

PATENTE DE INVENCION

=====

TAYLOR; J.J.1 - (LTS).

Int. Cl.: H01B 13/14

434541

Memoria Descriptiva

sobre:

PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA FABRICAR PRODUCTOS DE MATERIAL CELULAR.

=====

Solicitante: WESTERN ELECTRIC COMPANY, INCORPORATED, entidad norteamericana, residente en 195 Broadway, New York, N.Y. 10007, EE. UU. de A.

=====

La presente invención se refiere a un procedimiento y aparato para extruir productos celulares y especialmente para extruir sobre un núcleo o alma filamentaria en avance como, por ejemplo, un hilo conductor eléctrico, una cubierta de aislamiento de plástico que se puede extruir

5.

de una forma selectiva en diversas configuraciones tales, por ejemplo, una cubierta de plástico sólido, una cubierta de plástico combinada formada por una sección interior de plástico celular y una sección exterior de plástico más densa.

5. En la fabricación de hilos conductores aislados con plástico, suele ser conveniente, dotar al hilo de una chapa aislante de plástico celular o una capa aislante de plástico doble uniforme coaxial con el hilo. Por ejemplo, en el hilo con doble aislante, el revestimiento puede comprender una

10. capa interior de plástico celular para formar la capa aislante primaria, y una capa exterior de plástico sólido para formar un aislamiento adicional y una capa protectora contra la abrasión y la humedad para la capa interior y el alma de hilo.

15. Las extruidoras para formar las cubiertas o revestimientos de plástico aislante sobre almas filamentosas, como, por ejemplo, un hilo conductor eléctrico, cuyo término se empleará en adelante y en las reivindicaciones adjuntas

incluyendo cualquier forma de alma filamentaria, son bien conocidos y se han descrito en las patentes EE.UU. 2.766,481 y 2.911,676, concedidas a G.E.Henning, y las patentes EE.UU.

20. 2.928,130 y 3.078,514, concedidas a A.N.Gray. Dichas extruidoras comprenden en general un cilindro de extrusión y un cabezal de extrusión, teniendo el cilindro de extrusión un husillo extruidor montado giratoriamente en el interior del ánima de cilindro para forzar un compuesto de plástico desde un

25. extremo de entrada del ánima hasta un extremo de descarga del mismo, mientras que trabaja simultáneamente el compuesto plástico en un estado fluido viscoso. El cabezal de extrusión se monta en el extremo de descarga del cilindro y comprende una

30. cámara de extrusión para enviar el compuesto de plástico flui-

do hasta un molde de extrusión en el extremo de salida de la cámara, y un tubo de núcleo que se sitúa centrado en la cámara alineado axialmente con el molde, y separado del mismo, para guiar al hilo en avance en su penetración y su paso a través del centro del molde durante el proceso de extrusión.

5. Un procedimiento para extruir cubiertas o revestimientos uniformes de plástico celulares sobre hilos conductores se describe en las patentes EE.UU. 2.766.481, concedida a G.E.Henning, y 3.068,532, concedida a W.T.Higgins. Según dichas patentes, una composición granular preparada que comprende resina de polietileno y un agente formador de alveolos o células, térmicamente descomponible, se carga continuamente en el extremo de entrada del ánima de un cilindro de extrusión. A medida que se trabaja la composición y se desplaza a través del cilindro por la acción del husillo, el agente formador de alveolos o células se descompone, pero gracias al diseño de la extruidora no puede dilatar sensiblemente la composición hasta que sale del molde como una cubierta o revestimiento sobre el hilo conductor.

10. El empleo de un agente formador de alveolos o células para extruir un plástico dilatado da lugar también a un problema propio del sistema, o sea la deposición en la parte formadora del molde, del agente formador de alveolos o células térmicamente descomponible mezclado con el plástico, lo cual exige aumentar la presión de extrusión para conseguir un caudal constante. Además el residuo formado en el molde da lugar finalmente a excentricidad del revestimiento y falta de redondez del producto. Un segundo procedimiento y aparato para extruir una cubierta o revestimiento simple uniforme de plástico celular sobre un hilo conductor comprende forzar un gas,

a presión, en la masa de plástico en el cilindro de extrusión en un punto suficientemente separado del extremo de descarga del cilindro. El gas se introduce de tal forma que se tenga una certeza razonable de que el gas se mezcle total y uniformemente con la masa de plástico al llegar el momento en que la mezcla pasa por el extremo de descarga del husillo. Las extruidoras que utilizan dicha modalidad se han descrito en las patentes EE.UU. 2.848.739, concedida a G.E. Ganning; 2.928.130, concedida a A.N. Gray; y 3.251,911, concedida a R.A.Hansen.

En la patente EE.UU. 3,466,705, concedida a G.A.Richie, un cilindro de extrusión normal y un husillo descarga un material de plástico espumable mezclado en un molde de extrusión comprende un elemento de cuerpo con un ánima central, un elemento de guía de dilatación curvado alineado axialmente con el elemento de cuerpo y un mandril hueco cilíndrico separado del ánima del cuerpo y montado coaxialmente dentro de dicha ánima, para extenderse más allá del elemento de cuerpo y el elemento de guía. El material espumable se extruye alrededor del mandril y se deja dilatar dentro del molde y elemento de guía para formar un tubo de plástico celular. No obstante, el aparato de Richie no parece que sea idóneo para poderlo adaptar a la fabricación de hilos o cables de comunicaciones puesto que todavía se presentan en el mismo problema de deposición y salida a impulsos. Además, la introducción de un fluido que aumenta la formación de espuma reduce básicamente la capacidad para controlar el proceso de elaboración y obtener un tamaño y distribución uniformes de las burbujas en todo el material extruido.

Además, en una extruidora clásica de aislamiento ce-

lular para hilos conductores descrita anteriormente, el fluido que aumenta la formación de espuma o estructura celular se tendría que aplicar después de haberse extruido la cubierta o revestimiento y mientras se dilata para conseguir un proceso de elaboración comparable.

5.

Cuando se desea extruir dos revestimientos aislantes concéntricos de material de plástico alrededor de un hilo conductor surgen diversos problemas, especialmente cuando el revestimiento interior es un plástico de tipo dilatado o celular, como por ejemplo, polietileno o polipropileno expandido.

10.

Un procedimiento para extruir una doble capa de aislamiento sobre un hilo conductor se describe, por ejemplo, en la patente EE.UU. 3,404,432, concedida a E.T.White et al.

Según esta patente se utiliza una disposición en par
den de extruidora, una extruidora por cada revestimiento que se aplica al hilo. A pesar de que este es el método más simple para aplicar un doble aislamiento, resulta difícil de controlar la excentricidad de capas aplicadas de una forma sucesiva, dando lugar por lo tanto a variaciones de capacitancias carentes de uniformidad coaxialmente en el plano de sección transversal del hilo revestido. Además, cuando uno de los revestimientos es un plástico dilatado extruido en el que se emplea un agente formador de alveolos o células térmicamente descomponibles también es propio del sistema el problema de deposición expuesto anteriormente.

15.

20.

25.

Un procedimiento perfeccionado de la tecnología anterior para extruir revestimiento de plástico concéntricos dobles sobre un hilo conductor axialmente en avance se describe en las patentes EE.UU. 3.538,547, concedida a M.J.Drabb, y 3.737,490, concedida a F.Nicholson. En este caso se utiliza una

30.

sola cámara de extrusión con un primer y un segundo molde separados y alineados coaxialmente por los que pasa en secuencia el hilo conductor.

5. El procedimiento del doble molde permite mayores velocidades lineales que en método de Tandem, pero exige una alineación coaxial crítica de los moldes para evitar excentricidades en las capas aislantes. El defecto más grave que se presenta en el procedimiento de doble molde es que las presiones en los moldes son acumulativas con lo que resulta difícil regular el agente formador de alveolos o células del plástico expandido.

10. En otro procedimiento de la tecnología anterior, según se describe en las patentes EE.UU. 3.220,012 y 3.446,003, concedidas a O.G.Garner, el material de plástico del revestimiento exterior de un hilo de doble aislamiento se alimenta alrededor de la parte de entrada del molde formador en el conducto de extrusión antes de que el material aislante del primer revestimiento se comprime alrededor del hilo en avance, con lo que la segunda capa de plástico forma una barrera entre el molde formador y el primer revestimiento o capa.

15. Parece ser que con este procedimiento se podría evitar la deposición o acumulación del agente formador de alveolos o células cuando el revestimiento interior es una capa de plástico expandido y el revestimiento exterior es una capa de plástico sólido, pero, como el material de plástico de ambas capas se comunica entre sí directamente antes de que se pueda desarrollar el flujo de por lo menos el plástico del revestimiento interior, se pueden producir irregularidades y desuniformidades en el espesor del aislante.

20. Por lo tanto, existe la necesidad de disponer de un

25.

30.

- método y un aparato para extruir una cubierta o revestimiento de plástico, de doble sección, concéntrico, sobre un hilo conductor alargado en movimiento a grandes velocidades lineales, donde se elimine la deposición o acumulación de un agente formador de alveolos o células del plástico expandido, o al menos se reduzca al mínimo; se obtenga un mejor control de la dilatación, y las secciones interior y exterior de los revestimientos sean concéntricas y de espesor uniforme. Además, como los métodos y aparatos de la tecnología anterior para
5. extruir dobles revestimientos exigen un cilindro de extrusión separado para cada revestimiento o capa, existe también la necesidad de disponer, de un método y un aparato simples y baratos con los que se puedan extruir de una forma selectiva diversas configuraciones de revestimiento, por ejemplo un revestimiento de plástico sólido, un revestimiento de plástico
10. expandido, o un revestimiento o cubierta de doble sección concéntrica, donde la sección interior sea de material de plástico expandido procedente de una sola fuente de abastecimiento.
15. Un procedimiento para extruir una cubierta o revestimiento de plástico celular sobre un hilo conductor que avanza en secuencia a través de un tubo de núcleo, situado coaxialmente en una cámara de extrusión, y un molde de extrusión, según el presente invento, puede comprender forzar una corriente de plástico fluido viscoso como material aislante en la cámara de extrusión y alrededor del tubo de núcleo y del hilo
20. conductor en avance, mientras que se infunde simultáneamente un medio de dilatación gaseoso en el material de plástico fluido en una pluralidad de puntos equiangularmente separados alrededor del tubo de núcleo.
25. En una modalidad de preferencia, el medio de dila-
- 30.

- tación gaseoso se difunde en el material de plástico donde la distancia entre las superficies del molde y el tubo de núcleo corresponde a una distancia mínima. Controlando de una forma individual la interrelación de los parámetros del proceso de elaboración, como es la velocidad y presión del material fluido en avance, el régimen de inyección de medio de expansión en el material de plástico en avance, el lugar donde se inyecta el medio de expansión, la temperatura del hilo conductor se utiliza un hilo para formar el producto, y la cantidad de cubierta o revestimiento extruido que se puede dilatar antes de enfriarse, se puede extruir, desde una sola fuente de material de plástico fluido, un producto que comprende diversas configuraciones tales como una capa de plástico celular un revestimiento de plástico concéntrico doble donde se forma una capa de plástico sólido sobre una capa de plástico celular, o una capa de plástico sólido con o sin sección radialmente arqueada de aislamiento de plástico celular alrededor del hilo conductor.

- Un aparato para extruir una cubierta de plástico celular sobre un hilo conductor guiado por un tubo de núcleo mientras avanza a través de una cámara de extrusión en el interior de la cual se fuerza un material de plástico fluido y que tiene un molde de extrusión a través del cual pasa el alambre, axialmente, según el presente invento, puede comprender medios para difundir un medio de expansión o dilatación gaseoso en el interior del material de plástico fluido, por ejemplo a través de un material poroso, en una pluralidad de puntos separados equiangularmente alrededor del tubo de núcleo, y, en la modalidad de preferencia, situado donde la distancia entre las superficies del molde y el tubo de núcleo alcanzan un mínimo.

Se tendrá una comprensión más completa del presente invento por la descripción detallada que sigue de una modalidad de preferencia del mismo, tomando como referencia los dibujos adjuntos, y las reivindicaciones adjuntas. En los dibujos, donde los caracteres de referencia iguales indican partes correspondientes en todas las listas:

5.

La figura 1 es una vista en sección y en alzado tomada a través de un cabezal extruidor de una cubierta aislante de hilo conductor según el presente invento, donde la cubierta aislante extruida sobre el hilo conductor puede ser de un plástico celular.

10.

La figura 2 es una sección en alzado tomada a través de otra modalidad de tubo de núcleo que se utiliza en el cabezal extruidor según el presente invento.

15.

La figura 3 es una vista en sección y en alzado de otra modalidad de tubo de núcleo que se puede utilizar en el cabezal extruidor según el presente invento.

20.

La figura 4 es una vista en sección transversal del tubo de núcleo y el cuerpo del molde en la zona de la boca de entrada a la cámara de extrusión.

25.

La figura 5 es una vista isométrica de una cubierta o revestimiento de doble aislamiento sobre un hilo conductor, formada según el presente invento, donde la cubierta o revestimiento comprende una sección interior de plástico celular y una sección exterior de plástico sólido.

30.

La figura 6 es una vista en sección transversal de otra modalidad de la arandela que forma una parte del tubo de núcleo en la figura 1, y;

La figura 7 es una vista en sección transversal de otra modalidad de la arandela que forma una parte del tubo de

núcleo de la figura 1.

5. La descripción que sigue está dirigida principalmente a la extrusión de una cubierta o revestimiento que comprende material celular sobre un hilo conductor. Se comprenderá que los métodos y aparatos del invento tienen también aplicación a la extrusión de cualquier producto que comprenda un material celular incluyendo aquellos productos sin hilo conductor.

10. Refiriéndonos a la figura 1, un cabezal de extrusión 10, según el presente invento y que forma parte de una máquina extruidora (no ilustrada), comprende un tubo de núcleo 11 sostenido coaxialmente en un ánima 12 de un cuerpo de molde de extrusión clásico 13 para formar una cámara de extrusión normal 14 entre los mismos.

15. El tubo de núcleo 11 está provisto de una abertura longitudinal central 16 a través de la cual se puede hacer avanzar un hilo conductor desnudo 17 de izquierda a derecha, según se verá en la figura 1. En el extremo de salida de la cámara de extrusión 14, el cuerpo del molde 13 comprende una superficie formadora de pared a modo de embudo 18 que conduce hasta una garganta 19, la cual determina el diámetro general del revestimiento extruido 20 sobre el hilo conductor 17 que avanza coaxialmente a través de la garganta 19. El tubo de núcleo 11 comprende también un extremo conificado hacia delante 21 que se separa de la superficie 18 en forma de embudo del cuerpo de molde 13 y se sitúa adyacente a dicha superficie, para formar un conducto 22 en la cámara de extrusión 14, donde la distancia entre el extremo conificado 21 y la superficie 18 alcanza un mínimo cuando el conducto 22 alcanza la garganta 19.

30. Un material aislante de plástico fluido, por ejemplo polietileno, para formar la cubierta o revestimiento 20 sobre

el hilo 17, penetra en la cámara de extrusión 14 a través de la abertura 23 en el cuerpo del molde 13. El material aislante de plástico se fuerza normalmente en la cámara de extrusión 14 a través de una abertura 23 por medio de un dispositivo de alimentación de cilindro y husillo normal de extrusión (no ilustrado).

10. El paso del material aislante de plástico a través del conducto 22 y la garganta 19 del cuerpo del molde 13 obliga a fluir al material de plástico y formar un revestimiento compacto alrededor del hilo conductor 17 según avanza el hilo coaxialmente a través de la garganta 19.

15. En la modalidad de preferencia del presente invento, según se ilustra en la figura 1, un tubo de núcleo clásico 11 se modifica para truncar parcialmente el extremo conificado hacia delante 21 del tubo de núcleo y formar una prolongación longitudinal 24, centrada y roscada, en el mismo. Una arandela de cantos conificados circular 25 se sitúa sobre la prolongación roscada 24 y se pone en contacto con la superficie de extremo truncado 26 del tubo de núcleo 11. La arandela 25 se fabrica de un material poroso apropiado como, por ejemplo, un acero inoxidable poroso, porcelana sinterizada o material similar que sea suficientemente poroso para permitir la difusión de un medio de dilatación gaseoso como, por ejemplo dióxido de carbono,, a través de dicho material y que se introduce en el conducto 22 a una velocidad relativamente alta, pero que no permite el paso de material de plástico fluido en el conducto 22 a través de dicho material. Una pieza de boquilla metálica 27 del tubo de núcleo, que tiene una forma frustrocónica, comprende un taladro roscado 28 para fijar una pieza de boquilla 27 contra la arandela 25 cuando se monta a rosca en la

20.

25.

30.

5. prolongación 24, y una abertura longitudinal 29. La abertura 29 se coloca alineándose con la abertura 16 en el tubo de núcleo 11 una vez que la pieza de boquilla 27 se ha fijado sobre la prolongación 24, de forma que se pueda guiar el hilo conductor 17 a través de la misma y coaxialmente en el interior de la garganta 19. Un diamante industrial 31 se coloca cerca del extremo de salida de la abertura 29, según es bien sabido en esta rama de la industria, para guiar el hilo conductor 17 a través de las aberturas 16 y 29 con un contacto mínimo con las paredes de las mismas:

10.

El tubo de núcleo 11 está provisto también de una pluralidad de conductos longitudinales 30, de preferencia separados equidistantemente alrededor de la abertura longitudinal 16, según se ilustra en la figura 4, que se comunica por un extremo con la arandela 25 y por el otro extremo con una fuente de alta presión de medios dilatador gaseoso apropiado (no ilustrado). Un dispositivo regulador de presión (no ilustrado) para variar selectivamente la presión del medio de dilatación gaseoso que se introduce en los conductos 30 se utilizará con la fuente de alta presión.

15.

20.

En el funcionamiento del aparato de extrusión descrito anteriormente, el material de aislamiento de plástico fluido se descarga a presión desde un dispositivo alimentador de husillo (no ilustrado) en la cámara de extrusión 14 a través de la abertura 23 y se hace avanzar a través del conductor 22 y la garganta 19. Simultáneamente con esta operación, el hilo conductor 17 se hace avanzar a través de las aberturas 16 y 29 en el tubo de núcleo 11 y la pieza de boquilla 27, respectivamente, y coaxialmente a través de la garganta 19.

25.

30. Mientras el material de aislamiento fluido se hace

avanzar a través de la cámara de extrusión 14, y el conducto 22 en la misma, se introduce un medio de expansión gaseoso apropiado en el material de aislamiento en avance a través del material poroso de la arandela 25. Evidentemente, la presión del medio de dilatación deberá ser suficiente para vencer la presión del material de aislamiento en avance en la cámara de extrusión 14, y el conducto 22 en particular. Se ha averiguado que una presión de, por ejemplo, 3,51 a 7,03 Kg/cm² mayor que la presión del material de aislamiento cerca de la arandela 25, es suficiente para inyectar burbujas en el material de aislamiento de fluido. Como es lógico, se pueden emplear presiones fuera de esta gama y obtenerse aún así un resultado adecuado. Como la arandela 25 forma toda la superficie periférica de una sección del extremo conificado 21 del tubo de núcleo 11, el medio de expansión gaseoso se inyecta en el material de aislamiento en avance en puntos separados todo alrededor del tubo de núcleo 11. El material de aislamiento con el medio de expansión gaseoso envuelve al hilo continuamente en avance 17 en la garganta 19, y se extruye sobre el hilo 17 como una cubierta o revestimiento 20 de material de aislamiento que comprende una forma celular uniforme alrededor del hilo conductor 17.

Como en otros cabezales de extrusión, la cámara de extrusión 14, que comprende el conducto 22 y la garganta 19, deberá diseñarse para mantener la presión en su interior suficientemente elevada y evitar que el medio de expansión dilate el material de aislamiento hasta que dicho material sale de la garganta 19 como una cubierta o revestimiento 20. La difusión del medio de expansión hacia fuera a través del material de aislamiento fluido en el conducto 22 y la garganta

- 19 se restringe y dependerá, por lo tanto, de factores tales como la velocidad lineal del aparato de extrusión, el espesor de la zona interfacial entre la superficie en forma de embudo 18 del cuerpo del molde 13 y el extremo conificado 21 y la
5. pieza de boquilla 27 del tubo de núcleo 11, y de la distancia u la salida entre la garganta 19 y el punto donde se introduce el medio de expansión en el material de aislamiento en avance. La difusión hacia fuera del medio de expansión se puede controlar también aplicando un medio refrigerante (no ilustrado), que puede adoptar la forma de recipiente de líquido refrigerante, a la cubierta o revestimiento 20, a una distancia
10. predeterminada a partir del extremo de salida de la garganta 20, con el fin de limitar el tiempo durante el cual se permite que tenga lugar la expansión o dilatación en la cubierta extruida. Como la expansión en la cubierta extruida se detendrá una vez que se aplique medio refrigerante, se puede reducir la cantidad de difusión hacia fuera aplicando el medio refrigerante en un punto más próximo al extremo de salida
15. de la garganta 10. El régimen de difusión del medio de expansión en el material de aislamiento fluido se puede controlar variando, inter alia, la porosidad del material empleado para formar la arandela 25, que controla también el tamaño de las células a una gama micrométrica en la cubierta o revestimiento extruido 20, y la presión con la que se abastece el medio de
20. expansión a través de los conductos 30.
- 25.

En el funcionamiento normal, el medio gaseoso de expansión o dilatación se inyecta en el material de aislamiento en avance en puntos separados alrededor de toda la arandela 25 para formar una pluralidad de diminutas burbujas separadas

30. distribuidas uniformemente todo alrededor. Estas burbujas

- avanzan con el material de aislamiento hacia la garganta 19 en la zona adyacente a la pieza de boquilla 27 y el hilo conductor 17 y se difunden hacia fuera en dirección al diámetro exterior de la cubierta o revestimiento 20 una distancia que
5. depende de los diversos parámetros del proceso de elaboración expuestos anteriormente. Por lo tanto, controlando individualmente la interrelación entre los diversos parámetros del proceso tales como velocidad lineal, que se controla por la velocidad y presión del material de aislamiento fluido en avance,
10. la temperatura del hilo conductor, y la presión a la que se inyecta el medio gaseoso de expansión en el material de aislamiento, se puede controlar la difusión de las burbujas hacia fuera y obtener una cubierta o revestimiento con una estructura celular prácticamente uniforme en todo el revestimiento, o un revestimiento con una sección sólida sobre una
15. sección celular interior virtualmente uniforme, en diversas proporciones, según se ilustra típicamente en la figura 5. Por ejemplo, la distancia que las burbujas se difunden hacia fuera se puede reducir aumentando la velocidad o la presión del material de aislamiento de fluido en avance, reduciendo la
20. temperatura del hilo conductor, reduciendo la presión diferencial entre el material de aislamiento en avance y el medio gaseoso de expansión o dilatación o aplicando un medio refrigerante a la cubierta extruida más próximo al extremo de salida de la garganta del molde. Como es lógico, se puede
25. obtener una cubierta o revestimiento sólido sobre el hilo conductor 17 no inyectando ningún medio gaseoso de expansión o dilatación en el material de aislamiento en avance en la cámara de extrusión 14 durante el proceso de extrusión.
30. El empleo de un material poroso para arandela 25

5. evita el taponamiento del dispositivo de inyección del medio de expansión si se detuviera temporalmente el proceso de elaboración o el flujo de medio de expansión gaseoso. Por lo tanto, es evidente que el diseño del cabezal de extrusión del invento 10, cuando se utiliza en una máquina clásica de extrusión con alimentación simple, proporciona una máquina muy versátil para formar revestimiento o cubiertas uniformes de tipo y estructura variados sobre un hilo conductor con pocos cambios o poco trabajo de mantenimiento, y sin que se produzca efecto de acumulación.

10. En la figura 2 se ilustra otra forma del aparato ilustrado en la figura 1 donde el cabezal de extrusión 10 tiene esencialmente la misma estructura que en la figura 1, a excepción de la zona del extremo parcialmente truncado del tubo de núcleo 11. En la forma alternativa, la arandela 25 y la pieza de boquilla 27 de la figura 1, se han reemplazado por un cono de boquilla 32, formado de un material poroso apropiado similar a la de la arandela 25. El cono de boquilla 30 mantiene la forma frustrocónica de la pieza de boquilla 27 de la figura 1, y comprende una abertura longitudinal 33 que tiene una sección roscada en el extremo más ancho del cono de boquilla.

15. La prolongación 24, en el tubo de núcleo 11, comprende rosca externa que coincide con la sección roscada 28 del cono de boquilla 32, respectivamente, para permitir el montaje del cono de boquilla 32 sobre la prolongación 24. Un diamante industrial 31 se monta en la abertura longitudinal 33 del cono de boquilla 32 para guiar al hilo conductor 17 a través de la misma y coaxialmente en el interior de la garganta 19, con el fin de reducir al mínimo el contacto del hi-

20.

25.

30.

- lo 17 con las paredes de las aberturas 16 y 33. El funcionamiento del aparato de la figura 2, se semeja mucho al del aparato de la figura 1, puesto que los conductos 30 se comunican con el cono de boquilla 32, a excepción de que se puede inyectar una cantidad mayor de material gaseoso de expansión en el material de aislamiento fluido en avance para una diferencial de presión dada, a causa de la mayor área superficial de material poroso que proporciona el cono de boquilla 32 respecto a la arandela 25. En las figuras 1 y 2 se ilustra que el dispositivo de inyección de medio gaseoso de expansión 25 y 32 se sitúa en el extremo conificado 21 del tubo de núcleo 11, donde la distancia entre el cuerpo del molde 13 y el tubo de núcleo 11 alcanza un mínimo. Situando el dispositivo de inyección en el extremo conificado 21, se puede conseguir un control fino de la distancia en que se difunde el medio gaseoso de expansión hacia fuera en el material de plástico fluido regulando la presión de inyección del medio gaseoso de expansión. No obstante, dentro del alcance del presente invento se encuentra también el situar el dispositivo de inyección en cualquier parte de sección transversal del tubo de núcleo 11 dentro de la cámara de extrusión 14 y aún así se puede extruir una cubierta o revestimiento celular uniforme, aún cuando puede que se reduzca algo el control de la difusión hacia fuera del medio gaseoso de expansión:
- Refiriéndonos a la figura 3, se ilustra en esta figura otra forma de cabezal de extrusión 10 que se caracteriza porque el dispositivo de inyección de medio de expansión forma una parte principal de la superficie periférica del tubo de núcleo 11 en la cámara de extrusión 14. Según se ilustra en la figura 3, el tubo de núcleo 11 está parcialmente trunca-

do en un punto próximo a la abertura 23 de la cámara de extrusión 14 y está provisto de una prolongación longitudinal centrada 35, similar a la prolongación 24 de las figuras 1 y 2.

5. La prolongación 35 comprende una sección roscada 36 formada sobre la periferia exterior para permitir que se pueda montar un cono de boquilla 37 de material poroso apropiado.

10. El cono de boquilla 37 tiene una forma cilíndrica con un extremo conificado hacia fuera 21 y comprende un ánima coaxial 38 que lo atraviesa, y por lo menos una abertura longitudinal 39 que se extiende parcialmente a través del mismo entre el ánima central 38 y la periferia del cono de boquilla 37. El ánima coaxial 36 está roscada para que se pueda montar el cono de boquilla en la prolongación 35. La abertura 39 puede comprender cualquier forma que permita que la abertura o aberturas se comuniquen con uno o más conductos 30, con lo que se tiene la seguridad de conseguir una distribución virtualmente uniforme del medio gaseoso de expansión por todo el material poroso del cono de boquilla 37.

15. En la práctica, el medio gaseoso de expansión se inyecta en el material de aislamiento fluido en avance en puntos separados alrededor de toda la superficie periférica del cono de boquilla 37 para permitir que se extraiga una cubierta o revestimiento celular uniforme 20 alrededor del hilo 17, similar a la descrita en el funcionamiento del aparato ilustrado en las figuras 1 y 2.

20. En cualquiera de los métodos y aparatos distintos descritos anteriormente, se puede incluir una fase adicional para aumentar la reacción de formación de espuma en el material de aislamiento extruido con medio de expansión inyectado, sin alterar los ajustes de cualquiera de los parámetros del

25.

30.

proceso de elaboración mencionado anteriormente. La fase adicional ofrece el poder mezclar una cantidad muy pequeña de un agente formador de alveolos o células químico, apropiado, disponible en mercado, con el material de aislamiento antes de la descarga de dicho material de aislamiento en la cámara de extrusión 14 a través de la abertura 23. Esta fase adicional se realiza en la zona del dispositivo de alimentación de husillo (no ilustrado) de acuerdo con cualquier método conocido.

5.

10.

El empleo combinado de una pequeña cantidad de agente formador de alveolos o células, químico, disponible en el mercado, con la inyección del medio gaseoso de expansión, según el invento, a través del tubo de núcleo 11, reduce sensiblemente al mínimo el efecto de deposición o acumulación, si se compara con los métodos de la tecnología anterior que empleaba solamente agente químico formador alveolos o células, pero manteniendo aún así la formación de una cubierta o revestimiento extruido celular uniforme 20.

15.

20.

En la figura 4 se ilustra una vista en sección transversal del tubo de núcleo 11, donde una pluralidad de conductos longitudinales 30 se separan equiangularmente alrededor de la abertura 17. Aunque en la figura 4 se ilustran 8 conductos con fines ilustrativos, se comprenderá que se puede emplear cualquier número de conductos desde uno en adelante, que comprendan cualquier forma, por ejemplo una ranura curvada, que aseguren suficientemente una distribución virtualmente uniforme del medio gaseoso de expansión por todo el dispositivo de inyección de medio de expansión de las figuras 1 a 3.

25.

30.

En la modalidad de las figuras 1 a 3, se ilustra que el material poroso del dispositivo de inyección de medio de

expansión se extiende solamente alrededor de la periferia de una sección del tubo de núcleo 11. Aunque dicha disposición es preferible para producir una cubierta o revestimiento extruido celular uniforme 20, con el presente invento se conseguirá también una cubierta celular uniforme cuando el material poroso se separe equiangularmente alrededor de solamente una parte, que puede ser una parte principal, de la superficie periférica de una sección del tubo de núcleo 11. Una configuración típica para esta última disposición se ilustra en la figura 6, donde la arandela 25 de la figura 1 se puede formar con una pluralidad de secciones de material poroso separadas equiangularmente 25a intercaladas entre una pluralidad de secciones de material no poroso 25b. Los conos de boquilla 32 y 37 de las figuras 2 y 3, respectivamente, se pueden formar de un modo similar con secciones de material poroso separadas equiangularmente. Para obtener una estructura celular uniforme por toda la cubierta o revestimiento 20 con esta última disposición, puede que sea necesario alterar ciertos parámetros del proceso de elaboración. Por ejemplo, reduciendo la velocidad lineal, se podría tener tiempo suficiente para que las burbujas se difundieran en todo el material de aislamiento en avance antes de la extrusión.

También queda comprendido dentro del alcance del invento el extruir productos donde una parte radialmente arqueada, separada de los mismos, comprende una estructura celular inyectando el medio gaseoso de expansión a través de un material poroso situado en un punto separado similar sobre la periferia del tubo de núcleo 11.

Una configuración típica para este último dispositivo se ilustra en la figura 7, donde la arandela 25 de la fi-

gura 1, se representa con una sección radial separada 25a de un material poroso, formandose el resto de la arandela de un material no poroso 25b. A pesar de que en la descripción se ha mencionado el polietileno como material aislante de plástico empleado para producir la cubierta o revestimiento aislante de plástico celular del conducto aislado acabado, este invento no queda restringido al empleo de polietileno como material de aislamiento de plástico. En lugar de polietileno, se pueden emplear polietileno plastificado, compuestos de aluro de polivinilo, copolímeros de cloruro de polivinilo y acetato de polivinilo, nylón, y otros materiales termoplásticos apropiados, para formar diversos productos de plástico celular extruido.

El dióxido de carbono se ha mencionado como una forma de medio gaseoso de expansión que podría utilizarse para obtener productos de plástico celular. En lugar de dióxido de carbono, se pueden emplear otros elementos normalmente gaseosos, compuestos o mezclas de los mismos, como agentes para la obtención de productos de plásticos celular. Entre los otros gases que podrían emplearse como medios gaseoso de expansión con resultados satisfactorios se encuentran el argón, neón, helio y nitrógeno.

Además, se pueden emplear compuestos orgánicos normalmente gaseosos para expandir o dilatar el material de plástico. Entre los más importantes se encuentran los derivados halógenos de metano y etano, y se emplean como refrigerantes y para fines similares, por ejemplo clorodifluorometano, triclorofluorometano, difluortetracloroetano, diclorotetrafluoroetano, difluorcloroetano, 1, 1-difluoretano, cloruro de etilo, bromuro de etilo, cloruro de metilo y triclorofuorometano.

- Otros compuestos normalmente gaseosos que se pueden emplear: acetileno, amoniaco, butadieno, butano, buteno, dióxido de carbono, ciclopropano, dimetilamina 2, 2-dimetilpropano, etano, etilamina, etileno, isobutano, isobutileno, metano, monometilamina, propano, propileno, y trimetilamina. Todos los materiales mencionados han de considerarse abarcados dentro del término "medios gaseosos de expansión o dilatación" según se emplea en la presente Memoria y en las reivindicaciones adjuntas. Con este término se pretende indicar que el medio de expansión o dilatación empleado es un gas a presiones y temperaturas atmosféricas normales. Así mismo, cuando se hace referencia en las reivindicaciones adjuntas a la introducción de un medio gaseoso de expansión o dilatación o un gas o un compuesto de plástico, se comprenderá que el material introducido es un gas en condiciones normales aunque la presión a la que se introduce puede encontrarse en estado líquido.
- 5.
- 10.
- 15.

N O T A

- Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas, son susceptibles de modificaciones de detalle, en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento se refiere a una solicitud de Patente presentada en Norteamérica, con fecha de 7 de febrero de 1.974 y número 440.412, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre: PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA FABRICAR PRODUCTOS DE MATERIAL CELULAR, caracterizándose por lo siguiente:
- 20.
- 25.
- 30.

5. 1.- Procedimiento y aparato para fabricar productos de material celular, cuyo procedimiento comprende forzar un material de plástico fluido a través de una zona a presión de una cámara de extrusión, y de un molde de extrusión de un cabezal de extrusión, caracterizado porque se inyecta un medio gaseoso de expansión en una parte central del material de plástico fluido en avance en la zona a presión, a través de un material poroso que forma por lo menos una parte separada de la periferia de un tubo de núcleo montado centrado dentro de la cámara de extrusión, por lo que el material de plástico fluido y el medio de dilatación inyectado combinados, se descarga desde el molde de extrusión para permitir la expansión del medio de expansión en el producto celular deseado.

15. 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque cuando el producto es una cubierta o revestimiento uniforme de un material celular extruido alrededor de un hilo conductor, se hace avanzar el hilo a través de una abertura longitudinal en el tubo de núcleo montado dentro de la cámara de extrusión y el centro del molde de extrusión.

20. 3.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 ó 2 caracterizado porque el material de plástico fluido, que se fuerza a través de la zona a presión de la cámara de extrusión, y del molde de extrusión, comprende una cantidad relativamente pequeña de un agente químico formador de alveolos o células mezclado uniformemente con el mismo.

25. 4.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque se aplica un medio refrigerante al material de plástico y al medio de expansión inyectado, según se descarga, a una distancia predeterminada a partir del extremo de descarga en la zona a presión para con-

30.

trolar el tiempo de expansión y la cantidad de difusión del medio de expansión en expansión en el producto.

5. 5.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque se inyecta el medio de expansión gaseoso en el material de plástico fluido a través de una superficie del material poroso, que se extiende tan solo parcialmente alrededor del eje longitudinal del tubo de núcleo.

10. 6.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque se inyecta el medio de expansión gaseoso en el material de plástico fluido a través de partes de una superficie del material poroso separadas equiangularmente alrededor del eje longitudinal del tubo de núcleo.

15. 7.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizados porque se inyecta el medio gaseoso de expansión en el material de plástico fluido a través de una superficie del material poroso que se extiende completamente alrededor del eje longitudinal del tubo de núcleo.

20. 8.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque cuando el producto comprende una sección interior de plástico celular con una cubierta exterior de plástico más denso, se limita la difusión del medio gaseoso de expansión hacia fuera dentro del material de plástico fluido en avance antes de su extrusión a través del molde de extrusión, controlando individualmente la velocidad de extrusión con relación al régimen al que se inyecta el medio de expansión en el material de plástico fluido en avance.

25.

30.

5. 9.- Aparato para poner en práctica el procedimiento según la reivindicación 1, del tipo que tiene un cabezal de extrusión que comprende un ánima longitudinal que forma la pared exterior de una zona a presión, cuya zona comprende una cámara de extrusión y un molde de extrusión en su extremo de descarga, y una lumbrera de entrada para introducir un flujo de material de plástico fluido a presión en la cámara de extrusión y a través del molde de extrusión, y un tubo de núcleo que se extiende longitudinalmente dentro del ánima del cabezal de extrusión hacia el molde de extrusión formando la pared interior de la cámara de extrusión, caracterizado porque el tubo de núcleo se forma de un material poroso que forma por lo menos una parte separada de la periferia del tubo de núcleo, y por lo menos un conducto longitudinal en comunicación, por un extremo, con una fuente de medio gaseoso de expansión comprimido y, por el otro extremo, con el material poroso, para inyectar el medio gaseoso de expansión en el material de plástico fluido en avance, comprimido, en la cámara de extrusión a través del material poroso.
10. 10. Aparato según la reivindicación 9, caracterizado porque el tubo de núcleo en el cabezal de extrusión presenta además una abertura longitudinal que lo atraviesa, para guiar un hilo conductor en el centro del molde de extrusión.
15. 11.- Aparato según las reivindicaciones 9 ó 10, caracterizado porque el material poroso forma una parte separada arqueada de la periferia del núcleo.
20. 12.- Aparato según las reivindicaciones 9 ó 10, caracterizado porque el material poroso se separa equiangularmente alrededor de la periferia de por lo menos una sección del tubo de núcleo.
25. 30.

5. 13.- Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, caracterizado porque el aparato se dota de medios para controlar individualmente las velocidades de extrusión con relación al régimen al que se inyecta el medio gaseoso de expansión en el material de plástico fluido en avance.

10. 14.- Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13, caracterizado porque se dota de medios situados a una distancia predeterminada desde el extremo de salida del molde de extrusión para aplicar un medio refrigerante al producto extruido, y limitar el tiempo de expansión y la cantidad de difusión del medio gaseoso de expansión.

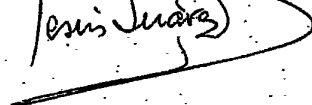
15. 15.- Procedimiento y aparato para fabricar productos de material celular, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos.

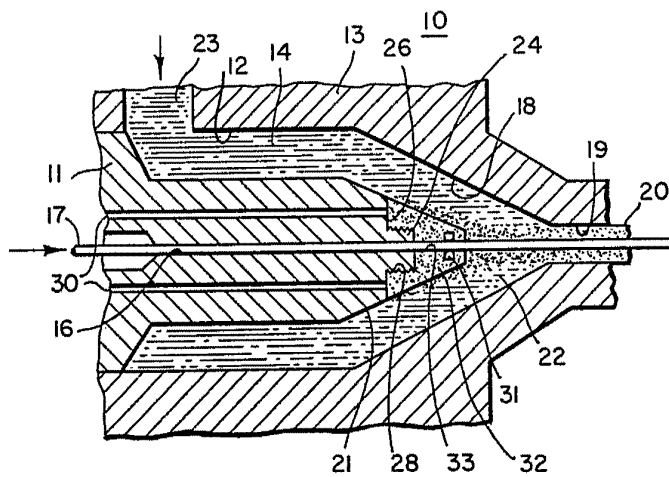
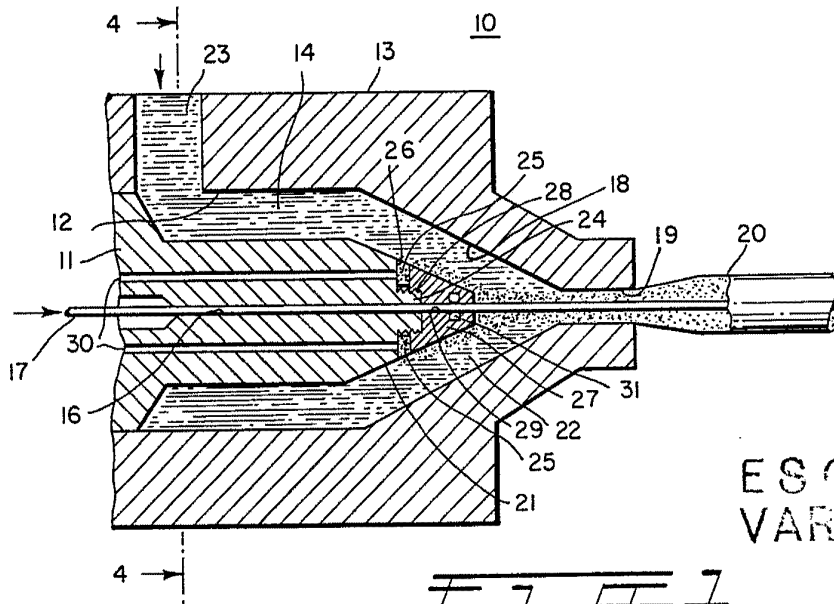
Esta Memoria consta de veintiseis hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, - 6 AGO. 1975

WESTERN ELECTRIC COMPANY, INCORPORATED.

J. GOMEZ CASERO Y MOJER
p. p. Firmado: J. Suarez Liza





- 61 AFD. 1077
Madrid
I. GONZALEZ
D. de Ingeniero
José Suárez

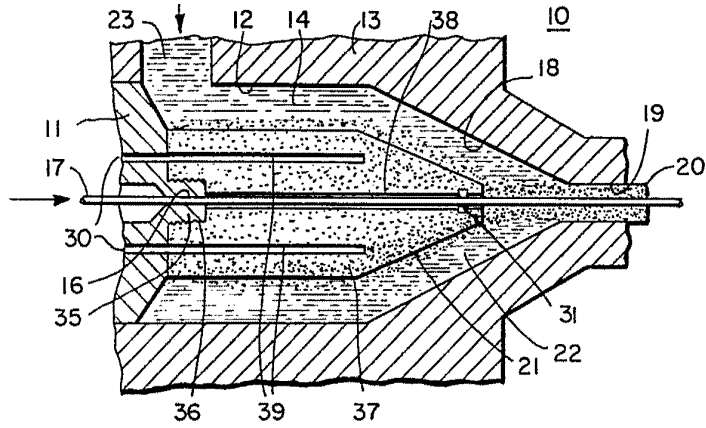


FIG. 3

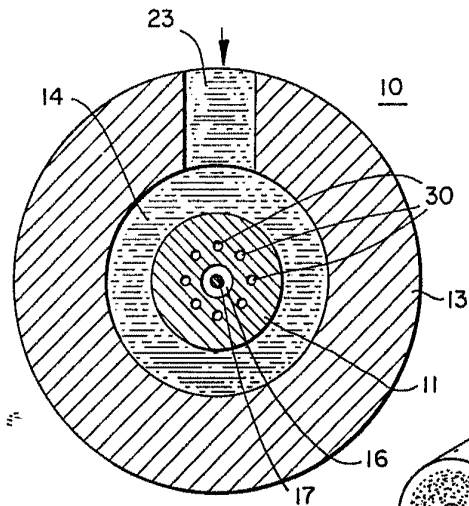


FIG. 4

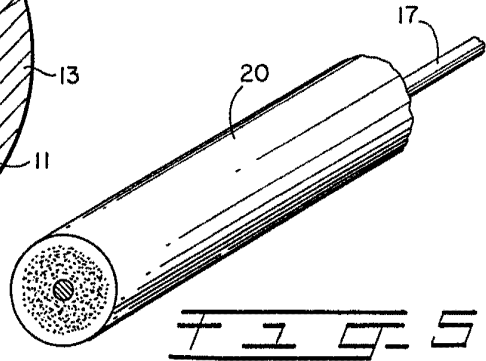


FIG. 5

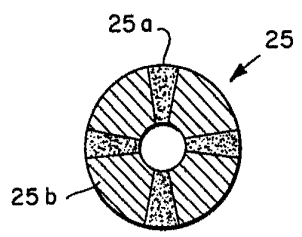


FIG. 6

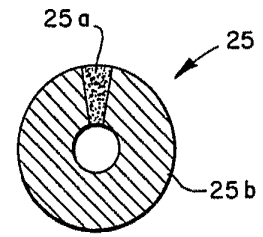


FIG. 7

- 6 AGO. 1908

Madrid

J. GOMEZ

P. P. FERRER

Jesús Lucas