

4425 division.
EX-F



374214

SECCION TECNICA	SECCION TECNICA
CLASIFICACION	CLASIFICACION I.P.C.
CLASE B-29	CLASE
SUBCLASE C	SUBCLASE

374214

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:

"PERFECCIONAMIENTOS EN LOS APARATOS DE EXTRUSION"

=====

Inventores: Charles Donald Higbee y Bennie Albert Stevens

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

Nota: Como división de la solicitud de patente 367.083.



374214

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a un sistema 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. - - - - -

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 sistema para extrusionar y esponjar simultáneamente el material según una estructura tubular. La presente invención comprende un sistema 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 sistema comprende la extrusión de com-

374214

29 ABR



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. - - - - -

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-

374214



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

5. Es por tanto un objetivo de esta invención proporcionar un aparato 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 aparato capaz de producir 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 aparato capaz de producir 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 aparato capaz de producir 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 objeto de esta invención es proporcionar un aparato capaz de 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 aparato capaz de producir un tubo cuyas capas están formadas

374214



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. - - - - -

La figura 1 es un esquema del sistema para producir el tubo tal como se realiza según esta invención. - - - - -

La figura 2 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. - - - - -

La figura 3 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. - - - - -

Una de las dificultades al intentar esponjar y extrusionar simultáneamente una composición que contenga un agente de formación de burbujas para producir una estructura tubular 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 obtener el resultado opuesto si la formación de burbujas tiene lugar después del momento de abandonar la matriz 12,



374214

- 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 formación 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
5. 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 formación de burbujas inmediatamente después de la matriz
10. de extrusión, llenando el interior del material con millares de diminutas células. 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. Por otra parte, la superficie exterior e interior del tubo
15. 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 lisa. - - - - -
- 20.
25. A fin de producir la presión continuamente creciente sobre el material a medida que es elaborado, desde el cilindro de la máquina 11 formadora de tubos hasta la parte de extrusión de la matriz 12, el macho 17 tiene una confi-

374214

29 APR 1954



5. guración de cono truncado hueco que tiene un ángulo efectivo de aproximadamente la mitad del cono truncado hueco de la matriz 18 que se halla situada concéntricamente sobre aquél. Así, a medida que el material va siendo elaborado hacia adelante, se comprime a un volumen de tamaño decreciente según viene determinado por la limitación de forma con las diferencias de ángulos formados por el macho 17 y la matriz 18. - - - - -

10. El material debe someterse a una presión progresivamente mayor a medida que se desplaza sobre el macho 17 y a través de la matriz 18. La matriz 18 está separada de modo similar a un cono truncado y el macho 17 tiene una conicidad uniforme. La interacción de ambos es tal que la matriz 18 se constriñe de modo más rápido que el macho 17 de manera que el material queda formado en un volumen progresivamente menor con lo que se aumenta progresivamente la presión.

15. En el extremo 13 de la matriz troncocónica 18 y del macho 17, cónicos, el material es liberado de modo brusco de la presión y se permite que tenga lugar la expansión. La parte más extrema de la matriz 18 posee una configuración sin

20. contrahilera que determina en el material extrusionado la forma del producto final. En otras palabras, no hay anillo recto concéntrico presente como en otras combinaciones normales de matriz y macho de extrusión. - - - - -

25. 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 eta-

374214

29 ABR 1967



- pas 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.

- 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 de calor va acompañado de un señalado aumento de la plasticidad del material polimérico de modo que aún cuando el gas se expanda, queda retenido dentro de la estructura en forma de células cerradas. Además, como es costumbre en
- 20.
- 25.

37421429



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. - - - - -

5. Puede aplicarse separadamente un género de punto u otro refuerzo entre la cubierta y el tubo aumentando con ello la resistencia de la conducción. Ello se logra formando primero el tubo celular, sin costura, de célula cerrada, colocando el género de punto o trenzado sobre el mismo, y
10. luego aplicando la segunda capa que puede ser una capa recubridora final 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
15. vez más las dimensiones finales se controlan en el punto extremo 13 de salida en que se permite al material expansionarse 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,
20. se ha hallado una ventaja muy importante empleando varios 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 compuesto; en caso contrario, desde luego, pueden añadirse los productos químicos apropiados para un adecuado endurecido.
 25. Hay disponibles varios agentes productores de burbujas. Uno preferido es la azodicarbonamida. Este material, cuando se

374214

29 APR



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. - - - - -

5.

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

10.

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

15.

rigidez, reduciendo con ello la flexibilidad es una parte muy delgada de pared que está separada por un espacio de aire completamente flexible. De la estructura celular cerrada resulta una alta resistencia estructural. Por otra parte la masa resultante es extremadamente baja. La pared

20.

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. - - - - -

25.

Dado que la composición de esponjado puede usarse para formar una estructura que posea elevado volumen pero baja

374214

29



- 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 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. - - - - -
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
25. 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 o trenzado a fin de aumentar de modo específico la resistencia al estallido. - - - - -

374214



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. - - - - -

5. N O T A

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

10. 1.- Perfeccionamientos en los aparatos de extrusión, y más particularmente en las combinaciones de macho y matriz de extrusión para extrusionar espuma celular de célula cerrada en una forma tubular, caracterizados por proveer un macho truncado que tiene una configuración convergente, una matriz concéntrica espaciada alrededor de dicho macho, 15. teniendo dicha matriz un ángulo de convergencia superior al de convergencia de dicho macho; y una parte extrema de matriz y macho que no tiene contrahilera. - - - - -

20. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque dicha matriz tiene un ángulo de convergencia substancialmente del doble del ángulo de convergencia de dicho macho. - - - - -

25. 3.- Perfeccionamientos en los aparatos de extrusión, y más particularmente en las combinaciones de matriz y macho de dos etapas para formar una estructura celular con células cerradas, multicapa, caracterizados por proveer un



374214

macho que tiene espaciadas axialmente unas configuraciones truncadas que forman una estructura cónica convergente; una primera parte de matriz situada concéntricamente, radialmente hacia afuera de dicha primera parte del macho convergente;

5. una segunda matriz situada concéntricamente, radialmente hacia afuera de la segunda parte de macho, poseyendo dicha segunda matriz un ángulo de convergencia superior a la convergencia de la segunda parte de macho, y una parte extrema sin contrahilera para permitir la expansión del material que es forzado desde dicha combinación de macho y

10. matriz. - - - - -

4.- "PERFECCIONAMIENTOS EN LOS APARATOS DE EXTRUSION". - - - - -

15. Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de trece hojas, foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras y de una lámina de dibujos que la ilustra.

BARCELONA, 29 ABR. 1969

P.A. M. CURELL SUNOL

ns/dv.



24 NOV. 1969

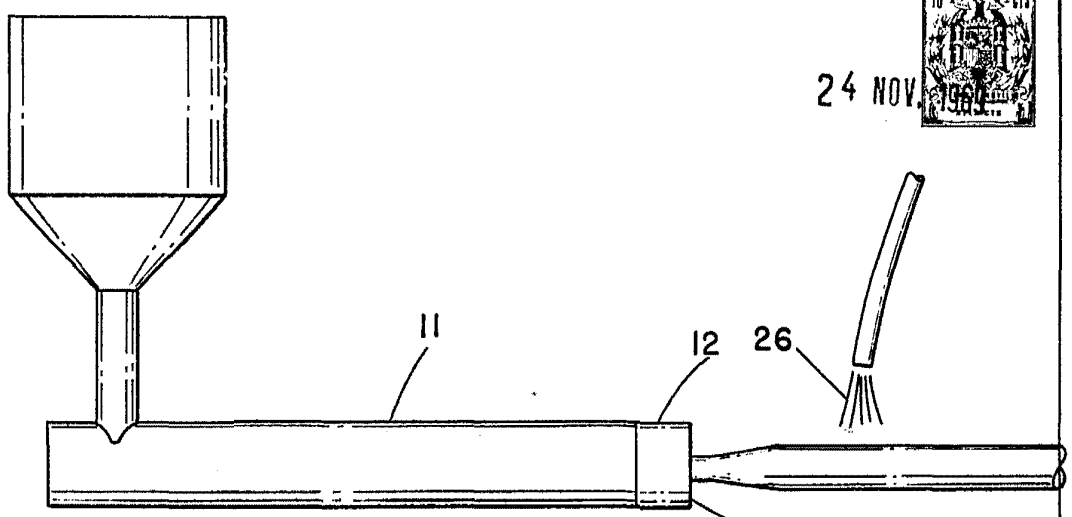


FIG. 1

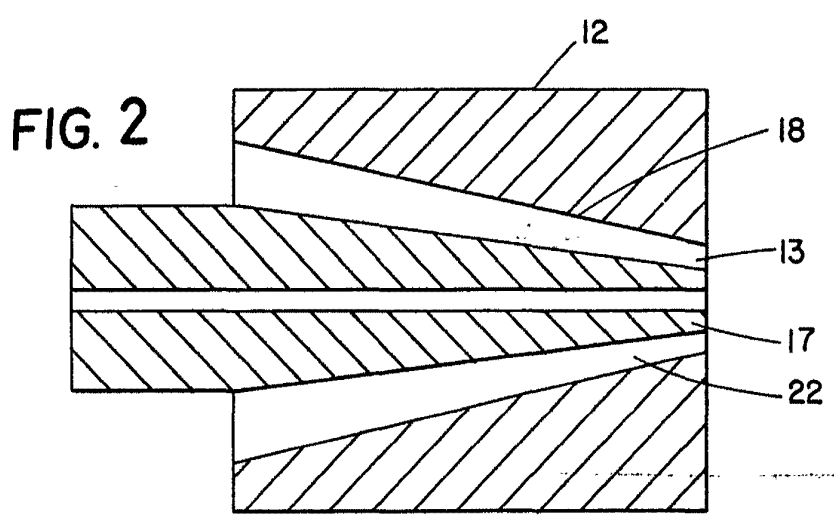
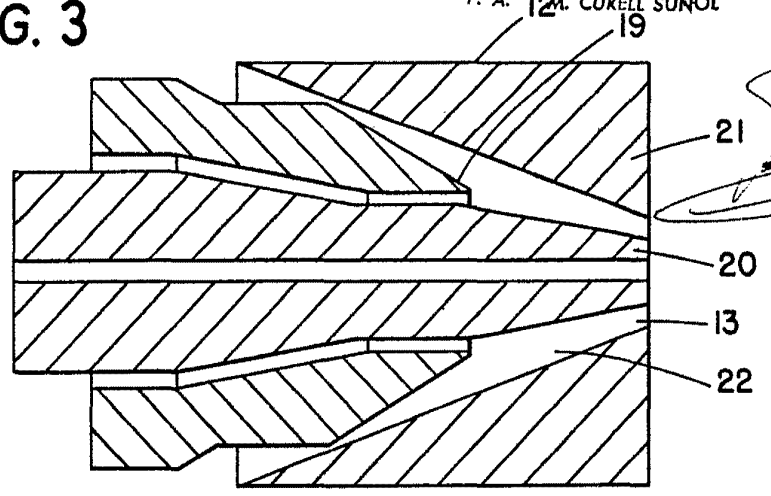


FIG. 2

BARCELONA, 24 NOV. 1969
P. A. 124. CURELL SUÑOL

FIG. 3



[Handwritten signature]