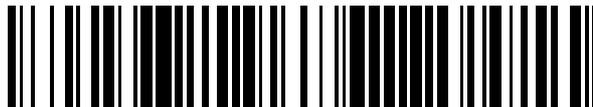


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 371 417**

51 Int. Cl.:  
**B23D 25/04** (2006.01)  
**B26D 1/60** (2006.01)  
**B26D 3/16** (2006.01)  
**B26D 5/02** (2006.01)  
**B26D 7/02** (2006.01)  
**B23D 36/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07425393 .1**  
96 Fecha de presentación: **27.06.2007**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2008749**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **31.12.2008**

54 Título: **MÉTODO PARA CORTAR UN TUBO EXTRUIDO EN CONTINUO EN SEGMENTOS DE MENOR Y PREDETERMINADA LONGITUD.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**02.01.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**02.01.2012**

73 Titular/es:  
**SICA S.P.A.**  
**VIA STROPPATA, 28**  
**48011 ALFONSINE (RAVENNA), IT**

72 Inventor/es:  
**Tabanelli, Giorgio**

74 Agente: **Manresa Val, Manuel**

ES 2 371 417 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Método para cortar un tubo extruido en continuo en segmentos de menor y predeterminada longitud.

5 La presente invención se refiere a un método para cortar un tubo extruido en segmentos de menor y predeterminada longitud.

10 En sistemas de tuberías de descarga dentro de edificios la utilización de tubos de plástico es muy difundida, en particular aquellos hechos de PVC-U (del inglés, rigid PolyVinyl Chloride, es decir cloruro de polivinilo rígido), PP (PolyPropylene, es decir polipropileno) y PE (PolyEthylene, es decir polietileno). En esos sistemas, haciendo referencia a dimensiones métricas, los diámetros externos de los tubos empleados difícilmente superan los 200 mm, mientras que los diámetros más chicos empleados normalmente son de 32 mm. Las longitudes comerciales de los tubos son cortas con respecto a los tubos empleados para redes cloacales o cañerías de distribución de fluido presurizado, porque la estructura del edificio no es muy adecuada para la instalación de tubos de una longitud superior a 3 metros. Las longitudes que normalmente vienen empleadas, que, por otro lado, son las que suelen hallarse en el mercado, son: 150 mm, 250 mm, 500 mm, 750 mm, 1.000 mm, 1.500 mm, 2.000 mm y 3.000 mm. La técnica más difundida para unir tubos es la de bocas acampanadas con una junta elastomérica de estanqueidad: la extremidad del tubo viene ensanchada y provista de un asiento para la junta, para permitir la introducción de otro tubo en dicha extremidad, logrando así una unión de hermeticidad fluidodinámica.

20 La extremidad del tubo que viene introducida dentro de la boca acampanada viene achaflanada, con lo cual se facilita la introducción dentro de la boca acampanada y, además, se reducen los riesgos de dañar la junta. La longitud nominal comercial del tubo con boca acampanada no considera la parte de boca acampanada, porque la longitud de la boca acampanada es irrelevante para el cálculo de la extensión de la cañería. Por otro lado, los tubos con bocas acampanadas en sus dos extremidades han conseguido una notable difusión comercial.

25 Las líneas de producción de tubos de plástico son líneas de extrusión con producción continua en las cuales el tubo extruido avanza a lo largo de la línea a velocidad uniforme (velocidad de extrusión). Normalmente en la línea hay una máquina automática de corte, gobernada por una unidad electrónica de control, en condiciones de obtener segmentos de tubo con extremidad achaflanada. La longitud de los segmentos cortados corresponde a la longitud nominal comercial más un segmento con una longitud suficiente para obtener, con una posterior máquina para producir la boca acampanada mediante proceso de termoformación, la boca acampanada. En el ámbito de tubos de descarga dentro de edificios, los productos más solicitados son tubos cortos, normalmente tubos que tienen una longitud comercial de hasta 500 mm.

35 La máquina automática de corte tradicional está configurada como un carro que se mueve dentro de un bastidor a lo largo del eje del tubo. Dentro del carro hay un tambor que comprende dos anillos, separados por espaciadores, dentro de los cuales se ha obtenido una cavidad coaxial al tubo. En el tambor está dispuesta una herramienta de corte. El tambor puede girar a alta velocidad alrededor del tubo. Puesto que el tubo se halla en movimiento rectilíneo constante, cuando viene realizado el corte el carro imperiosamente debe moverse a la misma velocidad que el tubo. Durante el momento de ejecución del corte, contra el tubo se cierran dos abrazaderas ubicadas en el carro en correspondencia del conjunto de corte, obteniendo así una estructura carro-tubo rígida que se mueve a la misma velocidad ofreciendo así máxima precisión de corte. La unidad electrónica de control recibe la señal que manda la ejecución de los ciclos de corte proveniente de un medidor electrónico de posición que, a través de un transductor electromecánico (rueda-codificador), mide constantemente la velocidad del tubo y las longitudes de tubo a cortar solicitadas.

40 Una vez impartido el mando de corte, el carro parte de una condición inmóvil y de una posición de inicio, busca y alcanza el punto a cortar, se sincroniza con la velocidad del tubo, cierra las abrazaderas y a través de la herramienta de corte efectúa el ciclo de corte. Una vez terminado el corte, las abrazaderas sueltan el tubo y el carro vuelve a su posición inicial, esperando que le venga impartido otro mando de corte. Indudablemente a medida que aumenta la velocidad de extrusión también aumenta la longitud de recorrido que el carro necesita recorrer para completar el ciclo operativo. Por otro lado, queda claro que, para la misma velocidad de extrusión, a medida que disminuye la longitud de tubo requerida aumenta la cantidad de cortes que la máquina debe ejecutar por unidad de tiempo. Para limitar la longitud de la carrera operativa del carro y aumentar, para la misma carrera disponible, la cantidad de segmentos cortos que se pueden producir, es ventajosa la denominada técnica de corte al vuelo (flying) descrita en la patente de invención EP 0.129.515. Esta técnica permite lograr ciclos operativos caracterizados por secuencias de segmentos cortos que alternan con un segmento largo. Con la técnica de control de "corte al vuelo", el carro provisto de un tronchador no toma como referencia la posición absoluta de inicio de carrera, sino la posición relativa en el tubo donde se debe efectuar el próximo corte con respecto a la posición instantánea del carro. Actuando así, después del primer corte, el carro en su carrera de retorno no vuelve a su posición de inicio de carrera, sino que cuando llega cerca de la posición del tubo donde se debe efectuar el próximo corte, se detiene "al vuelo", invierte su movimiento y llega al punto de corte, sincroniza su velocidad con la velocidad de extrusión y lleva a cabo el ciclo de corte, y así siguiendo hasta la finalización de la carrera operativa. Después de completar la carrera operativa, el carro vuelve a su posición de inicio de carrera y desde dicha posición puede cortar un segmento largo y luego reanudar la secuencia de cortes "al vuelo" que produce segmentos cortos.

La evolución técnica de las líneas de extrusión está caracterizada por un aumento constante de la velocidad de extrusión, mientras que la aplicación de tubos de descarga en edificios exige preponderantemente segmentos cortos con bocas acampanadas. Para satisfacer esta exigencia, no existen problemas de consideración asociados con la instalación al final de la línea de extrusión de múltiples máquinas realizadoras de bocas acampanadas, en condiciones de sostener la llegada en un determinado tiempo de incluso una cada vez mayor cantidad de tubos a configurar con extremidades del tipo boca acampanada. Sin embargo, es necesario aumentar cada vez más la velocidad con la cual se producen los segmentos de tubo para mantener el ritmo con la velocidad de extrusión de los mismos tubos.

El documento US A 5.224.368 describe un aparato de moldeo al vuelo que incluye varios cabezales para realizar varias operaciones (por ejemplo: corte y/o cizallado) en un tronco de un tubo u otro tronco configurado que sale de una máquina de formación.

A partir del documento US A 5.224.368 se conocen las siguientes características.

Un método para cortar un tubo extruido en continuo en segmentos de menor y predeterminada longitud por medio de una máquina de corte, la máquina de corte comprendiendo:

- una guía que se extiende entre un inicio de carrera y un final de carrera;
- medios de deslizamiento que pueden moverse a lo largo de la guía paralelos a una dirección de avance del tubo a lo largo de la cual el tubo se mueve según un primer sentido de avance orientado desde el inicio de carrera hasta el final de carrera de la guía;

- medios de accionamiento de dichos medios de deslizamiento a lo largo de la guía;
- dichos medios de deslizamiento comprendiendo una primera estación para cortar el tubo, dicha primera estación de corte comprendiendo, a su vez, un primer tronchador que define un primer plano de corte transversal a la dirección de avance;

dichos medios de deslizamiento además comprendiendo:

- una segunda estación para cortar el tubo ubicada antes de la primera estación de corte con respecto al primer sentido de avance del tubo a lo largo de la dirección de avance, dicha segunda estación de corte comprendiendo un segundo tronchador distanciado del primer tronchador y que define un segundo plano de corte transversal a la dirección de avance del tubo;

- medios para sujetar porciones de tubo, dichos medios de sujeción estando ubicados entre el primer y el segundo plano de corte; dichos medios de sujeción pudiéndose mover entre una primera configuración, en la cual aferran firmemente correspondientes porciones de tubo, y una segunda configuración, en la cual sueltan dichas porciones de tubo;

dicha máquina de corte, además, comprendiendo medios para controlar los medios de accionamiento y los medios para medir el desplazamiento relativo entre dicho tubo y dicho primer y segundo plano de corte a lo largo de la dirección de avance; antes de cada corte y bajo mando de los medios de control, los medios de accionamiento pudiendo sincronizar con el movimiento del tubo el movimiento de cada estación de corte a lo largo de la dirección de avance, colocando el primer y el segundo plano de corte en posiciones deseadas del tubo;

los medios de control mandando dichos medios de accionamiento de dichos medios de deslizamiento al menos de conformidad con la información proporcionada por dichos medios de medición y con la longitud deseada de los segmentos de tubo a producir con la máquina;

una vez completada la sincronización, antes de cada corte, dichos medios de sujeción asumen dicha primera configuración para mantener en su posición segmentos de tubo ubicados en correspondencia del primer y del segundo plano de corte, dicha segunda configuración siendo asumida después de cada corte para permitir el movimiento relativo del tubo y de los medios de deslizamiento a lo largo de la dirección de avance del tubo;

el método comprendiendo las etapas de:

- emplazamiento del tubo en una zona operativa de la máquina de corte;
- avance del tubo a lo largo de la dirección de avance de conformidad con el primer sentido de avance;
- emplazamiento del primer y del segundo plano de corte a una dada distancia recíproca;
- sincronización con el movimiento del tubo del movimiento del primer y del segundo plano de corte a lo largo de la dirección de avance;
- ejecución por medio del primer y del segundo tronchador, de un primer y de un segundo corte del tubo en correspondencia del primer y del segundo plano de corte.

Un objetivo de la presente invención es el de eliminar las desventajas descritas arriba, poniendo a disposición un método para cortar un tubo extruido en segmentos con una menor y predeterminada longitud que permita obtener una elevada velocidad de maquinado.

Otro objetivo de la presente invención es el de poner a disposición un método para cortar un tubo extruido en segmentos con una menor y predeterminada longitud que permita ocupar volúmenes relativamente chicos.

Esos y otros objetivos, que se pondrán mejor de manifiesto en la descripción que sigue, se logran, de conformidad con la presente invención, mediante un método para cortar un tubo extruido en segmentos de menor y predeterminada longitud con características estructurales y funcionales de conformidad con las reivindicaciones

independientes anexas; en las correspondientes reivindicaciones dependientes se definen otras de sus ejecuciones.

A continuación la presente invención viene descrita con mayor nivel de detalles haciendo referencia a los dibujos, que representan una ejecución provista a título puramente ejemplificador y no limitativo, en los cuales:

- la figura 1 muestra una vista en perspectiva de una máquina adecuada para ejecutar la presente invención;
- la figura 2 muestra una vista esquemática de una parte de la máquina adecuada para ejecutar la presente invención;
- la figura 3 muestra una parte de la máquina adecuada para ejecutar la presente invención mostrada en la figura 1;
- las figuras 4, 5 y 6 muestran distintas configuraciones de un detalle de la máquina adecuada para ejecutar la presente invención;
- las figuras 7 y 8 muestran dos soluciones constructivas diferentes de un detalle de una máquina según la presente invención;
- las figuras 9, 10 y 11 muestran algunas secuencias de maquinado del tubo;
- las figuras 12, 13 y 14 muestran algunas secuencias de maquinado del tubo si no se desprecian los desperdicios de tronchado.

Haciendo referencia a la figura 1, el número 1 indica una máquina para cortar un tubo extruido en continuo en segmentos de menor y predeterminada longitud. Ventajosamente, dicha máquina (1) aloja el tubo generado por un extrusor continuo dispuesto en una etapa anterior (el extrusor no está exhibido en las figuras).

En esta descripción, el significado genérico del término "tubo" es el del conjunto tanto de los segmentos cortados, todavía vinculados operativamente a la máquina (1), como de la porción de tubo todavía no cortada en segmentos.

La máquina (1) comprende una guía (30) que se extiende entre un inicio de carrera (301) y un final de carrera (302). La máquina de corte (1) también incluye medios de deslizamiento (3) que pueden moverse a lo largo de la guía (30) paralelos a una dirección (20) de avance del tubo a lo largo de la cual el tubo debe moverse de conformidad con un primer sentido de avance (21) orientado desde el inicio de carrera (301) hasta el final de carrera (302) de la guía (30). El tubo se mueve a lo largo de dicho primer sentido de avance (21) con su propia velocidad; dicha velocidad en general viene impuesta por un adecuado dispositivo impulsor (no exhibido) intercalado entre la máquina de corte (1) y el precedente extrusor. La máquina (1) además comprende medios (33) de accionamiento de dichos medios de deslizamiento (3) a lo largo de dicha guía (30). Dichos medios de deslizamiento (3), bajo la acción de los medios de accionamiento (33), se mueven hacia adelante y hacia atrás a lo largo de la guía (30). Como se muestra esquemáticamente en la figura 2, los medios de accionamiento (33) comprenden una transmisión de movimiento (34) que comprende una correa solidaria a una parte de los medios de deslizamiento (3), cerrada en anillo sobre sí misma y envuelta alrededor de un par de poleas. A través de dicha transmisión de movimiento (34) se lleva a cabo la traslación alternativa de los medios de deslizamiento (3) a lo largo de la guía (30).

Alternativamente (solución no exhibida en las figuras), los medios de accionamiento (33) comprenden un martinete fluidodinámico que hace mover los medios de deslizamiento (3).

Los medios de deslizamiento (3) comprenden una primera estación (31) para cortar el tubo, dicha primera estación de corte (31) comprendiendo un primer tronchador (311) que define un primer plano de corte (310) transversal a la dirección (20) de avance del tubo. Ventajosamente, el primer plano de corte (310) está dispuesto ortogonal a la dirección (20) de avance del tubo.

Los medios de deslizamiento (3) además comprenden una segunda estación (32) para cortar el tubo dispuesta antes de la primera estación de corte (31) con respecto al primer sentido (21) de avance del tubo a lo largo de la dirección (20) de avance, dicha segunda estación de corte (32) comprendiendo un segundo tronchador (312) alejado del primer tronchador (311) y definiendo un segundo plano de corte (320) dispuesto transversal a la dirección (20) de avance del tubo.

El primer y el segundo tronchador (311 y 312) son distintos y están dispuestos separados entre sí.

Ventajosamente, el segundo plano de corte (320) está dispuesto ortogonal con respecto a la dirección (20) de avance del tubo.

Ventajosamente, el primer y el segundo plano de corte (310 y 320) están dispuestos paralelos entre sí.

La acción de corte del primer y del segundo tronchador (311 y 312) puede tener lugar simultáneamente al menos en parte, sin embargo preferentemente tiene lugar simultáneamente en su totalidad.

Con el término "tronchador" se indica la parte de la correspondiente estación de corte que interactúa físicamente con el tubo, determinando su división en dos partes independientes y distintas. Una parte (313) de la estación de corte que efectúa simplemente un chaflán, pero que no divide el tubo en dos partes, no forma parte del tronchador. A tal efecto, ver la figura 8. Este chaflán, ventajosamente, sirve para facilitar la conexión por introducción de dos segmentos diferentes de los cuales al menos uno presenta una extremidad con boca acampanada. Ventajosamente,

tanto el primero como el segundo tronchador (311 y 312) están constituidos por una herramienta que puede ser una cuchilla (ver la figura 7) o un disco giratorio (ver la figura 8). Al tronchador también puede estar asociada la parte (313) de la estación de corte necesaria para efectuar un chaflán cónico.

5 Los medios de deslizamiento (3) comprenden medios (50) para sujetar porciones de tubo, dichos medios de sujeción (50) estando situados, con respecto al primer sentido de avance (21) del tubo, al menos antes del primer plano de corte (310), después del segundo plano de corte (320) y entre el primer y el segundo plano de corte (310 y 320). Dichos medios de sujeción (50) pueden moverse entre una primera configuración, en la cual sujetan firmemente correspondientes porciones de tubo, y una segunda configuración, en la cual sueltan dichas porciones de tubo.

10 La máquina de corte (1) además comprende medios para controlar los medios de accionamiento (33) y medios para medir el desplazamiento relativo entre dicho tubo y dichos primer y segundo plano de corte (310 y 320) a lo largo de la dirección de avance (20) del tubo. Antes de efectuar un corte y bajo el mando de los medios de control, los medios de accionamiento (33) están en condiciones de sincronizar con el movimiento del tubo el movimiento de cada estación de corte (31, 32) a lo largo de la dirección de avance (20), emplazando el primer y el segundo plano de corte (310 y 320) en posiciones deseadas sobre el tubo. Los medios de control mandan los medios (33) de accionamiento de dichos medios de deslizamiento (3) al menos en función:

15 - de la información proporcionada por dichos medios de medición;  
 - de la longitud que se desea de los segmentos de tubo a producir con la máquina (1).

20 Una vez lograda la sincronización, antes de cada corte, dichos medios de sujeción (50) asumen dicha primera configuración para mantener en su posición los segmentos de tubo situados en correspondencia del primer y del segundo plano de corte (310 y 320). Dicha segunda configuración es asumida después de cada corte para permitir el movimiento relativo del tubo y de los medios de deslizamiento (3) a lo largo de la dirección (20) de avance del tubo.

25 En dicha segunda configuración, por lo tanto, es posible el desplazamiento relativo de las estaciones de corte (31 y 32) con respecto al tubo. La acción de los medios de sujeción permite maximizar la precisión del corte impidiendo desplazamientos no deseados entre el tubo y el primer y/o el segundo tronchador (311 y/o 312).

30 Los medios de deslizamiento (3) podrían comprender inclusive más de dos estaciones de corte (31 y 32). En este último caso, a cada estación de corte debería asociarse un correspondiente plano de corte. Por motivos de simplicidad, a continuación se hará referencia a la solución preferente que comprende dos estaciones de corte (31 y 32), los mismos conceptos siendo atribuibles automáticamente a la solución con más de dos estaciones de corte (esta última solución siendo ventajosa especialmente con tubos de reducido diámetro).

35 En el maquinado de tubos de polipropileno y polietileno para drenajes a usar en edificios, normalmente la operación de corte tiene lugar sin producir desperdicios de tronchado. Por el contrario, la operación de corte en tubos rígidos de cloruro de polivinilo normalmente tiene lugar con producción de desperdicios de tronchado. Con "desperdicios de tronchado" se indica la parte del tubo quitada por el tronchador y que no queda fijada a ninguno de los dos segmentos generados por el corte. La figura 7 muestra un corte sin producción de desperdicios de tronchado, mientras que la figura 8 muestra un corte con producción de un desperdicio de tronchado por parte del segundo tronchador (312).

45 La máquina (1) comprende medios para emplazar el primer y el segundo plano de corte (310 y 320) a una distancia recíproca definida por la siguiente fórmula:

$$n \cdot L + K$$

donde

45 n: es un número natural mayor que 0;  
 50 L: es la longitud preferente de los segmentos de tubo deseados que salen de la máquina, medida a lo largo de la dirección de avance (20) del tubo;  
 K: es un primer coeficiente de corrección para tener en cuenta la longitud, medida a lo largo de la dirección de avance del tubo, de un desperdicio de tronchado generado por el primer y/o por el segundo tronchador (311 y/o 312) a lo largo de la dirección (20) de avance del tubo.

55 El número natural (n) tiene en cuenta el hecho que de la porción de tubo intercalada entre el primer y el segundo plano de corte (310 y 320) y obtenida a partir del corte efectuado simultáneamente por el primer y por el segundo tronchador (311 y 312), se obtendrá una cantidad de segmentos de igual longitud (L) que es igual a dicho número natural (n). Ventajosamente, el valor del número natural (n) es mayor que 1.

60 Si se considera despreciable el desperdicio de tronchado generado por el primer y por el segundo tronchador (311 y 312), entonces el primer coeficiente de corrección (K), ventajosamente, es igual a 0. Generalmente, el espesor del primer y del segundo tronchador (311 y 312) varía entre 0 y 3 mm.

65 Si no se considera despreciable el desperdicio de tronchado generado por el primer y por el segundo tronchador (311 y 312), entonces hay que considerar que a cada tronchador (311, 312) hay asociados múltiples planos de corte

incluidos en un intervalo definido por la longitud del desperdicio de tronchado generado por el correspondiente tronchador (311, 312) a lo largo de la dirección (20) de avance del tubo. El primer y el segundo plano de corte (310 y 320) coincidiendo con los dos planos de corte recíprocamente más cercanos y generados al menos en parte simultáneamente uno por el primer tronchador (311) y el otro por el segundo tronchador (312).

5 A continuación se deberá hacer referencia constante a esta definición de los planos de corte (310 y 320) para evaluar unívocamente los valores de los coeficientes de corrección correspondientes a la longitud del desperdicio de tronchado medida a lo largo de la dirección (20) de avance.

10 En virtud de la forma como han sido definidos los planos de corte (310 y 320) y en función de las posteriores etapas proporcionadas por el método puesto en acto por la máquina (1), en la fórmula  $n \cdot L + K$  (indicada con anterioridad), si se desea tener en cuenta el desperdicio de tronchado generado por los tronchadores (311 y 312), habrá que tener en cuenta sólo el desperdicio de tronchado generado por el primer tronchador (311). En este caso, el primer coeficiente de corrección es igual a la longitud del desperdicio de tronchado generado por el primer tronchador (311) a lo largo de la dirección (20) de avance multiplicada por  $n-1$ , donde  $n$  es dicho número natural. En aras de lo anterior queda claro que si  $n$  es igual a 1, el coeficiente de corrección  $K$  es cero.

15 La máquina de corte (1) además comprende una interfaz de usuario para fijar el valor de la longitud preferente ( $L$ ) de los segmentos de tubo deseados que salen de la máquina (1). La longitud preferente ( $L$ ) es la longitud objetivo que la máquina (1) debe producir. Normalmente a la generación de una cantidad de segmentos de una longitud igual a dicha longitud preferente se alterna la generación de un segmento de mayores dimensiones. Lo anterior depende tanto del hecho que la guía (30) tiene una extensión finita como de los procedimientos operativos de la máquina de corte (1) (como se explicará mejor más adelante).

25 Ventajosamente, también la longitud de dicho segmento de mayor dimensión puede ser predefinida (por ejemplo para crear una existencia de segmentos de esta longitud). Esos segmentos largos, de todos modos, normalmente vienen generados en una menor cantidad que los segmentos de longitud preferente ( $L$ ) y su generación constituye una manera de tratar de optimizar la producción de la máquina (1).

30 La máquina (1) además comprende una unidad electrónica que permite determinar el valor del número natural ( $n$ ) en función del valor de la longitud ( $L$ ) de los segmentos deseados y de parámetros geométricos predefinidos de la máquina (1). En particular, el valor de " $n$ " debería ser el menor posible, teniendo en cuenta la distancia recíproca máxima y mínima a la cual es posible ubicar el primer y el segundo plano de corte (310 y 320). Lo anterior está relacionado con la necesidad de contener la longitud de carrera que deben tener a disposición los medios de deslizamiento (3). La distancia recíproca máxima y mínima a las cuales es posible ubicar el primer y el segundo plano de corte (310 y 320) dependen de los parámetros geométricos constructivos de la máquina (1) y son valores que caracterizan una máquina (1) y, por ende, se conocen de antemano.

35 Ventajosamente, los medios de accionamiento (33) comprenden medios (330) para ajustar la distancia recíproca del primer y del segundo plano de corte (310 y 320). Por ejemplo, los medios de ajuste (330) permiten cambiar la distancia entre el primer y el segundo plano de corte (310 y 320) y, por consiguiente, pueden cambiar la longitud de los segmentos de tubo deseados que salen de la máquina (1).

40 Ventajosamente, la máquina (1) comprende un centro remoto para controlar los medios de ajuste (330) que permite activar los mismos medios de ajuste (330) sin detener la máquina (1).

45 Como está ejemplificado en la figura 1, los medios de deslizamiento (3) comprenden un carro (36) que comprende una primera y una segunda porción (361 y 362) móviles recíprocamente mediante los medios de ajuste (330). En la primera porción (361) del carro (36) se obtiene la primera estación de corte (31), en la segunda porción (362) del carro se obtiene la segunda estación de corte (32). Ventajosamente, los medios de ajuste (330) están intercalados físicamente entre la primera y la segunda porción (361 y 362) del carro. De este modo, además los medios de ajuste (330) permiten la conexión física entre la primera porción (361) y la segunda porción (362) del carro (36).

50 Normalmente, los medios de ajuste (330) comprenden sistemas electromecánicos o martinets fluidodinámicos. Ventajosamente, los medios de medición comprenden un transductor de posición (35) que mide el desplazamiento relativo de la primera y de la segunda estación de corte (31 y 32).

55 Interviniendo sobre los medios de ajuste (330), por ende, es posible mover en acercamiento o alejamiento recíproco la primera y la segunda porción (361 y 362) del carro (36) y, por lo tanto, la primera y la segunda estación de corte (31 y 32) y, por ende, el primero y el segundo plano de corte (310 y 320).

60 En una ejecución alternativa, los medios de deslizamiento (3) comprenden:  
 - un primer carro móvil a lo largo de dichos medios de guía (30), en dicho carro habiendo obtenido la primera estación de corte (31);  
 65 - un segundo carro, móvil paralelo a la dirección (20) de avance del tubo, en dicho segundo carro habiendo obtenido la segunda estación de corte (32);

dichos primer y segundo carro están desvinculados físicamente entre sí al menos a lo largo de la dirección (20) de avance del tubo. Por lo tanto, entre el primero y el segundo carro no hay intercalados físicamente medios (330) para ajustar la distancia recíproca. El primer y el segundo carro están provistos de medios de accionamiento (33) diferentes controlados por el centro de mandos, este último regulando también el accionamiento recíproco del primer y del segundo carro.

En general, tanto la primera como la segunda estación de corte (31 y 32) comprenden: un tambor (37) giratorio alrededor de un eje horizontal, primeros medios de motorización (371a) del tambor (37), medios (372) para calibrar las herramientas de corte (ver, por ejemplo, la figura 3). El eje de rotación horizontal del tambor está dispuesto coaxial con el eje longitudinal de extensión del tubo paralelo a la dirección (20) de avance. Ventajosamente, si la herramienta de corte gira alrededor de su propio eje, tanto la primera como la segunda estación de corte (31 y 32) comprenden segundos medios de motorización (371b) para mover las herramientas de corte que le permiten a la herramienta girar alrededor de su propio eje de rotación.

El tambor (37) está definido por dos bridas planas (373), las cuales tienen forma anular, están dispuestas paralelas entre sí y están interconectadas rígidamente a través de espaciadores intercalados. El tambor (37) es atravesado axialmente por toda su longitud por una cavidad (374) en condiciones de ser atravesada por el tubo longitudinal y coaxialmente con el eje de rotación del tambor (37). El tronchador es soportado por el tambor (37) de manera de sobresalir dentro de la cavidad (374), transversalmente al eje de rotación del tambor (37). Ventajosamente, hay dos herramientas de corte, en posiciones diametralmente opuestas con respecto al eje de rotación del tambor (37) de manera de poder operar simultáneamente en arcos de circunferencia opuestos del tubo y en condiciones de cortar el tubo por medio de una única rotación del tambor (37) alrededor de su eje de rotación. Como está ejemplificado en la figura 3, los primeros y los segundos medios de motorización (371a y 371b) incluyen órganos motores que están dispuestos externamente al tambor giratorio (37) y están soportados de manera fija por los medios de deslizamiento (3). Esto permite reducir la inercia del tambor rotativo y hacer que las operaciones de corte sean más rápidas. En particular, los primeros medios de motorización (371a) incluyen una transmisión de movimiento (375a) que está intercalada operativamente entre el órgano motor y el tambor (37). Los segundos medios de motorización (371b) incluyen una transmisión de movimiento (375b) que está intercalada operativamente entre el órgano motor y las herramientas de corte rotativas. Una configuración de ese tipo es conocida y descrita en la solicitud de patente de invención italiana por invención industrial número RN2003A000014.

Los medios de sujeción (50) comprenden mordazas (51) que en la primera configuración están apretadas contra el tubo.

Cada mordaza (51) comprende al menos una parte inferior (511) y una parte superior (512) móviles en relación recíproca, en la primera configuración de los medios de sujeción tanto la parte inferior (511) como la parte superior (512) estando apretadas contra el tubo; en la segunda configuración de los medios de sujeción (50) la parte superior (512) estando alejada del tubo para permitir el deslizamiento recíproco del tubo con respecto a la mordaza (51).

En particular, las partes inferiores (511) de las mordazas (51) sostienen por lo menos parte de los segmentos del tubo cortado. Ventajosamente, las mordazas (51) están alineadas y definen la dirección (20) de avance. En particular, las superficies de las mordazas (51) destinadas a entrar en contacto con el tubo definen un canal de deslizamiento. Dicho canal está interrumpido entre una mordaza y la otra y ventajosamente está dispuesto coaxial con respecto al tubo. A horcajadas del primer plano de corte (310) hay un primer par de mordazas (51), a horcajadas del segundo plano de corte (320) hay un segundo par de mordazas (51), dicho segundo par de mordazas (51) siendo distinto del primer par de mordazas (51). En particular, el primer par de mordazas es solidario con la primera estación de corte (31) mientras que el segundo par de mordazas es solidario con la segunda estación de corte (32).

Entre el primer y el segundo plano de corte (310 y 320) hay dos mordazas (51), una solidaria con la primera estación de corte (31) y la otra solidaria con la segunda estación de corte (32). Por lo menos una de dichas dos mordazas (51) intercaladas entre el primer y el segundo plano de corte (310 y 320) incluye dientes (52) configurados complementarios y opuestos con respecto a cavidades (53) hechas en la otra mordaza (51); la introducción o extracción de los dientes (52) desde las correspondientes cavidades (53) (ver las figuras 4, 5 y 6) permitiendo la compenetración al menos parcial de una mordaza (51) en la otra para compensar el movimiento en acercamiento y alejamiento recíproco de la primera y la segunda estación de corte (31 y 32) a lo largo de la dirección (20) de avance. El movimiento de la primera y de la segunda estación de corte (31 y 32) en acercamiento y alejamiento recíproco provoca que el primer y el segundo plano de corte (310 y 320) se muevan en acercamiento y alejamiento recíproco. La presencia de dichos dientes (52) y de las respectivas cavidades (53) permite acercar el primer plano de corte (310) al segundo plano de corte (320) hasta donde es posible y simultáneamente permite que la parte inferior (511) de las mordazas (51) sostenga los segmentos de tubo incluso cuando las dos mordazas (51) solidarias a las estaciones de corte (31 y 32) están en una configuración de máxima separación recíproca. Una de dichas dos mordazas (51) intercaladas entre el primer y el segundo plano de corte (310 y 320) forma parte del primer par de mordazas, mientras que la otra forma parte del segundo par de mordazas.

La presente invención, además, se refiere a un método para cortar un tubo extruido en continuo en segmentos de menor y predeterminada longitud por medio de una máquina de corte.

A continuación se hará referencia constantemente a dicha máquina (1) y a sus componentes.

5 Dicho método comprende la etapa de emplazamiento del tubo en una zona de trabajo de la máquina de corte (1). Ventajosamente, el tubo viene colocado poniendo su propio eje de extensión longitudinal paralelo a dicha guía (30) de la máquina de corte (1).

10 El método también comprende la etapa de hacer que el tubo avance a lo largo de la dirección (20) de avance de conformidad con el sentido (21) de avance. Ventajosamente, la dirección (20) de avance es paralela a la dirección de extensión de la guía (30).

Asimismo, el método comprende la etapa de emplazamiento del primer y del segundo plano de corte (310 y 320) a una distancia recíproca igual a:

15  $n \cdot (L) + K$ , donde:

n: es un número natural mayor que 0;

L: es la longitud preferente de los segmentos de tubo deseados que salen de la máquina, medida a lo largo de la dirección de avance del tubo;

20 K: es un primer coeficiente de corrección que tiene en cuenta la longitud, medida a lo largo de la dirección de avance del tubo, del desperdicio de tronchado generado por el primer y/o por el segundo tronchador (311 y/o 312).

Además, el método comprende sincronizar al movimiento del tubo el movimiento del primer y del segundo plano de corte (310 y 320) a lo largo de la dirección (20) de avance.

25 Posteriormente, por lo menos en parte simultáneamente, por medio del primer y del segundo tronchador (311 y 312), viene efectuado un primer y un segundo corte del tubo en correspondencia del primer y del segundo plano de corte (310 y 320).

Ventajosamente, dicha operación de corte viene ejecutada de manera totalmente simultánea por el primer y por el segundo tronchador (311 y 312).

30 Ventajosamente, después de ejecutar el primer y el segundo corte, si el número natural (n) es mayor que 1, se activa la puesta en acto de un primer procedimiento iterativo, del cual cada iteración viene identificada mediante un índice progresivo de referencia (i) cuyo valor inicial es la unidad. Dicho primer procedimiento viene interrumpido cuando el índice progresivo de referencia (i) asume un valor igual al número natural (n); cada ciclo iterativo de dicho primer procedimiento comprende las siguientes tres etapas:

35 - determinación de un desplazamiento con respecto al tubo del primer y del segundo plano de corte (310 y 320) desde sus posiciones iniciales hasta nuevas posiciones ubicadas (ventajosamente tomando como referencia el tubo y no una referencia fijada en el espacio) antes de las correspondientes posiciones iniciales con respecto al primer sentido (21) de avance del tubo; en las posiciones iniciales y en las nuevas posiciones, el desplazamiento del primer y del segundo plano de corte (310 y 320) a lo largo de la dirección (20) de avance siendo sincronizado con el de tubo;

40 el desplazamiento del primer plano de corte (310) viene evaluado con respecto a un punto solidario con la porción de tubo que en la posición inicial del primer plano de corte (310) está situada, con respecto al primer sentido de avance (21) del tubo, inmediatamente antes del primer tronchador (311), dicho desplazamiento del primer plano de corte (310) siendo proporcionado por la siguiente fórmula:

45  $L + Y$

donde:

L: es la longitud preferente de los segmentos de tubo deseados que salen de la máquina, medida a lo largo de la dirección de avance del tubo;

50 Y: es un segundo coeficiente de corrección para tener en cuenta la longitud, medida a lo largo de la dirección de avance del tubo, del desperdicio de tronchado generado por el primer y/o por el segundo tronchador (311 y/o 312);

el desplazamiento del segundo plano de corte (320) siendo evaluado con respecto a un punto solidario con la porción de tubo que en la posición inicial del segundo plano de corte (320) está situada, con respecto al primer sentido de avance (21) del tubo, inmediatamente antes del segundo tronchador (312), dicho desplazamiento del segundo plano de corte (320) siendo proporcionado por la siguiente fórmula:

55  $L + X$

donde:

L: es la longitud preferente de los segmentos de tubo deseados que salen de la máquina, medida a lo largo de la dirección de avance del tubo;

60 X: es un tercer coeficiente de corrección para tener en cuenta la longitud, medida a lo largo de la dirección de avance del tubo, del desperdicio de tronchado generado por el primer y/o por el segundo tronchador (311 y/o 312);

- corte del tubo en las nuevas posiciones del primer y del segundo plano de corte (310 y 320) por medio del primer y del segundo tronchador (311 y 312);

65 - aumento de una unidad del valor del índice progresivo de referencia (i).

El primer procedimiento, de este modo, ejecuta una cantidad de ciclos iterativos que es igual al número natural (n)

reducido de una unidad.

5 Si se desprecia el desperdicio de tronchado generado por el primer tronchador (311), entonces el segundo coeficiente de corrección (Y) es nulo. Si se desprecia el desperdicio de tronchado generado por el segundo tronchador (312), entonces el tercer coeficiente de corrección (X) es nulo.

En particular, el valor del segundo coeficiente de corrección (Y) es igual a la longitud del desperdicio de tronchado generado por el primer tronchador (311) medida a lo largo de la dirección (20) de avance del tubo.

10 El valor del tercer coeficiente de corrección (X) es igual a la longitud del desperdicio de tronchado generado por el segundo tronchador (312) medida a lo largo de la dirección (20) de avance del tubo.

15 Si las longitudes de los desperdicios de tronchado generados por el primer y por el segundo tronchador (311 y 312) medidas a lo largo de la dirección (20) de avance son iguales, entonces el segundo y el tercer coeficiente de corrección (Y y X) asumen el mismo valor. Normalmente, en tales casos el primer y el segundo tronchador (311 y 312) son idénticos (solución preferida).

20 Apropiadamente, el método incluye un segundo procedimiento iterativo que viene activado si el índice progresivo de referencia (i) es mayor que 1 y asume un valor igual al número natural (n) y si los medios de deslizamiento (3) están a una distancia mayor que una distancia predeterminada con respecto al final de carrera (302) de la guía (30) o si el número natural (n) es unitario y los medios de deslizamiento (3) están a una distancia mayor que una distancia predeterminada con respecto al final de carrera (302) de la guía (30); dicha distancia predeterminada depende de los parámetros operativos de la máquina (1), por ejemplo de la longitud preferente (L) de los segmentos, del valor del número natural (n), de la velocidad de avance del tubo, etc.. Dicho segundo procedimiento iterativo viene interrumpido cuando, al final de un ciclo iterativo, los medios de deslizamiento (3) están a una distancia menor que la distancia predeterminada con respecto al final de carrera (302) de la guía (30); cada ciclo operativo de dicho segundo procedimiento comprende las siguientes etapas:

25 - determinación de un desplazamiento con respecto al tubo del primer y del segundo plano de corte (310 y 320) desde sus posiciones iniciales hasta las nuevas posiciones ubicadas (ventajosamente tomando como referencia el tubo y no una referencia fijada en el espacio) antes de las correspondientes posiciones iniciales con respecto al primer sentido (21) de avance del tubo; en las posiciones iniciales y en las nuevas posiciones, el desplazamiento del primer y del segundo plano de corte (310 y 320) a lo largo de la dirección (20) de avance siendo sincronizado al del tubo;

30 los desplazamientos del primer y del segundo plano de corte (310 y 320) siendo evaluados con respecto a un punto solidario con la porción de tubo que en la posición inicial del segundo plano de corte (320) está situada, con respecto al primer sentido de avance (21) del tubo, inmediatamente antes del segundo tronchador (312), los desplazamientos del primer y del segundo plano de corte (310 y 320) siendo proporcionados, respectivamente, por las siguientes fórmulas:

35  $(n+1) \cdot L + H$   
 40  $(n+1) \cdot L + Z$

donde:

n: es un número natural mayor que 0;

L: es la longitud preferente de los segmentos de tubo deseados que salen de la máquina, medida a lo largo de la dirección de avance del tubo;

45 H: es un cuarto coeficiente de corrección para tener en cuenta la longitud, medida a lo largo de la dirección de avance del tubo, del desperdicio de tronchado generado por el primer y/o por el segundo tronchador (311 y/o 312);

Z: es un quinto coeficiente de corrección para tener en cuenta la longitud, medida a lo largo de la dirección de avance del tubo, del desperdicio de tronchado generado por el primer y/o por el segundo tronchador (311 y/o 312);

50 - corte del tubo en las nuevas posiciones del primer y del segundo plano de corte (310 y 320) por medio del primer y del segundo tronchador (311 y 312);

- nueva activación de dicho primer procedimiento si el número natural (n) es mayor que 1.

55 Si se desprecian los desperdicios de tronchado del tubo generados por el primer y por el segundo tronchador (311 y 312), entonces los valores del cuarto coeficiente de corrección (H) y del quinto coeficiente de corrección (Z) son nulos.

Más en general, los valores del cuarto y del quinto coeficiente de corrección están dados por las siguientes relaciones:

60  $H = S_1 + S_2$

$Z = n \cdot S_1 + S_2$

donde:

n: es un número natural mayor que 0;

H: es el cuarto coeficiente de corrección para tener en cuenta la longitud, medida a lo largo de la dirección de avance del tubo, del desperdicio de tronchado generado por el primer y/o por el segundo tronchador (311 y/o 312);

65 Z: es el quinto coeficiente de corrección para tener en cuenta la longitud, medida a lo largo de la dirección de avance del tubo, del desperdicio de tronchado generado por el primer y/o por el segundo tronchador (311 y/o 312);

## ES 2 371 417 T3

$S_1$ : es la longitud del desperdicio de tronchado generado por el primer tronchador (311);  
 $S_2$ : es la longitud del desperdicio de tronchado generado por el segundo tronchador (312).

5 Ventajosamente, el primer, el segundo, el tercer, el cuarto y el quinto coeficiente de corrección asumen dos conjuntos de valores alternativos; un primer conjunto de valores en el cual el primer, así como el segundo, así como el tercero, así como el cuarto, así como el quinto coeficiente de corrección son nulos, en este caso despreciando el desperdicio de tronchado del tubo generado por el primer y por el segundo tronchador (311 y 312).

10 Alternativamente, para tener en cuenta el desperdicio de tronchado del tubo generado por el primer y por el segundo tronchador (311 y 312), se proporciona un segundo conjunto de valores en el cual el primer, el segundo, el tercer, el cuarto y el quinto coeficiente asumen los valores que resultan de las siguientes relaciones:

$$K=(n-1) \cdot S_1$$

$$Y=S_1$$

$$X=S_2$$

15  $H=S_1+S_2$

$$Z=n \cdot S_1+S_2$$

donde:

n: es un número natural mayor que 0;

20 L: es la longitud preferente de los segmentos de tubo deseados que salen de la máquina, medida a lo largo de la dirección de avance (20) del tubo;

K: es el primer coeficiente de corrección para tener en cuenta la longitud, medida a lo largo de la dirección de avance del tubo, del desperdicio de tronchado generado por el primer y/o por el segundo tronchador (311 y/o 312);

Y: es el segundo coeficiente de corrección para tener en cuenta la longitud, medida a lo largo de la dirección de avance del tubo, del desperdicio de tronchado generado por el primer y/o por el segundo tronchador (311 y/o 312);

25 X: es el tercer coeficiente de corrección para tener en cuenta la longitud, medida a lo largo de la dirección de avance del tubo, del desperdicio de tronchado generado por el primer y/o por el segundo tronchador (311 y/o 312);

H: es el cuarto coeficiente de corrección para tener en cuenta la longitud, medida a lo largo de la dirección de avance del tubo, del desperdicio de tronchado generado por el primer y/o por el segundo tronchador (311 y/o 312);

30 Z: es el quinto coeficiente de corrección para tener en cuenta la longitud, medida a lo largo de la dirección de avance del tubo, del desperdicio de tronchado generado por el primer y/o por el segundo tronchador (311 y/o 312);

$S_1$ : es la longitud del desperdicio de tronchado generado por el primer tronchador (311);

$S_2$ : es la longitud del desperdicio de tronchado generado por el segundo tronchador (312).

35 Si los medios de deslizamiento (3), cuando el índice progresivo de referencia (i) asume el valor del número natural (n), están a una distancia menor que dicha distancia predeterminada con respecto al final de carrera (302) de la guía (30), entonces volverán al inicio de carrera (301) de la guía (30). Como consecuencia de una acción de corte por parte del primer tronchador (311), después de dicho primer tronchador (311) se generará un segmento que tiene una longitud mayor que la longitud preferente (L) de los segmentos deseados que salen de la máquina y el método no contempla que dicho segmento largo reciba una elaboración adicional por parte de la máquina (1). De todos modos, dicho segmento largo no viene descartado, ya que puede ser usado en aplicaciones donde hace falta un tubo más largo. En general, dicho segmento largo tiene una longitud cuyo valor viene predefinido y es de interés (por ejemplo, para aumentar las existencias de tubos de una cierta longitud).

45 El primer procedimiento iterativo, si el índice progresivo de referencia (i) es menor que el número natural (n), incluye la etapa de mover el primer y el segundo plano de corte (310 y 320) desde sus posiciones iniciales hasta nuevas posiciones, comprende la etapa de aproximación recíproca (ventajosamente, mediante los medios de ajuste (330)) del segundo plano de corte (320) y del primer plano de corte (310) de una cantidad igual al segundo coeficiente de corrección (Y). Si se desprecia el desperdicio de tronchado generado por el segundo tronchador (312), en base a la descripción anterior, también se vuelve nula la aproximación del primer y del segundo plano de corte (310 y 320).

50 La aproximación permite compensar el hecho que en el corte inmediatamente anterior el segundo tronchador (312) quitó un desperdicio de tronchado del tubo a lo largo de la dirección (20) de avance (normalmente igual al valor del espesor del segundo tronchador (312)). Como consecuencia del avance de la porción de tubo que sale del extrusor, los dos bordes del tubo generados por la acción de corte del segundo tronchador (312) rápidamente entrarán en contacto y de no existir aproximación recíproca entre los dos planos de corte (310 y 320), ya no sería posible producir segmentos de tubo de la longitud preferente (L). Los medios de control gobiernan el movimiento de los medios de deslizamiento (3) teniendo en cuenta el tiempo requerido por los dos bordes para entrar en contacto; dicho tiempo es igual a la división de la longitud del desperdicio de tronchado medida a lo largo de la dirección (20) de avance del tubo por la velocidad de avance del tubo.

60 Si el índice progresivo de referencia (i) asume un valor igual al número natural (n), el método comprende la etapa de llevar (ventajosamente mediante los medios de ajuste (330)) la distancia entre el primer y el segundo plano de corte (310 y 320) a la distancia dada por la fórmula  $n \cdot (L)+K$   
donde:

65 n: es un número natural mayor que 0;

L: es la longitud preferente de los segmentos de tubo deseados que salen de la máquina, medida a lo largo de la

## ES 2 371 417 T3

dirección de avance del tubo;

K: es el primer coeficiente de corrección para tener en cuenta la longitud, medida a lo largo de la dirección de avance del tubo, del desperdicio de tronchado generado por el primer y/o por el segundo tronchador (311 y/o 312).

5 Además, el método comprende la etapa de establecer el valor (L) de la longitud preferente de los segmentos de tubo deseados que salen de la máquina (1), medida a lo largo de la dirección de avance del tubo. Dicha etapa normalmente viene llevada a cabo antes de comenzar las operaciones de corte y es importante determinar la distancia recíproca a la cual deben ser puestos el primer y el segundo plano de corte (310 y 320).

10 El método, de todos modos, contempla la posibilidad de ajustar la distancia recíproca entre el primer y el segundo plano de corte (310 y 320), lo cual es posible también durante el normal funcionamiento de la máquina de corte (1) que, de este modo, satisfará las nuevas instrucciones.

15 Una vez elegido el valor (L) de la longitud preferente, el método contempla la elección del valor mínimo de "n" que permite obtener el valor expresado por la siguiente relación:

$n \cdot L + K$

comprendido entre un valor predefinido mínimo y uno máximo.

20 A continuación viene descrito, haciendo referencia a las figuras de 9 a 11, un ejemplo ilustrativo de la presente invención.

25 Supongamos tener que maquinar un tubo de polipropileno, con un diámetro de 110 mm y un espesor de 2,7 mm, y que se deben producir tubos de boca acampanada con una longitud preferente (L) de 230 mm (incluida la porción de tubo, por ejemplo 80 mm de longitud, en la cual debe formarse la boca acampanada). Por motivos de simplicidad, asumamos que el tronchador no determina desperdicios de tronchado.

30 Supongamos que la configuración geométrica de la máquina (1) permite un ajuste de la distancia entre el primer y el segundo plano de corte (310 y 320) que va de una distancia mínima de 500 mm hasta una distancia máxima de 700 mm.

Siendo la longitud del segmento (230 mm) menor que el valor mínimo de dicho intervalo, el primer y el segundo plano de corte (310 y 320) están ubicados a una distancia recíproca igual a tres veces la distancia deseada ( $n=1$ , por ende  $230 \text{ mm} \times 3 = 690 \text{ mm}$ ).

35 Al comienzo, los medios de deslizamiento están en el punto de inicio de carrera (301) de la guía (30). En esta posición, los medios de deslizamiento (3) esperan el deslizamiento de un adecuado segmento de tubo, luego comienzan a trasladarse a lo largo del tubo y ni bien alcanzan una velocidad cercana a la velocidad del tubo y ni bien posicionan el primer plano de corte (310) a una distancia con respecto a la extremidad del tubo igual a la longitud preferente (L), las mordazas (51) se cierran y se efectúa la operación de corte (ver la figura 9).

40 Usando las dos estaciones de corte (31 y 32), se obtienen un primer segmento de longitud igual a la longitud preferente (L) y un segundo segmento de longitud igual a tres veces la longitud preferente (L). Una vez terminada la operación de corte, las mordazas (51) se abren y los medios de deslizamiento (3) comienzan a volver hacia el punto de inicio de carrera (301) de la guía (30). Durante esta fase de retorno, el tubo sigue deslizándose en la dirección opuesta y vienen detectados los desplazamientos relativos entre el tubo y el primer y el segundo plano de corte (310 y 320) (dados por la suma de los desplazamientos absolutos de los planos de corte (310 y 320) y del tubo).

45 Posteriormente, los medios de deslizamiento (3) se detienen y reanudan el movimiento en la dirección opuesta. Cuando los medios de deslizamiento (3) tienen una velocidad próxima a la velocidad de avance del tubo y el primer plano de corte (310) está ubicado en correspondencia de una tercera parte del segundo segmento generado con anterioridad (y manteniendo invariada la distancia relativa del primer y del segundo plano de corte (310 y 320)), las mordazas (51) se cierran y viene efectuada una operación de corte (ver la figura 10). Con dicha acción de corte, se obtienen dos segmentos adicionales con la longitud preferente (L) así como un tercer segmento cuya longitud es dos veces la longitud preferente (L). Posteriormente (de la manera descrita arriba) el primer plano de corte (310) viene movido con respecto al tubo de manera de poner el mismo primer plano de corte (310) en correspondencia de la mitad del tercer segmento, generado con anterioridad. También en este caso, la distancia relativa entre el primer y el segundo plano de corte (310 y 320) viene mantenida inmutada. Con una adicional acción de corte efectuada por la primera y por la segunda estación de corte (31 y 32) se obtienen tres segmentos adicionales con la longitud preferente (L) (ver la figura 11). La máquina, de este modo, ha ejecutado un ciclo operativo y con tres acciones de corte se han obtenido seis segmentos con una longitud igual a la longitud preferente. Queda claro que en el caso de máquina tradicional configurada con un único plano de corte, durante el mismo tiempo de trabajo se obtendría una menor cantidad de segmentos.

60 Posteriormente, el primer plano de corte (310) viene colocado en una posición anterior (con respecto al primer sentido de avance (21) del tubo) y a una distancia con respecto a la extremidad de la porción de tubo todavía no cortada igual a la longitud preferente (L). Viene ejecutada una operación de corte, obteniendo nuevamente un

65

segmento con una longitud (L) igual a la longitud preferente y un segmento cuya longitud es igual a tres veces la longitud preferente. Posteriormente vienen repetidas las operaciones descritas arriba, para cortar el segmento largo que se acaba de generar en segmentos que tienen la longitud preferente (L) y así siguiendo.

- 5 Al final de uno de los ciclos operativos descritos arriba, si los medios de deslizamiento (3) no tienen más recorrido a disposición porque están muy cerca del final de carrera (302) de la guía (30), pueden volver cerca de la posición de inicio de carrera (301). Con una posterior operación de corte, después del primer plano de corte (310) se genera un segmento con una longitud que normalmente viene predefinida antes de comenzar el maquinado (no obligatoriamente múltiplo de la longitud preferente (L) deseada), mientras que entre el primer y el segundo plano de
- 10 corte (310 y 320) se genera un segmento que es igual o múltiplo de la longitud preferente (L) deseada; luego, se reanuda la ejecución de los varios ciclos de corte, según se ha descrito con anterioridad. En las figuras de 9 a 11, las líneas de trazos ortogonales al tubo representan las áreas que serán cortadas por los planos de corte en las etapas sucesivas.
- 15 Las figuras de 12 a 14 muestran las mismas etapas exhibidas en las figuras de 9 a 11, si no viene despreciado el desperdicio de tronchado generado por el primer y/o por el segundo tronchador (311 y/o 312). El desperdicio de tronchado generado por el correspondiente tronchador se exhibe con una línea gruesa, ortogonal al tubo.
- 20 La presente invención logra ventajas importantes.
- Ante todo, permite obtener una elevada velocidad de maquinado.
- Otra ventaja importante es que permite que la máquina tenga dimensiones relativamente reducidas.
- 25 La invención así concebida puede ser sometida a numerosas variantes y modificaciones, sin por ello apartarse del alcance de sus reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1.- Método para cortar un tubo extruido en continuo en segmentos de menor y predeterminada longitud por medio de una máquina de cortar (1), dicha máquina de cortar (1) comprendiendo:

- 5 - una guía (30) que se extiende entre un inicio de carrera (301) y un final de carrera (302);
- medios de deslizamiento (3) que pueden moverse a lo largo de la guía (30) paralelos a una dirección (20) de avance del tubo a lo largo de la cual el tubo se mueve de conformidad con un primer sentido de avance (21) orientado desde el inicio de carrera (301) hasta el final de carrera (302) de la guía (30);
- 10 - medios (33) para el accionamiento de dichos medios de deslizamiento (3) a lo largo de la guía (30);

dichos medios de deslizamiento (3) comprendiendo una primera estación (31) para cortar el tubo, dicha primera estación de corte (31) comprendiendo, a su vez, un primer tronchador (311) que define un primer plano de corte (310) transversal a la dirección (20) de avance;

15 dichos medios de deslizamiento (3), además, comprendiendo:

- una segunda estación (32) para cortar el tubo ubicado antes de la primera estación de corte (31) con respecto al primer sentido (21) de avance del tubo a lo largo de la dirección (20) de avance, dicha segunda estación de corte (32) comprendiendo un segundo tronchador (312) distanciado del primer tronchador (311) y definiendo un segundo plano de corte (320) transversal a la dirección (20) de avance del tubo;
- 20 - medios (50) para sujetar porciones de tubo, dichos medios de sujeción (50) estando ubicados, con respecto al primer sentido de avance (21) del tubo, antes del primer plano de corte (310), después del segundo plano de corte (320) y entre el primer y el segundo plano de corte (310 y 320); dichos medios de sujeción pudiéndose mover entre una primera configuración, en la cual sujetan firmemente correspondientes porciones de tubo, y una segunda configuración, en la cual sueltan dichas porciones de tubo;
- 25

dicha máquina de corte (1) comprendiendo, además, medios para controlar los medios de accionamiento (33) y medios para medir el desplazamiento relativo entre dicho tubo y dicho primer y segundo plano de corte (310 y 320) a lo largo de la dirección de avance (20); antes de cada corte y bajo el mando de los medios de control, los medios de accionamiento (33) estando en condiciones de sincronizar con el movimiento del tubo el movimiento de cada estación de corte (31, 32) a lo largo de la dirección de avance (20), emplazando el primer y el segundo plano de corte (310 y 320) en correspondencia de posiciones deseadas en el tubo;

30 los medios de control mandando dichos medios de accionamiento (33) de dichos medios de deslizamiento (3) al menos de conformidad con la información proporcionada por dichos medios de medición y con la longitud deseada de los segmentos de tubo a producir con la máquina (1);

35 una vez terminada la sincronización, antes de cada corte, dichos medios de sujeción (50) asumen dicha primera configuración para mantener en su posición segmentos de tubo ubicados en correspondencia del primer y del segundo plano de corte (310 y 320), dicha segunda configuración siendo asumida después de cada corte para permitir el movimiento relativo del tubo y de los medios de deslizamiento (3) a lo largo de la dirección (20) de avance del tubo;

40 el método comprendiendo las etapas de:

- emplazamiento del tubo en una zona operativa de la máquina de corte (1);
- avance del tubo a lo largo de la dirección de avance (20) según el primer sentido (21) de avance;
- 45 - emplazamiento del primer y del segundo plano de corte (310 y 320) a una distancia recíproca igual a:

$$n \cdot (L) + K,$$

donde

50 K: es un primer coeficiente de corrección para tener en cuenta la longitud, medida a lo largo de la dirección de avance del tubo, de un desperdicio de tronchado generado por el primer y/o por el segundo tronchador (311 y/o 312);

- sincronización con el movimiento del tubo del movimiento del primer y del segundo plano de corte (310 y 320) a lo largo de la dirección (20) de avance;
- 55 - ejecución, al menos en parte simultáneamente, por medio del primer y del segundo tronchador (311 y 312), de un primer y de un segundo corte del tubo en correspondencia del primer y del segundo plano de corte (310 y 320).

2.- Método según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho que después de ejecutar el primer y el segundo corte, si el número natural (n) es mayor que 1, se activa la puesta en acto de un primer procedimiento, cada iteración del cual siendo identificada por un índice progresivo de referencia (i) cuyo valor inicial es la unidad, dicho primer procedimiento siendo interrumpido cuando el índice progresivo de referencia (i) asume un valor igual al número natural (n); cada ciclo iterativo de dicho primer procedimiento comprendiendo las etapas de:

- 65 - determinación de un desplazamiento con respecto al tubo del primer y del segundo plano de corte (310 y

320) desde sus posiciones iniciales hasta nuevas posiciones ubicadas antes de las correspondientes posiciones iniciales con respecto al primer sentido (21) de avance del tubo, en las posiciones iniciales y en las nuevas posiciones el desplazamiento del primer y del segundo plano de corte (310 y 320) a lo largo de la dirección (20) de avance siendo sincronizado al del tubo;

el desplazamiento del primer plano de corte (310) siendo evaluado con respecto a un punto solidario con la porción de tubo que en la posición inicial del primer plano de corte (310) viene situada, con respecto al primer sentido de avance (21) del tubo, inmediatamente antes del primer tronchador (311), dicho desplazamiento del primer plano de corte (310) siendo proporcionado por la siguiente fórmula:

$$L+Y$$

donde:

L: es la longitud preferente de los segmentos de tubo deseados que salen de la máquina, medida a lo largo de la dirección de avance del tubo;

Y: es un segundo coeficiente de corrección para tener en cuenta la longitud, medida a lo largo de la dirección de avance del tubo, del desperdicio de tronchado generado por el primer y/o por el segundo tronchador (311 y/o 312);

el desplazamiento del segundo plano de corte (320) siendo evaluado con respecto a un punto solidario con la porción de tubo que en la posición inicial del segundo plano de corte (320) está situada, con respecto al primer sentido de avance (21) del tubo, inmediatamente antes del segundo tronchador (312), dicho desplazamiento del segundo plano de corte (320) siendo proporcionado por la siguiente fórmula:

$$L+X$$

donde:

L: es la longitud preferente de los segmentos de tubo deseados que salen de la máquina, medida a lo largo de la dirección de avance del tubo;

X: es un tercer coeficiente de corrección para tener en cuenta la longitud, medida a lo largo de la dirección de avance del tubo, del desperdicio de tronchado generado por el primer y/o por el segundo tronchador (311 y/o 312);

- corte del tubo en las nuevas posiciones del primer y del segundo plano de corte (310 y 320) por medio del primer y del segundo tronchador (311 y 312);

- aumento de una unidad del valor del índice progresivo de referencia (i).

**3.-** Método según la reivindicación 2, caracterizado por el hecho que comprende un segundo procedimiento iterativo que se activa si el índice progresivo de referencia (i) es mayor que 1 y asume un valor igual al número natural (n) y si los medios de deslizamiento (3) están a una distancia mayor que una distancia predeterminada con respecto al final de carrera (302) de la guía (30); dicho segundo procedimiento iterativo viene interrumpido cuando, al final de un ciclo iterativo, los medios de deslizamiento (3) están a una distancia menor que la distancia predeterminada con respecto al final de carrera (302) de la guía (30); cada ciclo operativo de dicho segundo procedimiento comprende las siguientes etapas:

- determinación de un desplazamiento con respecto al tubo del primer y del segundo plano de corte (310 y 320) desde sus posiciones iniciales hasta nuevas posiciones ubicadas antes de las correspondientes posiciones iniciales con respecto al primer sentido (21) de avance del tubo, en las posiciones iniciales y en las nuevas posiciones, el desplazamiento del primer y del segundo plano de corte (310 y 320) a lo largo de la dirección (20) de avance siendo sincronizado al de tubo;

el desplazamiento del primer y del segundo plano de corte (310 y 320) viene evaluado con respecto a un punto solidario con la porción de tubo que en la posición inicial del segundo plano de corte (320) viene situada, con respecto al primer sentido de avance (21) del tubo, inmediatamente antes del segundo tronchador (312), dichos desplazamientos del primer y del segundo plano de corte (310 y 320) siendo proporcionados, respectivamente, por las siguientes fórmulas:

$$(n+1) \cdot L+H$$

$$(n+1) \cdot L+Z$$

donde:

n: es un número natural mayor que 0;

L: es la longitud preferente de los segmentos de tubo deseados que salen de la máquina, medida a lo largo de la dirección de avance del tubo;

H: es un cuarto coeficiente de corrección para tener en cuenta la longitud, medida a lo largo de la dirección de avance del tubo, del desperdicio de tronchado generado por el primer y/o por el segundo tronchador (311 y/o 312);

Z: es un quinto coeficiente de corrección para tener en cuenta la longitud, medida a lo largo de la dirección de avance del tubo, del desperdicio de tronchado generado por el primer y/o por el segundo tronchador (311 y/o 312);

- corte del tubo en las nuevas posiciones del primer y del segundo plano de corte (310 y 320) por medio del primer y del segundo tronchador (311 y 312);
- nueva activación del primer procedimiento.

5 **4.-** Método según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho que después de ejecutar el primer y el segundo corte, si el número natural (n) es la unidad y los medios de deslizamiento (3) están a una distancia mayor que una distancia predeterminada con respecto al final de carrera (302) de la guía (30), viene activada la puesta en acto de un segundo procedimiento iterativo; dicho segundo procedimiento iterativo viene interrumpido cuando, al final de un ciclo iterativo, los medios de deslizamiento (3) están a una distancia menor que la distancia predeterminada con respecto al final de carrera (302) de la guía (30); cada ciclo operativo de dicho segundo procedimiento comprende las siguientes etapas:

- determinación de un desplazamiento con respecto al tubo del primer y al segundo plano de corte (310 y 320) desde sus posiciones iniciales hasta nuevas posiciones ubicadas antes de las correspondientes posiciones iniciales con respecto al primer sentido (21) de avance del tubo, en las posiciones iniciales y en las nuevas posiciones, el desplazamiento del primer y del segundo plano de corte (310 y 320) a lo largo de la dirección (20) de avance siendo sincronizado con el de tubo; los desplazamientos del primer y del segundo plano de corte (310 y 320) siendo evaluados con respecto a un punto solidario con la porción de tubo que en la posición inicial del segundo plano de corte (320) está situada, con respecto al primer sentido de avance (21) del tubo, inmediatamente antes del segundo tronchador (312), los desplazamientos del primer y del segundo plano de corte (310 y 320) siendo proporcionados, respectivamente, por las siguientes fórmulas:

$$2 \cdot L + H$$

25

$$2 \cdot L + Z$$

donde:

- L: es la longitud preferente de los segmentos de tubo deseados que salen de la máquina, medida a lo largo de la dirección de avance del tubo;
- 30 H: es un cuarto coeficiente de corrección para tener en cuenta la longitud, medida a lo largo de la dirección de avance del tubo, del desperdicio de tronchado generado por el primer y/o por el segundo tronchador (311 y/o 312);
- Z: es un quinto coeficiente de corrección para tener en cuenta la longitud, medida a lo largo de la dirección de avance del tubo, del desperdicio de tronchado generado por el primer y/o por el segundo tronchador (311 y/o 312);

35

- corte del tubo en las nuevas posiciones del primer y del segundo plano de corte (310 y 320) por medio del primer y del segundo tronchador (311 y 312).

40 **5.-** Método según la reivindicación 3 o 4, caracterizado por el hecho que el primer, el segundo, el tercero, el cuarto y el quinto coeficiente de corrección asumen dos conjuntos de valores alternativos:

- un primer conjunto de valores en el cual el primero, así como el segundo, así como el tercero, así como el cuarto, así como el quinto coeficiente de corrección son nulos, en este caso despreciando los desperdicios de tronchado del tubo generados por el primer y por el segundo tronchador (311 y 312);
- un segundo conjunto de valores, en el cual el primero, el segundo, el tercero, el cuarto y el quinto coeficiente de corrección tienen en cuenta el desperdicio de tronchado generado por el primer y/o por el segundo tronchador (311 y/o 312), en este caso a cada tronchador (311, 312) estando asociados múltiples planos de corte en un intervalo definido por la longitud del desperdicio de tronchado generado por el correspondiente tronchador (311, 312) a lo largo de la dirección de avance (20) del tubo, el primer y el segundo plano de corte (310 y 320) coincidiendo con los dos planos de corte recíprocamente más cercanos, generados al menos en parte simultáneamente uno por el primer tronchador (311) y el otro por el segundo tronchador (312); en el segundo conjunto de valores, el primero, el segundo, el tercero, el cuarto y el quinto coeficiente de corrección asumiendo los valores proporcionados por las siguientes relaciones:

55

$$K = (n-1) \cdot S_1$$

$$Y = S_1$$

$$X = S_2$$

$$H = S_1 + S_2$$

60

$$Z = n \cdot S_1 + S_2$$

donde:

- n: es un número natural mayor que 0;
- L: es la longitud preferente de los segmentos de tubo deseados que salen de la máquina, medida a lo largo de la dirección de avance del tubo;
- 65 K: es un primer coeficiente de corrección para tener en cuenta la longitud, medida a lo largo de la dirección de avance del tubo, del desperdicio de tronchado generado por el primer y/o por el segundo

tronchador (311 y/o 312);

Y: es un segundo coeficiente de corrección para tener en cuenta la longitud, medida a lo largo de la dirección de avance del tubo, del desperdicio de tronchado generado por el primer y/o por el segundo tronchador (311 y/o 312);

X: es un tercer coeficiente de corrección para tener en cuenta la longitud, medida a lo largo de la dirección de avance del tubo, del desperdicio de tronchado generado por el primer y/o por el segundo tronchador (311 y/o 312);

H: es el cuarto coeficiente de corrección para tener en cuenta la longitud, medida a lo largo de la dirección de avance del tubo, del desperdicio de tronchado generado por el primer y/o por el segundo tronchador (311 y/o 312);

Z: es el quinto coeficiente de corrección para tener en cuenta la longitud, medida a lo largo de la dirección de avance del tubo, del desperdicio de tronchado generado por el primer y/o por el segundo tronchador (311 y/o 312);

S<sub>1</sub>: es la longitud del desperdicio de tronchado, medida a lo largo de la dirección de avance del tubo, generado por el primer tronchador (311);

S<sub>2</sub>: es la longitud del desperdicio de tronchado, medida a lo largo de la dirección de avance del tubo, generado por el segundo tronchador (312).

6.- Método según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, caracterizado por el hecho que dicho primer procedimiento iterativo, si el índice progresivo de referencia (i) es menor que el número natural (n), contempla la etapa de mover el primer y el segundo plano de corte (310 y 320) desde sus posiciones iniciales hasta nuevas posiciones, comprende la etapa de aproximación recíproca entre el segundo plano de corte (320) y el primer plano de corte (310) de una cantidad igual al segundo coeficiente de corrección (Y).

7.- Método según la reivindicación 6, caracterizado por el hecho que comprende la siguiente etapa cuando el índice progresivo de referencia (i) asume un valor igual al número natural (n): llevar la distancia entre el primer y el segundo plano de corte (310 y 320) a la distancia dada por la siguiente fórmula:

$$n \cdot L + K$$

donde:

n: es un número natural mayor que 0;

L: es la longitud preferente de los segmentos de tubo deseados que salen de la máquina, medida a lo largo de la dirección de avance del tubo;

K: es un primer coeficiente de corrección para tener en cuenta la longitud, medida a lo largo de la dirección de avance del tubo, del desperdicio de tronchado generado por el primer y/o por el segundo tronchador (311 y/o 312).

8.- Método según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, caracterizado por el hecho que comprende la predisposición del valor de la longitud preferente (L) de los segmentos de tubo deseados que salen de la máquina (1), medida a lo largo de la dirección de avance del tubo.

9.- Método según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, caracterizado por el hecho que comprende la elección del valor mínimo de "n" que permite obtener el valor expresado mediante la siguiente relación:

$$n \cdot L + K$$

comprendido entre un valor prefijado mínimo y uno máximo.

10.-Método según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, caracterizado por el hecho que comprende el ajuste de la distancia recíproca del primer y del segundo plano de corte (310 y 320).

11.-Método según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, caracterizado por el hecho que el valor del número natural (n) es mayor que 1.

12.-Método según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, caracterizado por el hecho que la máquina (1) comprende medios para emplazar el primer y el segundo plano de corte (310 y 320) a una distancia recíproca definida por la fórmula:

$$n \cdot L + K$$

donde:

n: es un número natural mayor que 0;

L: es la longitud preferente de los segmentos de tubo deseados que salen de la máquina, medida a lo largo de la dirección de avance del tubo;

K: es un primer coeficiente de corrección para tener en cuenta la longitud, medida a lo largo de la dirección de avance del tubo, del desperdicio de tronchado generado por el primer y/o por el segundo tronchador (311 y/o 312).

- 5
- 13.-Método según la reivindicación 12, caracterizado por el hecho que la máquina (1) comprende una interfaz de usuario para establecer el valor de la longitud preferente (L) de los segmentos de tubo deseados que salen de la máquina.
- 14.-Método según la reivindicación 12 o 13, caracterizado por el hecho que la máquina (1) comprende una unidad electrónica que determina el valor del número natural (n) en función del valor de la longitud preferente (L) de los segmentos deseados que salen de la máquina (1) y de parámetros geométricos predefinidos de la máquina.
- 10 15.-Método según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, caracterizado por el hecho que en la máquina (1) dichos medios de accionamiento (33) comprenden medios (330) para ajustar la distancia recíproca entre el primero y el segundo plano de corte (310 y 320).
- 15 16.-Método según la reivindicación 15, caracterizado por el hecho que la máquina (1) comprende un centro remoto para controlar los medios de ajuste (330) que permite activar los medios de ajuste (330) sin detener la máquina (1).
- 20 17.- Método según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, caracterizado por el hecho que en la máquina (1) dichos medios de deslizamiento (3) comprenden:
- un primer carro móvil a lo largo de dichos medios de guía (30), en dicho primer carro habiendo obtenido la primera estación de corte (31);
  - un segundo carro, móvil paralelo a la dirección (20) de avance del tubo, en dicho segundo carro habiendo obtenido la segunda estación de corte (32);
- 25 dichos primer y segundo carro estando vinculados físicamente entre sí por lo menos a lo largo de la dirección (20) de avance del tubo.
- 30 18.- Método según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, caracterizado por el hecho que en la máquina (1) dichos medios de sujeción (50) comprenden mordazas (51) que en la primera configuración están apretadas contra el tubo.
- 35 19.- Método según la reivindicación 18, caracterizado por el hecho que en la máquina (1) cada mordaza (51) comprende al menos una parte inferior (511) y una parte superior (512), móviles en relación recíproca, en la primera configuración de los medios de sujeción (50) tanto la parte inferior (511) como la parte superior (512) estando apretadas contra el tubo, en la segunda configuración de los medios de sujeción (50) la parte superior (512) habiendo sido quitada del tubo para permitir el deslizamiento recíproco del tubo con respecto a la mordaza (51).
- 40 20.-Método según la reivindicación 19, caracterizado por el hecho que en la máquina (1) las partes inferiores (511) de las mordazas (51) sostienen por lo menos parte de los segmentos del tubo cortado.
- 45 21.-Método según la reivindicación 18, 19 o 20, caracterizado por el hecho que en la máquina (1) dichas mordazas (51) están alineadas y definen la dirección (20) de avance.
- 50 22.-Método según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones de 18 a 21, caracterizado por el hecho que en la máquina (1) a horcajadas del primer plano de corte (310) hay un primer par de mordazas (51), a horcajadas del segundo plano de corte (320) hay un segundo par de mordazas (51), dicho segundo par de mordazas (51) siendo diferente de dicho primer par de mordazas (51).
- 55 23.-Método según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones de 18 a 22, caracterizado por el hecho que en la máquina (1) entre el primer y el segundo plano de corte (310 y 320) hay dos mordazas (51), una solidaria con la primera estación de corte (31) y la otra solidaria con la segunda estación de corte (32), al menos una de dichas mordazas (51) comprendiendo dientes (52) configurados de manera complementaria y dispuestos opuestos con respecto a cavidades (53) hechas en la otra mordaza (51), la introducción o la extracción de los dientes (52) de las correspondientes cavidades (53) permitiendo la por lo menos parcial compenetración de una mordaza (51) en la otra, para compensar la aproximación o separación recíproca entre la primera y la segunda estación de corte (31 y 32) a lo largo de la dirección de avance (20).

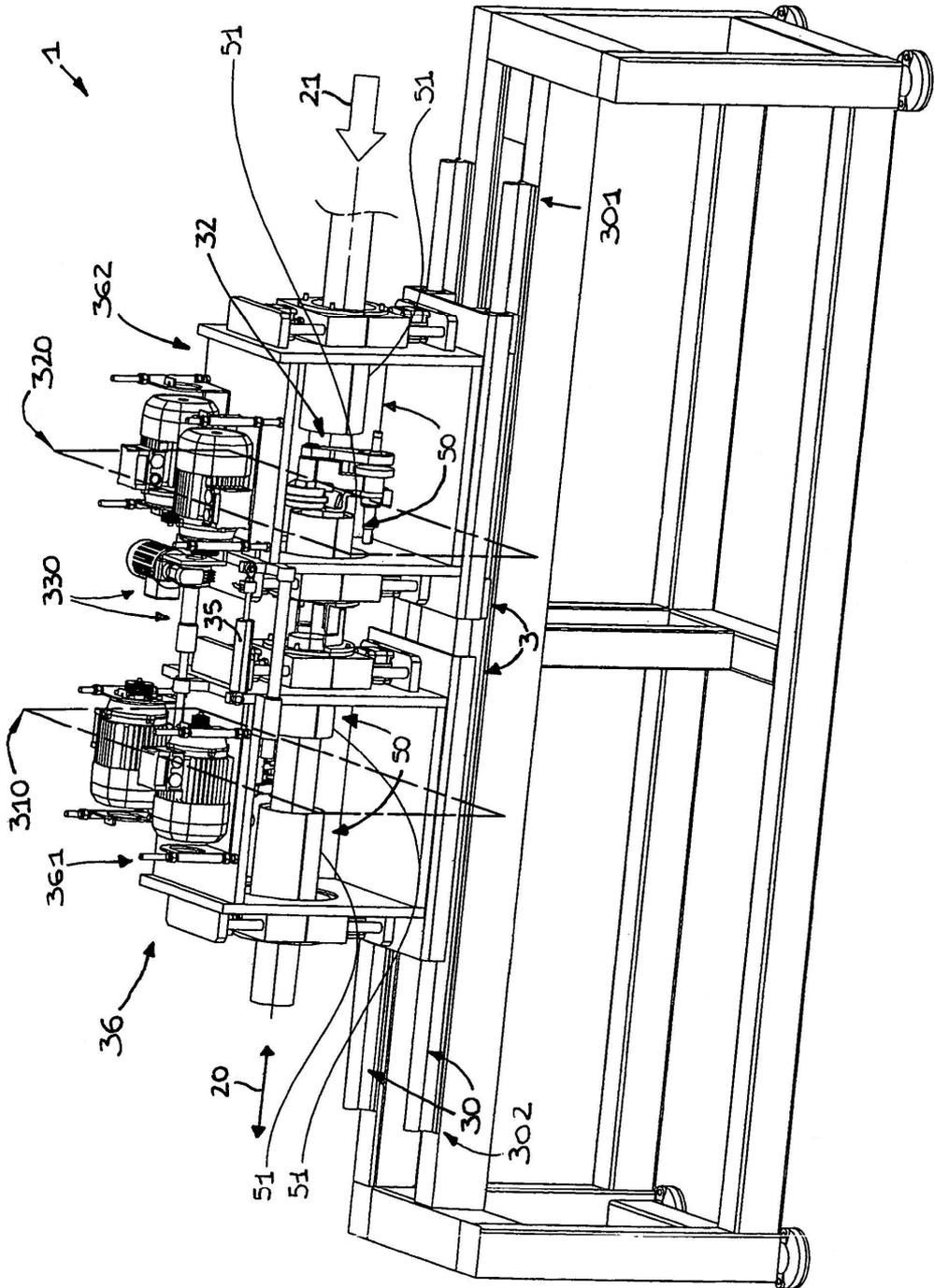


Fig.1

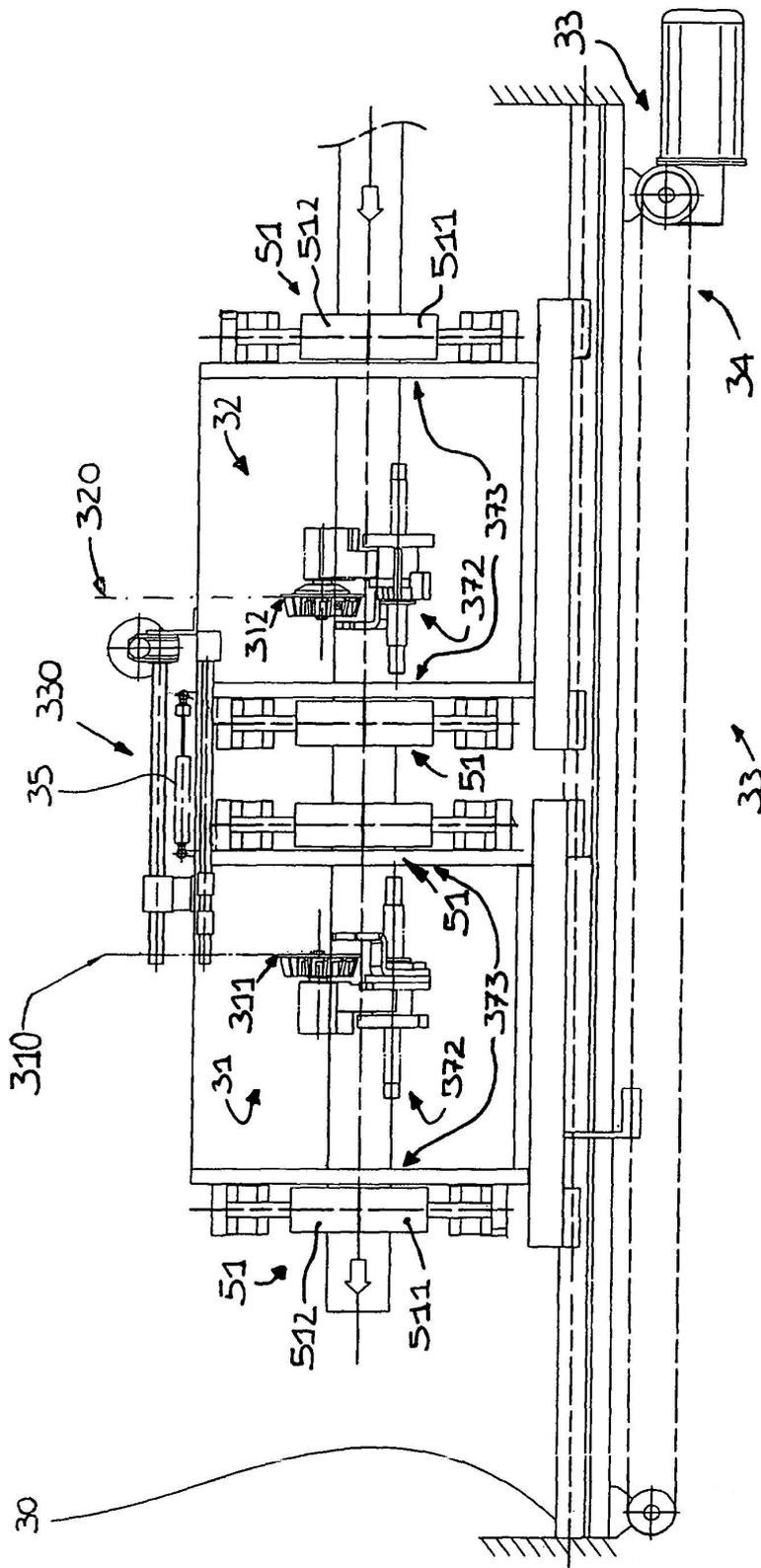


Fig. 2

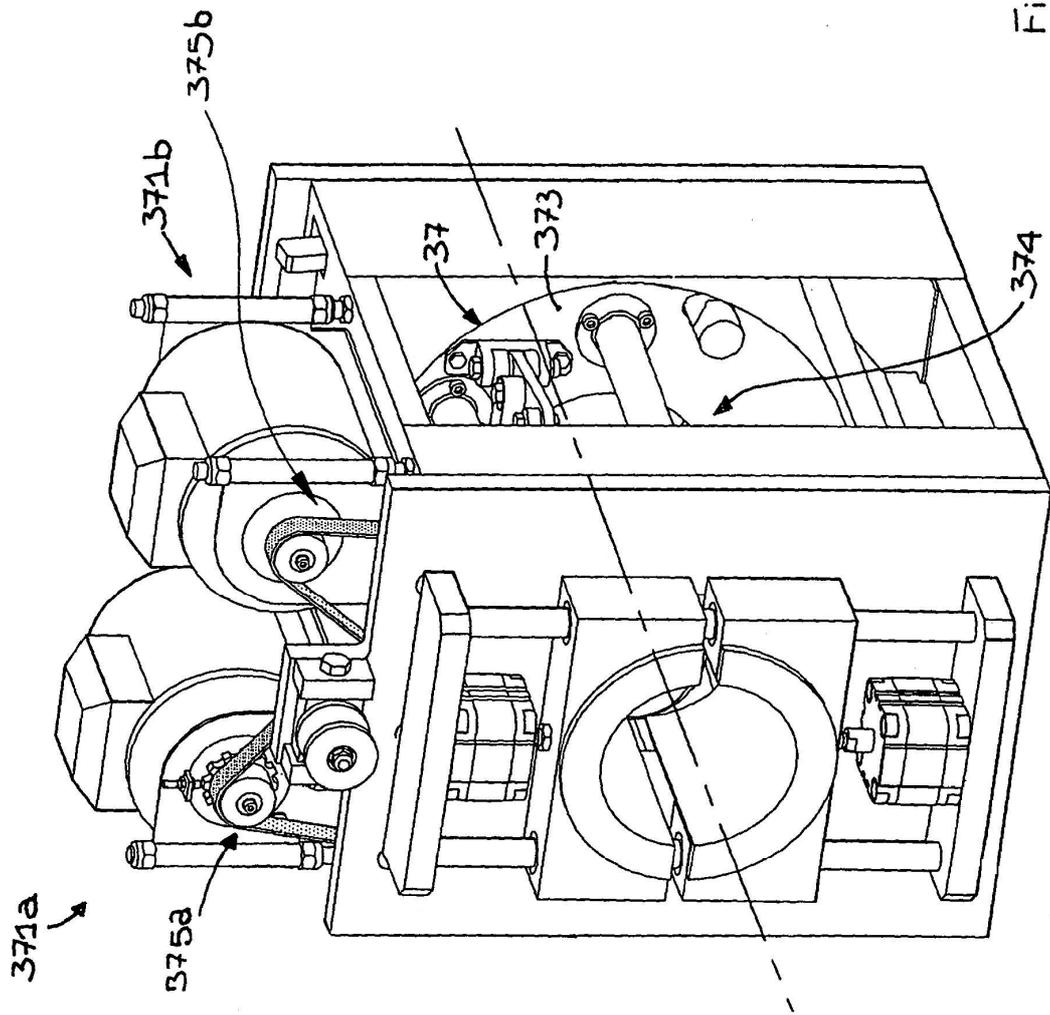
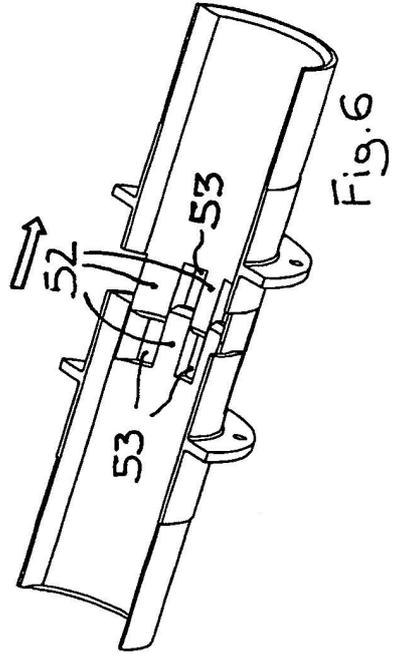
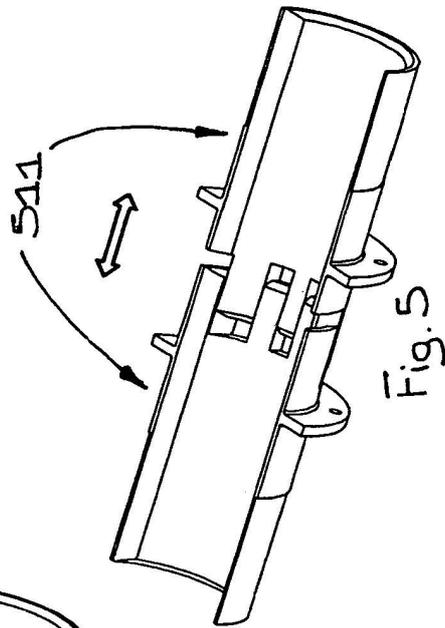
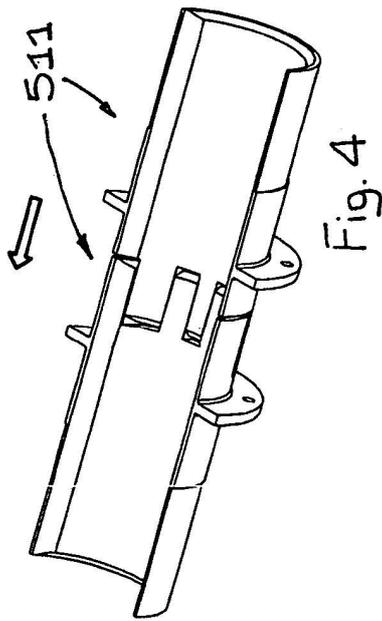


Fig. 3



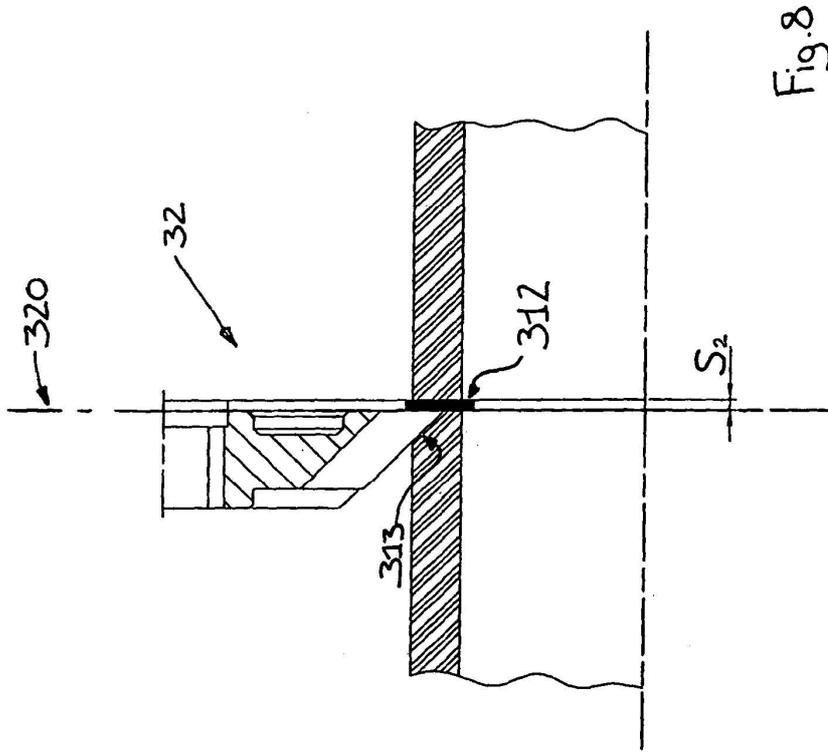


Fig. 8

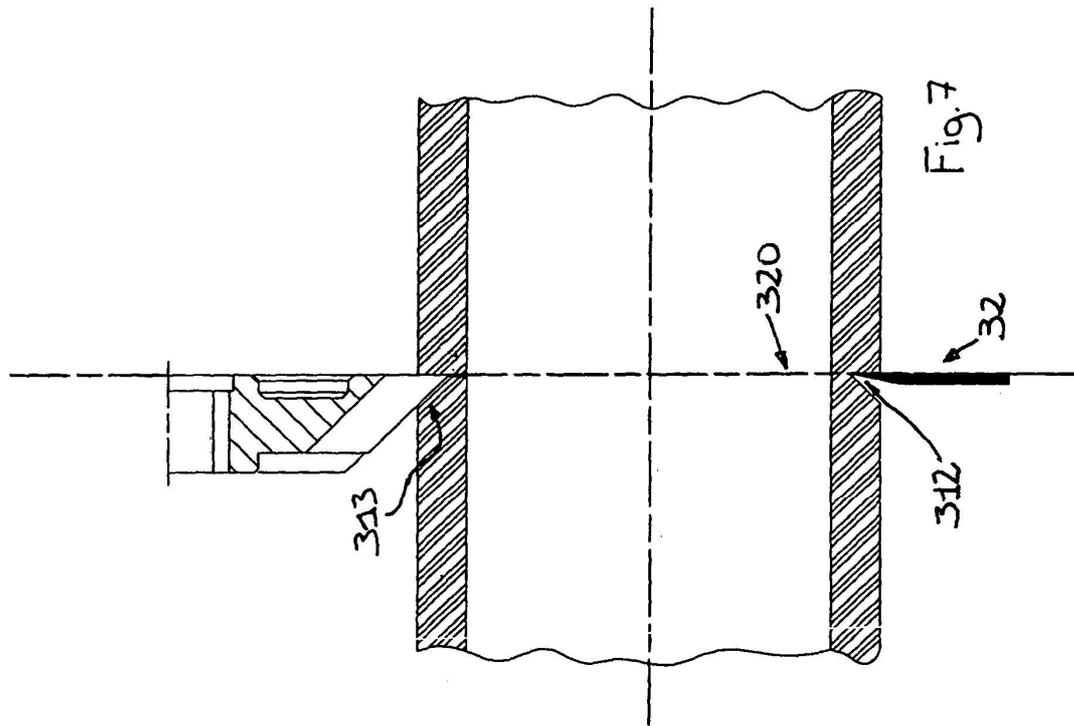


Fig. 7

