

MÉTODO PARA AJUSTAR EL PERFIL DE UNA PELÍCULA EN LÍNEAS DE EXTRUSIÓN POR SOPLADO, PELÍCULA AJUSTADA Y CARRETE

La presente invención se relaciona con un método para ajustar el perfil de una película en líneas de extrusión por soplado, y la película y el carrete relacionados.

La producción de película plástica (comúnmente denominada “película”) adecuada para empaques flexibles, para uso doméstico o industrial, ha venido creciendo de forma casi constante durante varias décadas, y junto con un aumento de la demanda cuantitativa, la calidad del producto también se encuentra en continua evolución y especialización.

En particular, la gran mayoría de las películas de uso más generalizado, especialmente en el campo industrial (el cual naturalmente representa el mayor consumo en comparación con el uso doméstico), en la actualidad es producida con las conocidas como líneas de extrusión por “soplado”, que aprovechan la bien conocida tecnología de extrusión por soplado. Esta tecnología emplea flujos de aire adecuadamente dirigidos y termorregulados para enfriar y dar forma al plástico fundido que sale del troquel de extrusión en la forma deseada.

La difusión de esta tecnología es un hecho completamente establecido y bien conocido en todo el mundo, que representa sin la menor duda el tipo de planta y tecnología con la mayor difusión global.

También existen otras tecnologías que conducen a la producción de películas plásticas para empaques, como por ejemplo la conocida como tecnología de “fundición”, en la cual el fundido es enfriado por contacto con un cilindro giratorio, enfriado por un fluido de enfriamiento; no obstante, aparte de algunos mercados específicos bien definidos, la tecnología de soplado es sin duda la más ampliamente usada y frecuente.

Esta amplia difusión con certeza está vinculada a la relativa facilidad de uso de las líneas de producción, además de la considerable flexibilidad que muestran desde el punto de vista de la diversidad de productos que pueden ser extruidos; por último, pero no menos importante, también la posibilidad de caracterizar la película desde el punto de vista de propiedades físicas y mecánicas, modulando adecuadamente el proceso de enfriamiento y la formación de la película.

Por encima de todo esta última característica representa la real fortaleza de la tecnología de soplado, junto con la ventaja intrínseca de ser un proceso sujeto a un porcentaje muy bajo de desperdicio (prácticamente cero en ciertas condiciones, pero también en el peor de los casos del orden de un bajo porcentaje) y que tiene un consumo reducido de energía, y por ende una eficiencia particularmente alta, en comparación con tecnologías alternativas

de producción.

Una de las muy pocas, si no la única, dificultades o más bien desventaja de la tecnología de soplado se relaciona con la precisión del ajuste del perfil transversal de la película producida que es relativamente más baja que la precisión que se puede obtener con otras tecnologías alternativas.

La tecnología de moldeo, por ejemplo, gracias al hecho de que tiene una relación sustancialmente directa entre la dimensión transversal del fundido extruido y que de la película final (a menos que haya un efecto de encogimiento a la salida del troquel, comúnmente llamada “formación de cuello”), permite una regulación precisa y por encima de todo unívoca del espesor local, la cual puede ser alcanzada por medio de diferentes sistemas. Generalmente se efectúa un ajuste mecánico del perfil del troquel mismo; esto es posible porque que las dos “paredes” del troquel de extrusión son básicamente independientes entre sí y por consiguiente su posición relativa puede ser fácilmente modificada.

En el caso de la tecnología de soplado, por otra parte, la única posible regulación es el así llamado “centrado” del troquel, que consta esencialmente de un disco interno sólido (conocido como “macho”) y un anillo concéntrico externo (conocido como “hembra”); el fundido se hace pasar dentro del meato que se crea entre estos dos elementos y por consiguiente adquiere la característica forma cilíndrica o de embudo.

De lo que se ha descrito queda claro que el ajuste del perfil de la película producida con la tecnología de soplado solo puede corregir “defectos macroscópicos” en el nivel general, en el cual, como ya se dijo, solo existe la posibilidad de alcanzar (teóricamente) la concentricidad perfecta entre el macho y la hembra. No es posible, por otra parte, corregir localmente ningún defecto generado por posibles problemas de deslizamiento o viscosidad de los materiales en el interior del troquel, una situación que es por desgracia común y corriente, especialmente en el caso de líneas “multipropósito” (es decir, en casi todos los casos).

La imposibilidad de corregir defectos locales del perfil conduce, como consecuencia lógica e inmediata, a la producción de carretes de película caracterizados por la presencia de los llamados “cordones”, es decir, áreas en las cuales el espesor de la película no es homogéneo con el resto de la película, áreas que pueden ser o cóncavas o convexas, es decir, que tiene tanto un espesor mayor como uno menor con respecto al espesor promedio de la película. En ambos casos, la presencia de esta falta de homogeneidad localizada entraña serios problemas en procesamiento posterior al cual se suele someter la gran

mayoría de las películas plásticas (acoplamiento, impresión, metalización, etc.).

Por consiguiente, como el concepto mismo de la tecnología de soplado no permite resolver la raíz del problema, se han hecho intentos en el pasado de “soslayar” el obstáculo interviniendo corriente arriba, es decir, tratando de distribuir los defectos de espesor en la anchura completa del carrete producido, con el fin de evitar la formación de los cordones arriba mencionados.

Por ello se produjeron troqueles giratorios, los cuales, al girar alrededor de su propio eje, proporcionaban una distribución continua de defectos de espesor locales en la anchura completa del carrete.

El advenimiento y la posterior rápida difusión de la tecnología de coextrusión, es decir, el uso simultáneo de diferentes extrusores (normalmente de 3 a 11) para la producción de películas multicapa, que tienen características incomparablemente mejores que las películas de una sola capa, condujo a la consiguiente complicación excesiva y falta de confiabilidad de esta solución, la cual fue abandonada en corto tiempo.

Entonces se empezaron a aplicar los llamados “accionamientos oscilantes”, es decir, sistemas en los cuales la película, una vez formada, se hace girar por medio de un par de barras “diagonales” que distribuyen defectos sistemáticos del espesor de la película en el carrete.

Esta solución todavía es de uso universal, pero no resuelve por completo el problema: En efecto, adolece de grandes limitaciones de aplicabilidad en el caso de películas particularmente pegajosas o rígidas, por cuanto, en estos casos, la rotación de las mencionadas barras diagonales puede crear fácilmente arrugas o pliegues que causan daños irreparables a la calidad del carrete.

En época más recientes, el perfil de película se ajustó sometándolo a una forma activa y no pasiva, es decir, ajustando efectivamente su espesor; esta solución, que es absolutamente común hoy en día, se lleva a cabo por lo general pero no de forma exclusiva por medio del llamado “disco segmentado” situado por debajo del anillo externo de enfriamiento, el cual da lugar al enfriamiento de la parte externa de la película.

Circunferencialmente a este disco se obtienen “n” segmentos, físicamente divididos por sectores metálicos o cualquier otro material compatible con las condiciones de límite. Estos segmentos regulan la cantidad o la temperatura (o ambos parámetros) de un flujo de aire que por ello regula el espesor de la película de acuerdo con los valores de los parámetros arriba mencionados.

Básicamente, tomando como referencia la posibilidad de ajustar la cantidad de flujo de aire

que pasa a través del segmento relativo, cuanto mayor sea el flujo de aire, mayor será el enfriamiento de la película garantizado localmente; por consiguiente, el espesor local de la película será mayor que el resto de la película que, como está más caliente, tendrá sin embargo la posibilidad de ser “estirada” en la dirección de la máquina y/o transversalmente, con el resultado de que el espesor final disminuye en el resto de la película.

Esta tecnología, junto con la posibilidad arriba mencionada de aprovechar un accionamiento oscilatorio para la distribución de errores en el carrete, ha llevado a obtener una calidad del perfil del carrete mismo, si no todavía comparable a la que se obtiene con la tecnología de moldeo, por lo menos apropiada para las necesidades de las operaciones de conversión posteriores (acoplamiento, impresión, metalización, etc.).

Como ya se mencionó, sin embargo, la rotación del accionamiento oscilatorio no siempre es aplicable con provecho; el ajuste activo del perfil por consiguiente sigue siendo la única posibilidad de corregir defectos de espesor.

No obstante, incluso esta solución adolece de limitaciones conocidas y evidentes, por cuanto el ajuste activo del perfil actúa sobre un corte transversal del fundido, que varía de acuerdo con la razón de inflación (la llamada razón de expansión o BUR en inglés); en particular, para razones de expansión que caen dentro del uso “normal” de este tipo de línea, es decir, que varían de 2:1 a 4:1, el segmento del anillo de ajuste, que por lo general pero no necesariamente tiene un tamaño de cerca de 25 mm, “expande” su sección útil, en efecto, 2-4 veces, con una disminución consiguiente de la resolución.

En otras palabras, el segmento necesariamente actúa sobre una porción del fundido que sale del troquel de extrusión que tiene un tamaño constante, como ya se indicó, generalmente de cerca de 25 mm de ancho, pero en la tecnología de soplado, resulta absolutamente normal, y en algunos casos necesario mejorar las características de la película, para efectuar un tipo de orientación en una dirección transversal al desplazamiento de la película (“TD”), inflando la burbuja hasta cuando alcanza un diámetro igual a 2-4 veces el diámetro de del troquel inicial. Por consiguiente, es como si el segmento único sobre el cual actúa el ajuste del perfil fuese “estirado” transversalmente, aumentando físicamente su tamaño en una cantidad igual a la BUR.

Por consiguiente, incluso cuando se aplican todos los expedientes arriba descritos, los defectos del perfil de las películas producidas con la tecnología de soplado en ningún caso se pueden eliminar del todo, porque son defectos intrínsecos del proceso mismo de extrusión, el cual, al usar resinas poliméricas que se caracterizan por una “distribución estadística” de sus características fisicoquímicas, está a su vez sujeto a esta variabilidad,

la cual no hay manera de determinar o de controlar con certeza.

El objetivo de la presente invención es por consiguiente abordar este problema técnico desde un punto de vista completamente nuevo, cubriendo/enmascarando los defectos del perfil de la película, en lugar de eliminarlos; además, como se puede apreciar, resulta esencialmente imposible eliminarlos por completo porque los defectos también dependen de factores intrínsecos a la naturaleza del polímero que compone la película y, en este sentido, estos defectos suelen tener una dimensión transversal más pequeña que la resolución del instrumento de regulación. Como se explicó arriba, en efecto, la anchura mínima sobre la cual actúa el sistema de ajuste del perfil es de cerca de 25 mm, un valor que a su vez es multiplicado por la BUR; por consiguiente, la resolución del sistema de ajuste del perfil por medio de un disco segmentado siempre es por lo menos mayor o igual a 25 mm, es decir, no es posible de ninguna manera corregir un posible defecto de espesor cuya anchura es menor que este valor.

Considerando el corte transversal de la película y suponiendo que los defectos del perfil se identifican como montañas o valles con respecto a una línea central, el objeto de la invención no es eliminar las montañas y los valles, sino llenar los espacios entre las montañas y los valles hasta alcanzar un espesor constante, es decir, crear un “defecto variable, voluntario” capaz de cubrir los defectos inevitables que se crean en el proceso de producción de la película.

El objetivo de la presente invención es por consiguiente identificar un dispositivo y un método para ajustar el perfil de películas producidas con la tecnología de soplado que supere las desventajas del estado de la técnica.

Todos los problemas arriba indicados pueden ser brillantemente superados por la presente invención, la cual propone proporcionar un dispositivo y un método para el ajuste activo del perfil de películas producidas con la tecnología de soplado, capaz de evitar las limitaciones reveladas por el estado de la técnica, tanto en términos de precisión como de funcionalidad.

Un objeto de la presente invención por consiguiente se relaciona con un método para el ajuste activo del perfil de película de monocapa o multicapa, en una línea de extrusión con la tecnología de soplado, el cual método se caracteriza porque comprende un paso de ajuste activo del perfil, que se caracteriza porque el mencionado perfil de película es generado, por medio de una onda sinusoidal, transversalmente desplazable, con una amplitud sustancialmente igual a la tolerancia del perfil que se alcanza con el ajuste básico del perfil y que tiene una frecuencia variable de deslizamiento, que se caracteriza porque el paso de ajuste activo del perfil es efectuado por medio de un disco con “n” segmentos,

físicamente dividido por sectores metálicos o cualquier otro material compatible, los cuales regulan la cantidad o la temperatura, o ambos parámetros, de un flujo de aire de enfriamiento.

El periodo de esta onda sinusoidal, por otra parte, está estrechamente vinculado a la resolución del sistema de ajuste que puede generar la mencionada onda, estando por consiguiente sustancialmente restringido por el hardware disponible, es decir, las características constructivas del sistema de ajuste del perfil.

La onda es una “curva sinusoidal” completamente definible y definida tanto en amplitud como en frecuencia, esta última proporcional al grado del defecto no corregido por el sistema de ajuste básico del perfil.

El paso de ajuste activo del perfil, es decir, la generación del perfil por medio de la curva sinusoidal, es efectuado por medio de un algoritmo de control el cual, con base en cálculos teóricos validados por experimentación de campo posterior, permite la generación inmediata de la onda sinusoidal, sin tener que esperar a una retroalimentación del medidor de espesor durante la fase de producción real de la película, pero manteniendo al máximo valor de defecto predecible en cada punto de la película, con base en los cálculos teóricos y encontrado en cada lectura de los sistemas de medición en la fase inicial del desarrollo de la producción específica.

Cada producción, en efecto, tiene una fase inicial de desarrollo de la planta para alcanzar el régimen: en esta fase de desarrollo, los medidores de espesor detectan los defectos de espesor en cada punto de la película producida solo con el ajuste básico, es decir, sin el ajuste de acuerdo con el método de la presente invención. Los valores de amplitud y frecuencia de la onda sinusoidal son identificados sobre la base de esta medición, específica para la película en producción, y sobre la base de cálculos teóricos validados por la experimentación de campo, en tanto que, como ya se indicó, el periodo de la onda sinusoidal es una cantidad la cual, si bien también de considerable importancia, es determinada sustancialmente por las características constructivas del sistema de ajuste del perfil, el cual, como puede observarse, puede adoptar las formas más variadas y variables. Por consiguiente, en el método de ajuste activo de acuerdo con la presente invención, la amplitud de la onda sinusoidal proporcional al grado del error existente es definida en una fase inicial de desarrollo de la producción de la película, en la cual el espesor es detectado, y por ende los defectos del perfil, en cada punto de la película producida con el ajuste básico. La curva sinusoidal por consiguiente es definida en su amplitud por el grado del error existente, en tanto que la frecuencia depende de las condiciones operacionales de la

línea (velocidad, espesor, caudal, etc.).

La frecuencia por consiguiente es difícil de definir *a priori*; la persona medianamente versada en la materia técnica correspondiente ciertamente es capaz de definirla experimentalmente con base en el análisis del efecto de la mencionada onda sobre el perfil de la película.

Por tal razón los medidores de espesor son por consiguiente se usan para determinar el perfil de la película “sin” una onda sinusoidal, una medición que permite, como se especificó arriba, determinar la amplitud de la onda; ellos le suministran la retroalimentación correcta al sistema de ajuste del perfil para la primera corrección, es decir, para aplicar el paso de ajuste activo del perfil de película de acuerdo con el método de la presente invención con una onda sinusoidal que tiene una amplitud correcta.

A continuación, el paso de ajuste activo del perfil de película se aplica por primera vez con una onda sinusoidal a la cual se le ha determinado la amplitud y con una frecuencia calculada teóricamente con base en las características de la línea de producción, y los sistemas de medición del espesor proporcionan una segunda retroalimentación que también permite optimizar la frecuencia de la onda para una producción dada.

En el método de ajuste activo de acuerdo con la presente invención, por consiguiente, la frecuencia de la onda sinusoidal es definida en la primera sesión de producción de una película con aplicación de la onda sinusoidal que tiene la amplitud definida.

En este punto, el sistema de ajuste del perfil procede automáticamente, en tanto que los sistemas de medición del espesor interactúan de manera constante con el sistema de ajuste para verificar la confiabilidad y efectividad de la curva sinusoidal así determinada, posiblemente modificando la onda sinusoidal en caso de divergencia de los datos calculados y determinada en el primer arranque.

Las operaciones arriba descritas se relacionan, no obstante, con el primer arranque de una producción específica de una película; en otras palabras, una vez que los valores más significativos que caracterizan la onda sinusoidal han sido determinados (es decir, amplitud y frecuencia, ya que, como se mencionó antes, el periodo es un valor determinado por la forma de construcción del sistema de ajuste del perfil y por consiguiente está sujeto a limitaciones de naturaleza mecánica), estos son guardados en una receta específica relacionada con esa producción, para que puedan ser recordados y reutilizados cada vez que se efectúa la misma producción.

De esta manera, una vez que estos valores han sido determinados y guardados, el tiempo de configuración del régimen de la línea se torna absolutamente reducido y compatible con

requisitos de producción, siendo teóricamente incluso más corto que el tiempo requerido para un sistema de ajuste “clásico” con un accionamiento oscilatorio el cual, como puede observarse, siempre está limitado no solo a la rapidez de reacción del disco segmentado sino también a la velocidad de rotación del accionador.

Otros objetos de la presente invención también se relacionan con una película de monocapa o multicapa, que tiene un perfil que puede ser obtenido por el método de ajuste activo de acuerdo con la presente invención, y un carrete formado por la mencionada película de monocapa o multicapa.

En el texto de la presente solicitud de patente, el ajuste básico del perfil se refiere al ajuste efectuado primero por medio del acoplamiento macho-hembra en el troquel y luego por el control fino del disco del perfil, es decir, por medio del disco con “n” segmentos, físicamente dividido por sectores metálicos o cualquier otro material compatible con las condiciones de límite, los cuales regulan la cantidad o la temperatura (o ambas variables) del flujo del aire de enfriamiento lo cual permite, como se describió arriba, reducir pero no eliminar los defectos de espesor de la película.

Básicamente, al crear un defecto de una magnitud comparable al ya existente y hacerlo desplazar transversalmente sobre la anchura completa de la película, el método/sistema de acuerdo con la presente invención es capaz de cubrir/enmascarar defectos que no pueden ser corregidos por el sistema de ajuste existente, induciendo un tipo de “patinazo virtual” de la película, u obteniendo el mismo efecto que tiene lugar con la rotación física del accionamiento oscilatorio.

El paso de ajuste activo del perfil de película de acuerdo con el método de la presente invención puede ser realizado por medio del mismo disco segmentado que efectúa el ajuste básico del perfil de la película.

En efecto, se opera el mismo disco segmentado que se describió arriba y que se usa actualmente solo para el ajuste básico del perfil, aplicando también un algoritmo de control particular, el cual “superpone” el ajuste de perfil de base existente también con un segundo perfil de ajuste activo el cual, por medio de una onda sinusoidal, es desplazable transversalmente, con una amplitud sustancialmente igual a la tolerancia del perfil que se alcanza con el ajuste básico del perfil y que tiene una frecuencia variable de deslizamiento, con base en varios factores (los cuales por lo general, pero no de forma exclusiva, pueden ser la velocidad de la línea, la anchura final de la película que va a ser producida, el espesor de la película, etc.), permite el ajuste activo del perfil de película de acuerdo con la presente invención.

Existen numerosas ventajas de la solución de acuerdo con la presente invención vinculadas a diferentes aspectos tanto del método como de las líneas de producción de películas de multicapa con la tecnología de soplado.

Una primera ventaja de la solución de acuerdo con la presente invención es en efecto que hace que la presencia del accionamiento oscilatorio sea totalmente inútil, con considerables beneficios i) en términos de productividad: incluso películas particularmente pegajosas o rígidas se pueden en efecto tratar con éxito, contrario al caso actual de los sistemas del estado de la técnica que dan lugar a la presencia del accionamiento oscilatorio; ii) en términos económicos con un ahorro significativo desde el punto de vista de la inversión inicial en la compra de la línea de extrusión, de la cual el accionamiento oscilatorio representa, en términos económicos, una parte considerable.

Además, con la eliminación del accionamiento oscilatorio, existe la consiguiente alineación directa y constante entre los segmentos del disco de control del perfil y la posición relativa sobre la película, y por consiguiente sobre el carrete final; en otras palabras, con la presencia del accionamiento oscilatorio, el único segmento regulado por el disco varía continuamente de posición sobre el carrete final, lo cual hace imposible, por ejemplo, crear “cordones” voluntarios de espesor en una posición fija y controlable, los cuales suponen un recurso sumamente importante para ciertas aplicaciones.

Un ejemplo de este requisito está representado por la producción de películas elásticas que tienen un bajo espesor, para uso industrial y doméstico; en estos casos, es decir, en los casos en los cuales el espesor nominal de la película puede ser incluso menor de 10 micras, es importante producir una película que tenga dos tiras laterales delgadas con un espesor mucho mayor, incluso del doble del espesor nominal, con el fin de aumentar las propiedades de resistencia de la película, sin aumentar en grado significativo el peso.

Resulta evidente que una producción de este tipo no sería posible con una línea “tradicional”, por cuanto, si se usara un accionamiento oscilatorio, la alineación entre los segmentos del disco y el carrete final se perdería por completo, a la vez que también se bloquearía el accionamiento, además de los cordones generados en los bordes del carrete y por consiguiente deseados, también se generarían cordones indeseados adicionales, debido a la imposibilidad de ajustarlos correctamente.

Otro caso similar, pero con el objeto opuesto, se relaciona con la puesta en marcha de la llamada unidad de estiramiento unidireccional, también conocida como MDO, la cual reduce el espesor final de la película al estirla en la dirección del enrollamiento también varias veces. Esta operación, realizada por medio de cilindros giratorios a diferentes velocidades

de los cuales se tira la película, también conduce inevitablemente a la generación de dos bordes laterales que tienen un espesor mayor que el resto de la película, debido al efecto físico dado por el angostamiento que se genera durante la operación de estiramiento.

En este caso, es evidente la necesidad que existe de crear un perfil de la película inicial, es decir, de la película antes de la unidad de estiramiento unidireccional MDO, con los bordes que tienen una tendencia cóncava, de manera que la posterior operación de estiramiento no conduzca a la generación de espesores excesivos indeseados.

Además, la posibilidad de que haya un alineación perfecta y constante, como se mencionó antes, entre los segmentos del disco de ajuste del perfil y la posición física de la película en el carrete permite un uso fácil y provechoso de los llamados sistemas de medición de espesor “portales”, con base en tecnología de rayos X, rayos beta o rayos IR (o cualquier otra tecnología que requiera esta configuración).

Esta posibilidad en la actualidad está fuertemente limitada por la necesidad, por los mencionados sistemas de medición “portal”, de que exista no solo una fuente de emisión de rayos, sino también un receptor, situado perfectamente paralelo a la suerte.

Salta a la vista que esta posibilidad no es practicable con una línea clásica de extrusión por soplado, de nuevo debido a la rotación del accionamiento que desalinea continuamente la película con respecto al troquel. De lo contrario se necesitaría proporcionar algoritmos de cálculo sofisticados y “lentos” que se basan solo en la posición calculada del accionamiento oscilatorio y por consiguiente no pueden tomar en consideración ningún posible “deslizamiento” transversal de la película. Este deslizamiento siempre es posible y en verdad es sumamente frecuente debido a la configuración de las barras diagonales del accionamiento oscilatorio, además de depender de forma obvia de la naturaleza de la película.

Los métodos y sistemas del estado de la técnica por consiguiente usan sistemas de lectura de espesor menos precisos, conocidos como sistemas “capacitivos”, los cuales tienen una resolución no comparable a los sistemas “portal”, y por encima de todo no son capaces de leer con un grado razonable de confiabilidad el espesor de polímeros como PA y EVOH, que se usan particularmente en el campo de los empaques para alimentos en virtud de las características específica de barrera con respecto al oxígeno, es decir, en empaques dentro de los cuales se tiene que garantizar cualquier atmósfera modificada.

En la Figura 1 que se anexa se ilustra un ejemplo de un perfil de película, producida a) con una línea de extrusión por soplado, sin el paso de ajuste activo del perfil de película de acuerdo con el método de la presente invención y provista del ajuste básico paso del perfil

de película (Figura 1A); b) con una línea de extrusión por soplado, provista tanto del ajuste básico paso del perfil de película como del paso de ajuste activo del perfil de película de acuerdo con el método de la presente invención (Figura 1B); y un ejemplo de un perfil de carrete obtenido comenzando con la mencionada película a) (Figura 1C) y con la mencionada película b) (Figura 1D).

Tomando la Figura 1 como un todo, resulta claro que no solo el sistema/método de ajuste activo de película permite mejorar el perfil de una película única o una parte local única de la película, sino que también permite obtener un carrete de “alta calidad”, es decir, un carrete con una mejora de la máxima tolerancia de espesor de más de 30%, un resultado en extremo importante.

La regularización del perfil de película, en efecto, también entraña una clara mejora del perfil de carrete, con un mejor resultado en comparación con el que se puede obtener con el accionador giratorio, el cual no modifica físicamente el perfil de la película, sino que sencillamente “esparce” los errores de tal manera que son autocompensados.

Un ejemplo de una línea de extrusión que permite poner en práctica el método de acuerdo con la presente invención se representa esquemáticamente en la Figura 2, la cual muestra: por lo menos un extrusor 10 (los extrusores pueden ser de un número absolutamente variable dependiendo del producto final deseado); un troquel de extrusión 11, o “cabeza” (el troquel de extrusión puede ser de cualquier forma o tamaño, tanto en términos de diámetro de salida como de número de capas de la película); un anillo externo de enfriamiento 12, que usa indiferentemente aire ambiente o termorregulado; un disco segmentado 13 para el ajuste básico del perfil y para el ajuste activo del perfil a través de la introducción del defecto “voluntario” (como se describió en detalle arriba, son posibles varias soluciones, ajustando el flujo de aire o su temperatura local, o por la combinación de los dos parámetros mencionados, o por cualquier otro método que determine una variación del espesor local de la película); el mencionado disco segmentado puede aprovechar el mismo aire que se usa para el anillo de enfriamiento 12, uso de una fuente de aire independiente, o uso de una fuente de aire en común con otros usos, ya sea que se tome directamente del ambiente o termorregulada; una canasta del calibrador 14; una serie de rodillos 15 para aplanar el tubo; un accionador 16 normal pero no exclusivamente compuesto por un par de rodillos motorizados en contacto mutuo; una estructura de soporte 17, la cual soporta los elementos arriba descritos; un sistema de corte 18 del tubo, que separa las dos películas finales; dos sistemas de lectura de espesor de tipo puente 19, una para cada película producida; el sistema de lectura puede del tipo “portal”, el cual, como ya

se indicó, es más preciso, o también del tipo “capacitivo”; un par de devanadores 20, para formar los carretes.

Obviamente, la configuración final de una línea de extrusión puede diferir en muchos detalles de lo que se representa esquemáticamente en la Figura 2, arriba, sin perjuicio del concepto de ajuste del perfil hasta aquí expresado.

Como se muestra en la Figura 3, por ejemplo, con el propósito de buscar la máxima flexibilidad en el uso de la línea de extrusión, también sería posible proporcionar sobre la línea la presencia de un accionamiento oscilatorio 21 y un sistema de lectura de espesor 22 el tipo capacitivo, útil si se va a producir un solo carrete, o sin el paso de corte tubular. Para este tipo de producción, normalmente no particularmente de “alta calidad” y por consiguiente con menos necesidad de que exista un perfil perfecto, la solución tradicional de la oscilación del accionador drive junto con el único ajuste básico del espesor de la película a través del disco segmentado se considera absolutamente adecuada, en tanto que la solución que aquí se propone en ningún caso permite un ajuste exacto del perfil, debido a la imposibilidad de determinar a cuál de los dos lados que forman el tubo se puede adscribir el posible defecto del perfil leído por el sistema único de medición de tipo puente utilizado para la lectura. En la línea de extrusión por soplado que se muestra en la Figure 3, por consiguiente, dependiendo de las características de la película final, se puede aplicar el método de acuerdo con el estado de la técnica o el método de acuerdo con la presente invención.

RESUMEN

La presente invención se relaciona con un método para el ajuste activo del perfil de una película producida por medio de la tecnología de extrusión por soplado, la película obtenida con el método mencionado y el carrete resultante del enrollamiento de la película.