 29 abril 1968.



MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a un método para extrusionar y esponjar simultáneamente un conducto tubular (o tubo), celular, con células cerradas, sin costura, extrusionándolo a través de una matriz sin contrahilera ("no-land die") y restringiendo la acción de espumado hasta que el conducto ha sido extruído. El tubo resultante puede ser monocapa o multicapa, con o sin refuerzo de alguna de las capas esponjadas para producir una manguera extremadamente flexible dentro de una amplia gama de temperaturas y que tiene gran resistencia al ensortijado. - - - - -

5.

10.

La técnica anterior presenta estructuras de tubos que tienen laminado esponjado que por lo general está formado en una operación independiente de esponjado después de que ha sido moldeada la estructura del tubo. En ningún caso la técnica anterior indica un método para extrusionar y esponjar simultáneamente el material según una estructura tubular. La presente invención comprende un método para extrusionar y esponjar simultáneamente cualquier número de capas para formar una estructura de manguera sin costura, impermeable a los flúidos, que posee células cerradas. La estructura resultante es extremadamente flexible dentro de una amplia gama de temperaturas y tiene tendencia a resistir el ensortijado. El método comprende la extrusión de com-

15.

20.



posiciones poliméricas que contienen un agente formador de burbujas a través de una o varias matrices sin contrahilera, con un control muy estricto de temperatura y presión a fin de evitar que el material forme espuma dentro del cilindro de la máquina formadora del tubo y hacer que las estructuras celulares se formen inmediatamente cuando aquél sale de la matriz. Anteriormente, se formaban estructuras similares esponjadas por moldeo sobre superficies preformadas o por moldeo entre superficies o formas preformadas que servían de cavidad de moldeo. - - - - -

5.

10.

Se ha encontrado que la manguera que tiene una capa o una pluralidad de tales capas esponjadas, que pueden ir reforzadas o no, según el uso a que se destinan, tiene una inesperadamente amplia gama de flexibilidad, independientemente de la temperatura. Se supone que la formación, en el interior del cuerpo de la manguera, de millares de células cerradas proporciona esta flexibilidad ya que el conducto formado de material macizo que no tiene estructura esponjada o celular experimenta serias limitaciones de flexión generalmente a bajas temperaturas. Además, el método es tal que aún cuando la superficie pueda tener un ligero efecto de ondulación o de "piel de naranja", las superficies interior y exterior son continuas y con células cerradas y por consiguiente el tubo es impermeable a los flúidos. La resistencia total del tubo fabricado demuestra poseer una importante resistencia al estallido que no queda reducida por la es-

15.

20.

25.



estructura celular, sino que más bien puede resultar mejorada. - - - - -

5. Es por tanto un objetivo de esta invención proporcionar un método para extrusionar y esponjar simultáneamente una estructura tubular sin costura que posee estructuras con células cerradas. - - - - -

10. Es otro objetivo de la presente invención proporcionar un tubo extruido extremadamente flexible que mantenga un alto grado de flexibilidad en una amplia gama de temperaturas, por lo general entre -40°F y + 190°F (aproximadamente, -40°C y + 88°C). - - - - -

15. Aún otro objetivo de esta invención es proporcionar un tubo extruido básicamente a partir de un polímero, el cual tubo posee una estructura celular cerrada interior que es impermeable a los flúidos. - - - - -

Aún otro objetivo de esta invención es proporcionar un tubo extrusionado esponjado que tenga células cerradas y cuyas superficies tanto interior como exterior sean lisas, continuas y con células cerradas. - - - - -

20. Aún otro objetivo de esta invención es proporcionar un método para formar una estructura con células cerradas, impermeable a los flúidos, compuesta por una pluralidad de laminados para refuerzo interior por unión mutua. - - - - -

25. Otro objetivo de esta invención es proporcionar un tubo cuyas capas están formadas por material polimérico de células cerradas y que tenga una resistencia al estallido



relativamente alta. - - - - -

Estos y otros objetivos de la invención serán comprendidos por los expertos en la técnica, tomando en consideración los planos anexos y las explicaciones descriptivas y reivindicaciones que siguen. - - - - -

5.

La figura 1 es una sección de un tubo esponjoso, celular, con burbujas, extruído. - - - - -

La figura 2 es una vista abierta de la sección de la pared indicada por la línea AA de la figura 1. - - - - -

10.

La figura 3 es una sección de una manguera no reforzada, multicapa, según esta invención. - - - - -

La figura 4 muestra una realización de la invención como sección rota de una manguera multicapa que tiene un refuerzo interior de género textil. - - - - -

15.

La figura 5 es un esquema del método para producir el tubo tal como se realiza según esta invención. - - - - -

La figura 6 muestra una sección transversal de una de las estructuras de matriz que no tiene zona de contrahilera usada para extrusionar y esponjar simultáneamente una manguera según esta invención. - - - - -

20.

La figura 7 muestra una estructura de matriz que tiene una configuración o matriz sin contrahilera, de dos etapas, para permitir la extrusión simultánea de tubo laminado multicapa. - - - - -

25.

Una de las dificultades al intentar esponjar y extrusionar simultáneamente una composición que contenga un agente de formación de burbujas para producir una estructura tu-



bular 10 es la prematura formación de burbujas en el cilindro de la máquina 11 formadora de tubos, de modo tal que el material se mezclará de nuevo y se extruirá luego para formar una estructura no celular. Por el contrario, es posible

5. obtener el resultado opuesto si la formación de burbujas tiene lugar después del momento de abandonar la matriz 12, de modo que la formación de burbujas tenga lugar sin limitaciones de forma, dando como resultado una estructura con burbujas, y deformada. Es obvio, por tanto, que la forma-

10. ción de burbujas ha de tener lugar en un período de la secuencia de extrusión inmediatamente después de que la estructura tubular abandona el extremo 13 de la matriz de extrusión 12. Además del control de temperatura, que permite la activación del material formador de burbujas y la subsiguiente formación de gas, el material ha de estar sometido

15. al correspondiente control de presión. Así, el material sufre una exposición a una presión continuamente creciente hasta que se alcanza el mismo extremo 13 de la matriz 12, donde hay un repentino descenso de presión que permite la

20. formación de burbujas inmediatamente después de la matriz de extrusión, llenando el interior del material con millares de diminutas células 16. El tubo en este momento se halla ya sin limitaciones de forma, y se permite la formación interior de burbujas, con lo que se forman las células 16.

25. Por otra parte, la superficie exterior 14 e interior 15 del tubo están a una temperatura lo suficientemente baja para que se dé una fluencia o cierre de la estructura celular, lo que origina sólo un ligero efecto de ondulación. La superficie, sin embargo, es continua, sin costura y relativamente

30. lisa. - - - - -



- Debe hacerse hincapié en la importancia de la característica de matriz sin contrahilera de esta invención que, en combinación con el macho de conicidad uniforme de dos etapas, anterior 19 y posterior 20, y la matriz de dos etapas 21, se considera de primordial importancia. Como se ha expuesto antes, la presión continuada hasta el extremo 13 de la matriz, en cuyo punto puede expansionarse el gas o formar burbujas, es de importancia primordial. Esto significa evitar que el gas se expanda o forme burbujas prematuramente dentro de la cavidad 22 de la matriz en vez de hacerlo en el exterior, en el extremo 13 de la matriz. Una vez liberados de las fuerzas de compresión, los gases pueden expansionarse o formar burbujas. Si se hallare presente una contrahilera ordinaria de matriz formando un anillo en el extremo de la matriz, los gases se expansionarían dentro de la parte de contrahilera y antes de que el tubo extrusionado quedase liberado. Dicha configuración permite que queden liberados de las fuerzas de presión de compresión. Esta liberación de presión junto con un mantenimiento de temperatura elevada conserva el plástico en una condición muy flúida de modo que se permite que el gas se expanda de modo continuo a través del material polimérico. -
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.

- Por el contrario, una de las características importantes de la presente invención es la completa eliminación de la contrahilera. El significado o importancia de esta eliminación de la parte de contrahilera es que además de permitir que el gas se expanda, esta expansión va unida a una reducción radical de la temperatura ambiente. Este descenso
- 25.



de calor va acompañado de un señalado aumento de la plasticidad del material polimérico de modo que aún cuando el gas se expande, queda retenido dentro de la estructura en forma de células cerradas 16. Además, como es costumbre en otras extrusiones de este tipo, dentro de un breve período de tiempo la temperatura del material polimérico es reducida aún más mediante disposiciones exteriores, tales como un baño refrigerante 26. - - - - -

10. Puede aplicarse separadamente un género de punto 23 u otro refuerzo entre la cubierta 24 y el tubo 25 aumentando con ello la resistencia de la conducción. Ello se logra formando primero el tubo celular 25, sin costura, de célula cerrada, colocando el género de punto o trenzado sobre el mismo, y luego aplicando la segunda capa que puede ser una 15. capa recubridora final 24 o una capa intermedia. Ello se logra haciendo pasar el tubo reforzado a través de una matriz cónica que tenga un volumen decreciente con el correspondiente aumento de presión para formar una capa encima. Una 20. vez más las dimensiones finales se controlan en el punto extremo 13 de salida en que se permite al material expandirse y de este modo las superficies exteriores se cierran. -

El material polimérico puede ser un látex de caucho natural u otros látex de caucho sintético. Por otra parte, se ha hallado una ventaja muy importante empleando varios 25. materiales plásticos tales como haluros de vinilo, uretanos, polietileno u otros materiales que son capaces de ser esponjados. La ventaja de emplear estos plásticos es que por lo general sólo se precisa calor para endurecer el compues-



to; en caso contrario, desde luego, pueden añadirse los productos químicos apropiados para un adecuado endurecido. Hay disponibles varios agentes productores de burbujas. Uno preferido es la azodicarbonamida. Este material, cuando se le aplica calor, desprende nitrógeno gaseoso para esponjar el producto. Hay disponibles otros agentes de formación de burbujas, como por ejemplo la dinitrosopentametilentetramina. Ambos agentes de formación de burbujas dependen del calor para su activación. El primer agente productor de nitrógeno gaseoso es el preferido para esta invención. - - - - -

La estructura resultante 10 es única en muchos aspectos. Debido a las células cerradas, la estructura tubular es impermeable a los flúidos. - - - - -

Aún cuando existe un calibre normal de pared o aún un calibre de pared superior al normal, la masa relativamente baja debida a la inclusión de una gran cantidad de espacios de aire hace que la estructura sea extremadamente flexible aún en tiempo frío. La única parte que puede experimentar rigidez, reduciendo con ello la flexibilidad es una parte muy delgada de pared que está separada por un espacio de aire 16 completamente flexible. De la estructura celular cerrada resulta una alta resistencia estructural. Por otra parte la masa resultante es extremadamente baja. La pared de volumen relativamente grande con la correspondiente masa baja permiten no sólo que resulte una estructura muy flexible, sino también que la estructura tiene pocas posibilidades de experimentar el ensortijado o estrangulación del espacio tubular interior. - - - - -



Dado que la composición de esponjado puede usarse para formar una estructura que posea elevado volumen pero baja masa, esta característica puede usarse para aumentar aún más la resistencia al ensortijado de un tubo formado según este procedimiento. Aplicando un recubrimiento de substancialmente el mismo espesor de pared que el espesor de pared del tubo interior, se obtendrá muy poco o ningún ensortijado del conducto resultante debido al gran volumen exterior. Esta relación de espesor de pared de 1:1 no es posible con la manguera de construcción normal. Con tubo y recubrimiento esponjados, no sólo es posible sino deseable un espesor de pared substancialmente igual ya que da como resultado una manguera que substancialmente no se ensortija. Esta relación dimensional de 1:1 en el espesor de pared confiere un recubrimiento de pared que se añade a la rigidez estructural hasta el extremo de que el ensortijado es extremadamente difícil. Por otra parte, dado que hay muy poca masa, con espesores de pared celular extremadamente delgados, separados por espacios de aire 16 relativamente grandes, la rigidez va acompañada de una flexibilidad relativamente grande. El producto resultante tiene, por tanto, la característica única de ser extremadamente flexible incluso a las temperaturas más bajas, pero sigue manteniendo su rigidez estructural hasta el extremo de que hay muy poca posibilidad de ensortijado. Se estima que la explicación es que el volumen de la pared se caracteriza por una masa baja. - - - - -

También aquí, como se ha expuesto antes, puede añadirse



resistencia al estallido sin sacrificar ni la flexibilidad ni la resistencia al ensortijado, colocando entre las capas o género de punto 23 o trenzado a fin de aumentar de modo específico la resistencia al estallido. - - - - -

5. Según ello, la precedente descripción detallada ha sido dada meramente con propósitos de ilustración, y no pretende limitar el alcance de la presente invención que viene determinado por las reivindicaciones siguientes. - - - - -

N O T A

10. Se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las siguientes: - - - - -

R E I V I N D I C A C I O N E S

15. 1.- Procedimiento para fabricar tubos, y más particularmente conducciones sin costura, tubulares, celulares, con células cerradas, caracterizado porque comprende las etapas de: mezclar un material polimérico que contiene un agente productor de burbujas; forzar dicho material a través de un gradiente de volumen decreciente; crear calor y presión internos dentro del material; hacer pasar el material con el agente a través de una matriz sin contrahilera y de un macho para configurar el material en una estructura tubular hueca y a continuación reducir la presión, permitiendo así que el material forme burbujas en presencia de una temperatura ambiente inferior. - - - - -

25. 2.- Procedimiento para fabricar tubos, y más particular-



- mente para fabricar tubos multicapas, sin costura, celulares, con células cerradas, que tienen las distintas capas colocadas de modo contiguo sobre la capa inmediatamente interior, caracterizado porque comprende las etapas de:
5. mezclar una composición polimérica que contiene un agente formador de burbujas; forzar dicha composición a través de un gradiente de volumen decreciente; configurar dicha composición en un tubo haciéndolo pasar por encima de un macho y por dentro de una matriz; hacer pasar dicho tubo a través
 10. de dicho gradiente de presión hacia un segundo gradiente de presión; forzar una composición polimérica separada que contiene en su interior un agente productor de burbujas alrededor de dicho tubo; forzar dichas primera y segunda capas de dicha composición polimérica a través de un gradiente
 15. de volumen decreciente hacia el cual gradiente ha sido extrusionado primeramente dicho primer material polimérico; calentar simultáneamente dichas composiciones poliméricas primera y segunda; forzar las estructuras poliméricas laminadas a través de una matriz tubular sin contrahilera; reducir
 20. simultáneamente dicha presión y dicha temperatura formando con ello células cerradas, estando formadas dichas células por el burbujeo del material polimérico, y subsiguientemente refrigerar la estructura laminada resultante en forma de un producto tubular. - - - - -
 25. 3.- Procedimiento para fabricar tubos, y más particularmente para fabricar simultáneamente tubos multicapas sin costura, celulares, con células cerradas; caracterizado porque comprende las etapas de: mezclar una composición polimérica que contiene en su interior un agente formador



- de burbujas; forzar dicha composición polimérica alrededor de un macho y dentro de una matriz configurando de este modo dicha composición en forma tubular; configurar encima de ella una segunda composición polimérica que contiene un agente formador de burbujas; someter dichas composiciones laminadas a un gradiente creciente de presión constriñendo cada vez más la composición dentro de un volumen decreciente en presencia de calor; liberar las composiciones del gradiente de presión a través de una matriz sin contrahilera permitiendo así que el agente formador de burbujas burbujee; reducir la temperatura de dicha estructura laminada para configurar el material en su forma tubular final, con células cerradas. - - - - -
- 5.
- 10.

- 4.- Procedimiento para fabricar tubos, y más particularmente para fabricar simultáneamente un tubo celular con células cerradas, sin costura, multicapa, caracterizado porque comprende las etapas de: forzar una composición polimérica que contiene un agente productor de burbujas a través de una primera estructura de macho y matriz en la que el material polimérico es forzado por encima del macho y entre el macho y la matriz formando así una estructura tubular; someter dicha estructura tubular a un gradiente de presión; hacer pasar dicha estructura tubular por dentro de una segunda matriz; mantener el gradiente de presión mientras simultáneamente se fuerza una composición polimérica separada que contiene un agente productor de burbujas alrededor de dicho tubo, formando así una capa alrededor de dicho tubo en presencia de calor, forzar dichas capas primera y segunda de composición polimérica a través de una parte extrema
- 15.
- 20.
- 25.



de matriz sin contrahilera; reducir simultáneamente la presión y la temperatura del ambiente de dicha estructura laminada permitiendo así que el agente formador de burbujas forme estructuras con células cerradas dentro de dichas capas. - - - - -

5.

5.- "PROCEDIMIENTO PARA FABRICAR TUBOS". - - - - -

Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de quince hojas, foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras, y de dos láminas de dibujos que la ilustran.

10.

BARCELONA, 29 ABR 1953
P. A. M. CURELL SUÑOL

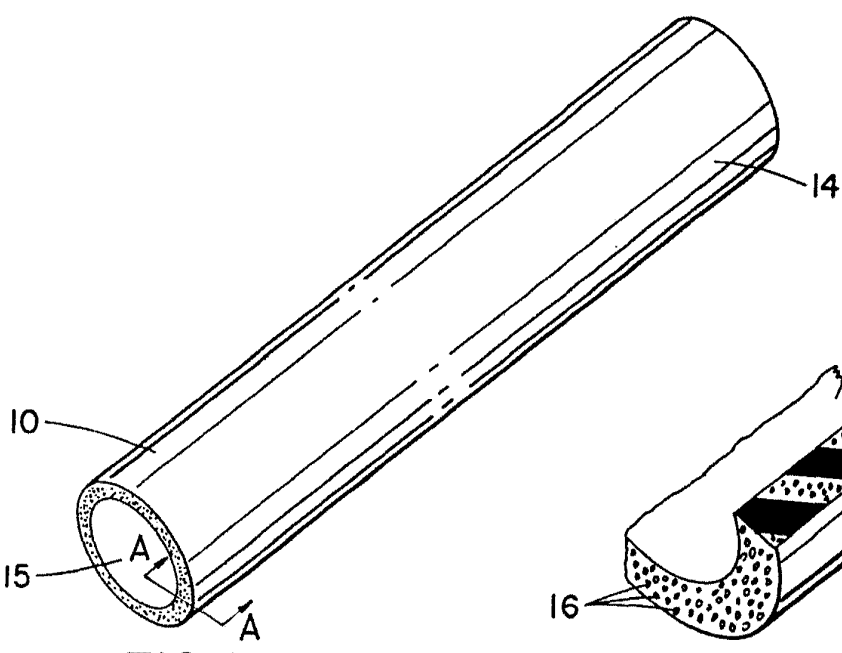


FIG. 1

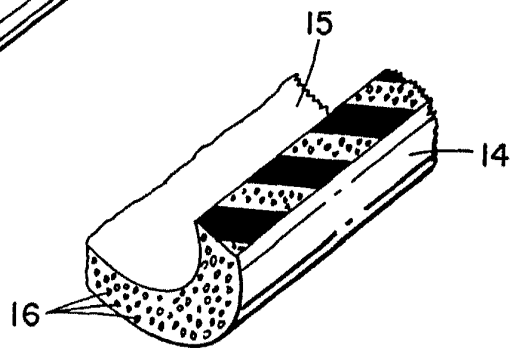


FIG. 2

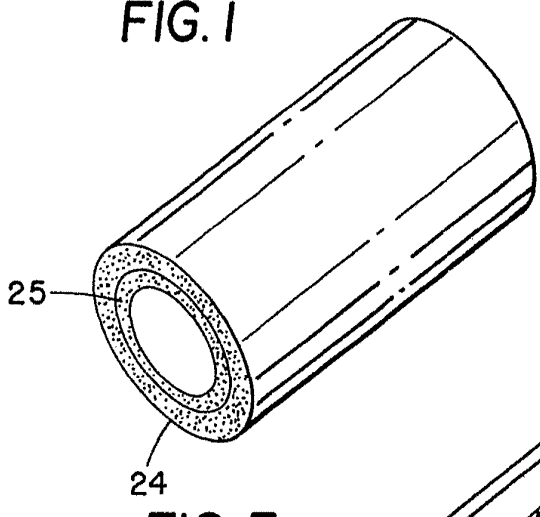


FIG. 3

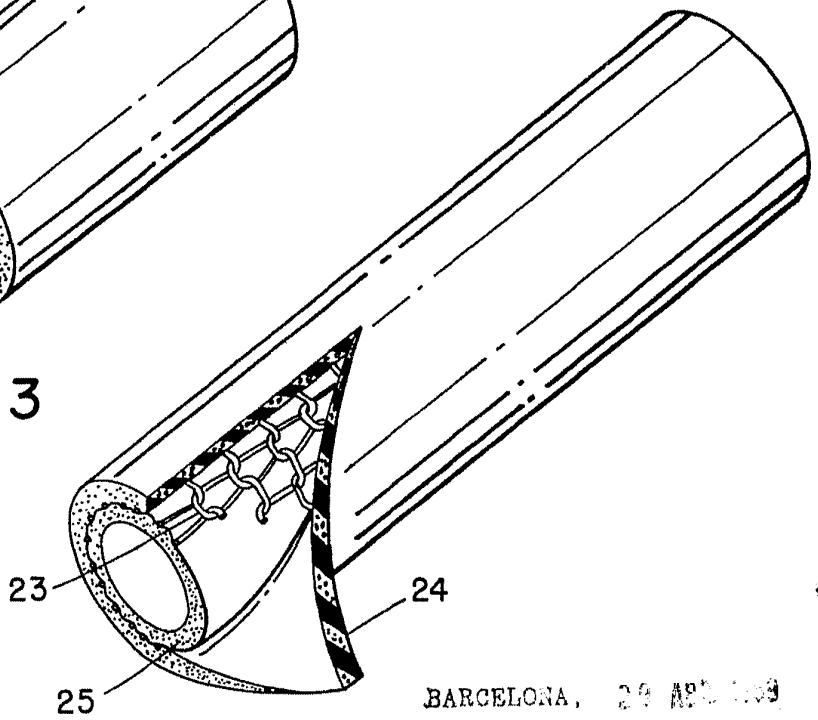


FIG. 4

BARCELONA, 29 APR 1939
F. A. M. CURELL SUÑOL

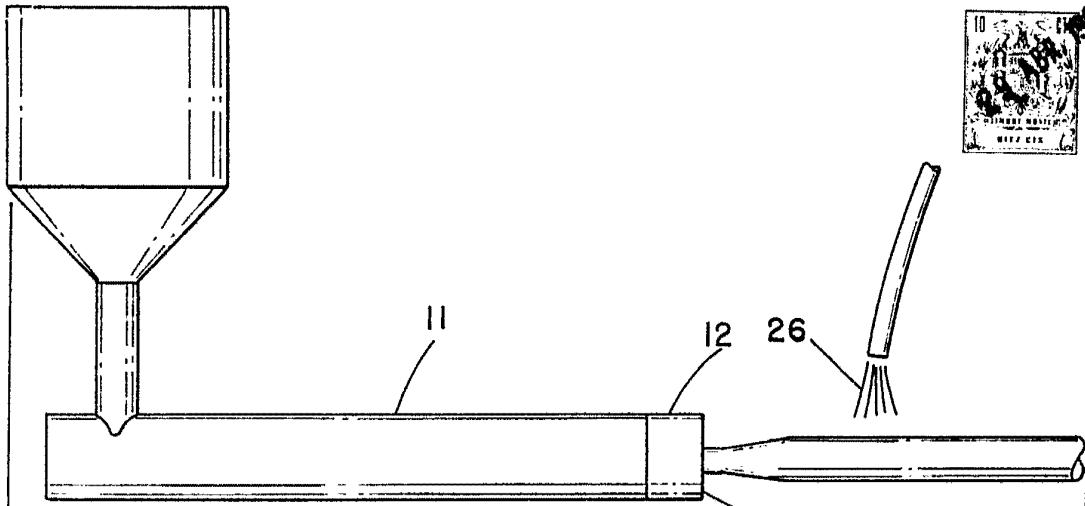


FIG. 5

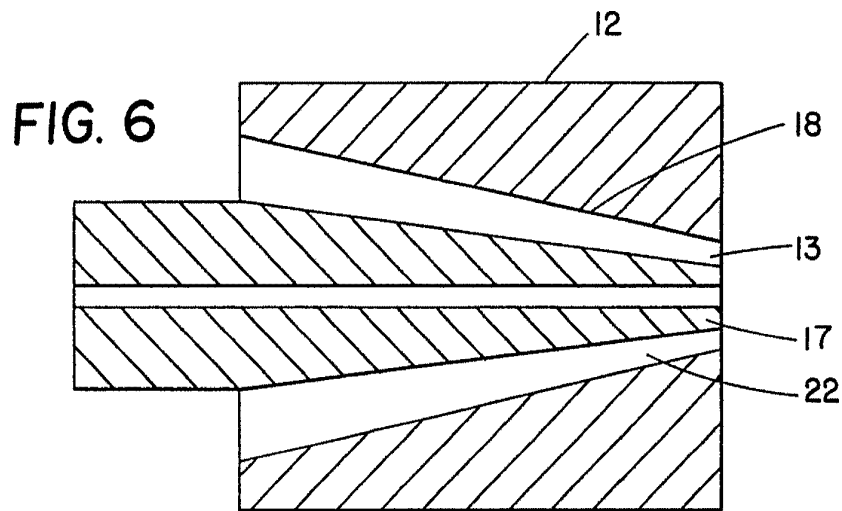
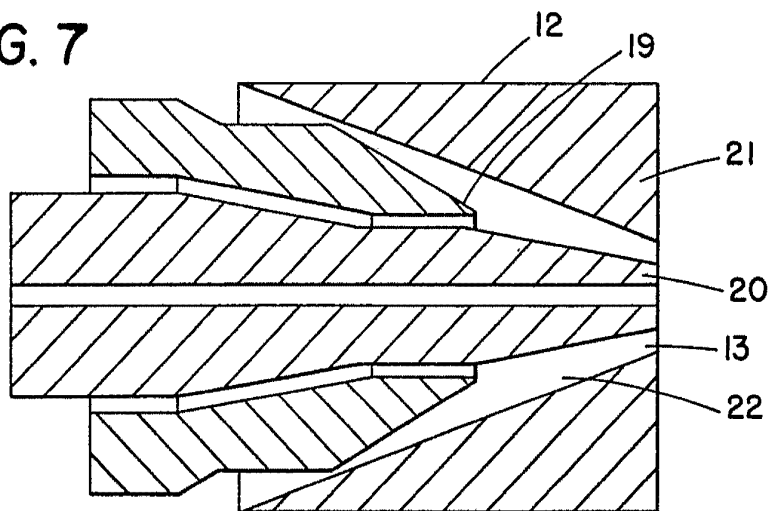


FIG. 7



BARCELONA, 29 ABR. 1969

D. A. AGUIRRE SUÑER