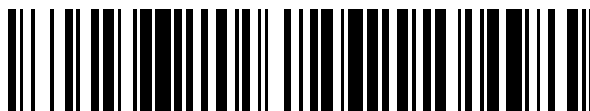


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 564 136**

51 Int. Cl.:

B65G 43/08 (2006.01)

B65G 47/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.10.2012 E 12784725 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.12.2015 EP 2763917**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para suministrar productos a una estación de procesado**

30 Prioridad:

07.10.2011 IT FI20110218

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

18.03.2016

73 Titular/es:

**FABIO PERINI S.P.A. (100.0%)
Via Giovanni Diodati, 50
55100 Lucca, IT**

72 Inventor/es:

**CAVALIERI FOSCHINI, LUCA;
CANINI, GABRIELE y
DI NARDO, VALTER**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 564 136 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

Procedimiento y dispositivo para suministrar productos a una estación de procesado.

5 Descripción

Campo técnico

10 La presente invención se refiere a procedimientos y dispositivos para suministrar productos, por ejemplo, en una línea de embalaje o similar. Más en particular, la presente invención se refiere a procedimientos para suministrar productos en secuencia por un recorrido de suministro de un modo rítmico y controlado.

Estado de la técnica

15 Existen numerosas aplicaciones industriales que requieren suministrar productos de una línea de producción en un recorrido de suministro hacia una estación aguas abajo. Los productos se deberán suministrar de un modo controlado y rítmico, de manera que se puedan agrupar, si resulta necesario, y procesar o embalar posteriormente.

20 En particular, en el campo de la producción de papel higiénico o similar, los rollos procedentes de la línea de bobinado y de corte se agruparán y se suministrarán en una máquina de embalaje. El documento WO-A-2007/144921 da a conocer una máquina utilizada para la producción del embalaje de rollos de papel higiénico, papel de cocina o similares. El documento GB 2 011 850 A divulga el suministro de productos según el preámbulo de la reivindicación 1.

25 Este tipo de máquinas proporciona uno o más canales de suministro, dispuestos el uno al lado del otro y sustancialmente paralelos entre sí, en los que se disponen los denominados "lanzadores", es decir, elementos que "lanzan" los productos, de un modo controlado, en un recorrido de suministro hacia la máquina de embalaje. Los productos se suministrarán mediante los lanzadores de un modo rítmico y controlado, de manera que se dispongan según una configuración deseada para su embalaje posterior.

30 El posicionamiento correcto de cada producto antes de lanzarlo en el recorrido de suministro resulta crítico para la manipulación de dichos productos.

35 Las figuras 1 a 6 muestran esquemáticamente el procedimiento utilizado actualmente para dichas operaciones. Más en particular, la figura 1 muestra un diagrama de bloques que describe el posicionamiento del primer producto cuando la máquina empieza a trabajar. A continuación, se hará referencia en particular al suministro de rollos de papel higiénico, papel de cocina u otros rollos en papel tisú o similar, sin embargo, se deberá entender que también se puede utilizar el mismo procedimiento para la manipulación de diferentes productos.

40 El proceso para el posicionamiento del primer producto o rollo es el siguiente. El rollo, indicado en las figuras 1 y 2 con la referencia R, avanza debajo de una fotocélula FTC hasta que su borde delantero, con respecto a la dirección de suministro V, se detecta mediante dicha fotocélula FTC. En este punto, el movimiento del rollo R según la flecha V se detiene y se invierte, de manera que el rollo se mueva hacia atrás hasta que destape la fotocélula FTC.

45 El movimiento se detiene cuando se ha destapado la fotocélula FTC, es decir, ya no detecta la presencia del rollo R en frente de la misma. De este modo, el rollo R alcanza la posición final de la figura 1, que es la posición de inicio para la secuencia de suministro siguiente.

50 La secuencia descrita se lleva a cabo cuando la fotocélula FTC detecta el rollo R en la puesta en marcha de la máquina. Al contrario, tal como se muestra en la figura 2, si la fotocélula FTC no detecta el rollo R en la puesta en marcha de la máquina, el rollo se mueve hacia adelante según la flecha V hasta que alcanza la fotocélula FTC. Una vez que se ha detectado el rollo R mediante la fotocélula, su movimiento se detiene y se invierte según la flecha V1, es decir, la dirección opuesta a la dirección de suministro F hacia la máquina aguas abajo, hasta que la fotocélula FTC detecta el paso del borde frontal del rollo, es decir, hasta que se destapa. La posición final en la figura 2 se alcanza del siguiente modo: el rollo R se encuentra ahora dispuesto con respecto a la fotocélula FTC del mismo modo que en la figura 1. Esta es la posición de inicio para suministrar los rollos.

El diagrama de bloques de la figura 3 muestra esquemáticamente el proceso descrito anteriormente. Las referencias SEQ1 y SEQ2 indican las secuencias de la figura 1 y la figura 2, respectivamente.

60 En ambas situaciones descritas anteriormente para las figuras 1 y 2, tiene lugar un movimiento hacia atrás (V1) del primer rollo R en el posicionamiento de dicho primer rollo R de la serie de rollos que se va suministrar en el recorrido de suministro. Aguas arriba de dicho rollo se prevé una fila de productos similares dispuestos el uno al lado del otro y, de este modo, el movimiento hacia atrás provoca una alteración que afecta la totalidad de la fila de productos en espera a lo largo del recorrido aguas arriba de la fotocélula FTC; esta situación podría dar lugar a daños en los productos y a su volcado.

Las figuras 4a y 4B muestran un diagrama de bloques funcional del lanzamiento de rollos individuales en el paso de suministro según el procedimiento según la técnica anterior. El primer bloque en la figura 4A representa el lanzador esperando para lanzar un rollo en el recorrido de suministro aguas abajo de la fotocélula FTC. Cuando la unidad de control central ordena el lanzamiento de un rollo, el lanzador lleva a cabo un ciclo de lanzamiento de producto, definido por una leva electrónica del propio lanzador. El término "leva electrónica" se refiere sencillamente a la definición electrónica de un desplazamiento y de la ecuación de movimiento correspondiente (movimiento como una función del tiempo). Cuando finaliza el movimiento de lanzamiento, el rollo que inicialmente está sujetado mediante el lanzador se ha insertado en el recorrido de suministro aguas abajo de la fotocélula FTC; en este momento, resulta necesario ajustar la posición del siguiente rollo. El siguiente rollo se indica con la referencia RS en las figuras 5 y 6, en las que se muestran dos secuencias alternativas para ajustar la posición del rollo RS, definiéndose dicha secuencia de ajuste de posición en el diagrama de bloques de la figura 4B. Tal como se pone de manifiesto claramente mediante la comparación de la figura 3 con la figura 4B, sustancialmente se aplica el mismo procedimiento ilustrado con referencia a las figuras 1 y 2, y resumido en las figuras 5 y 6, para ajustar la posición del rollo siguiente RS con respecto a la fotocélula FTC. La secuencia de ajuste SEQ1, que se muestra esquemáticamente en la figura 5, se aplica cuando, como resultado del lanzamiento del rollo R, el rollo siguiente RS se encuentra en ese momento en una posición tal, que su borde delantero, es decir el borde de delante, está más allá de la fotocélula FTC con respecto a la dirección de suministro del producto F. El lanzador se acciona para hacer retroceder el rollo RS hasta que se destape la fotocélula FTC. Al contrario, si no se ha detectado el rollo siguiente RS mediante la fotocélula FTC (figura 6), el lanzador se acciona en primer lugar para mover el rollo RS hacia adelante hasta que alcanza la fotocélula FTC y, a continuación, para invertir el movimiento de manera que se haga retroceder el rollo RS otra vez hasta que alcance la posición final ilustrada en la secuencia de la figura 6 (SEQ2). En ambos casos (figuras 5 y 6), el posicionamiento del rollo siguiente RS, es decir, el que sigue al rollo que se acaba de lanzar, prevé un movimiento hacia atrás de dicho rollo RS hacia los rollos aguas arriba. Estos últimos se empujan continuamente hacia adelante mediante los transportadores aguas arriba; de este modo, el posicionamiento de cada rollo da lugar a que los rollos aguas arriba se empujen hacia atrás, contra la acción de los transportadores que tienden a moverlos hacia adelante. Este movimiento hacia atrás de los rollos, que se repite cada vez que se lanza un rollo nuevo en el recorrido hacia la máquina de embalaje, implica un riesgo de daños y de volcado del producto a lo largo de la línea aguas arriba de la fotocélula FTC.

El lanzador lanza cada rollo hacia adelante una longitud igual a la longitud del rollo más una cantidad predeterminada por el operario, para equilibrar el movimiento hacia atrás del rollo con respecto a la posición de la fotocélula, debido a retrasos en la lectura y a la desaceleración hasta la detención. La cantidad predeterminada no tiene en cuenta la posición real alcanzada por el rollo que se mueve hacia atrás hasta que se detiene. En la gestión de los productos, los sistemas tradicionales no tienen en cuenta su posición real, y solo se basan en la señal de la fotocélula. Cuando el primer producto se mueve hacia atrás, debido a que se destapa la fotocélula, es decir, cuando el borde delantero del producto se encuentra aguas arriba de la fotocélula y la destapa, el movimiento hacia atrás se detiene y se puede lanzar el producto así dispuesto.

El procedimiento tradicional descrito anteriormente también se puede utilizar para lanzar varios productos juntos, apoyándose el uno contra el otro. El procedimiento no cambia; solo requiere una longitud mayor de lanzamiento, igual a la longitud del producto individual multiplicado por la cantidad de productos que se vayan a lanzar en cada ciclo.

Sumario de la invención

Según un aspecto, el objetivo de la invención es proporcionar un procedimiento y un dispositivo para suministrar productos en un recorrido de suministro de un modo controlado, que supere parcial o completamente una o más de las desventajas de la técnica anterior descritas anteriormente.

El procedimiento según la invención se basa sustancialmente en la idea de detectar la posición alcanzada por el producto o por el grupo de productos con respecto a un punto de referencia. Dicho punto de referencia se define mediante un sensor de detección. Ventajosamente, dicho sensor de detección puede ser una fotocélula. La posición del producto que se va a detectar ventajosamente se define por la posición del borde frontal, es decir, del borde delantero (con respecto a la dirección de suministro) del producto delantero de un grupo. En la práctica, según el procedimiento, cada grupo de productos (que también puede estar formado por solo un producto) se dispone en una posición que se pueda detectar y se lanza, es decir, se suministra hacia y dentro del recorrido de suministro, basándose en dicha posición. Preferentemente, se define una posición de inicio deseada, en la que cada grupo de productos se debería disponer y desde la que se debería lanzar en el recorrido de suministro. En algunas formas de realización, según el procedimiento de la invención, si la posición de inicio detectada, es decir, la posición a la que se ha llevado el grupo de productos que se va a lanzar, corresponde con la posición de inicio deseada, dentro de un rango de tolerancia, si resulta necesario, entonces el lanzamiento siguiente se lleva a cabo moviendo el grupo de productos hacia adelante en la dirección de suministro en una longitud correspondiente a la dimensión (longitud) de dicho grupo de productos. Al contrario, si la posición de inicio detectada del grupo de productos no se corresponde con la posición de inicio deseada, el movimiento siguiente de los productos se deberá modificar según el error detectado, de modo que se mantenga el error, es decir la diferencia entre la posición de inicio deseada y la posición

real de los productos, dentro del rango o umbral de tolerancia.

En algunas formas de realización ventajosas según el procedimiento, podría haber una etapa de separación mutua de los productos individuales que se van a lanzar en cada ciclo, por ejemplo, acelerando cada producto de manera que se facilite la detección de los bordes final y/o inicial de los productos individuales mediante el sensor del lanzador.

A continuación se describirán diferentes procedimientos para ajustar la posición de inicio detectada según la extensión y el signo del error detectados.

Según las formas de realización ventajosas de la presente invención, la posición de la que se lanza cada grupo de productos está dispuesta, en la práctica, aguas abajo del sensor de detección y se detecta dependiendo de la señal de dicho sensor de detección y de un sensor de movimiento. Típicamente, el sensor de movimiento es un codificador, por ejemplo un codificador asociado con un motor que controla el movimiento de los transportadores lanzadores. La posición real en la que el borde frontal (es decir, el borde delantero) de un producto o grupo de productos se detecta por ejemplo se basa en el movimiento detectado por el sensor de movimiento asociado con el lanzador después de que el sensor de detección haya leído el borde frontal del producto o grupo de productos. En la práctica, el sensor de detección lee el paso del borde frontal y el sensor de movimiento detecta la extensión del movimiento hacia adelante del producto o grupo de productos desde allí, identificando así la posición en la que el borde frontal se detiene aguas abajo del sensor de detección. El borde frontal sustancialmente es "seguido" por el sensor de movimiento. El sensor de movimiento sustancialmente detecta el movimiento de un transportador en contacto con el producto, asumiendo que no hay deslizamiento entre el transportador y el producto, por lo menos durante esta etapa de detección.

Por lo tanto, según una forma de realización, se proporciona un procedimiento para suministrar productos en un recorrido de suministro, que comprende las etapas siguientes: mover hacia adelante un producto según una dirección de suministro más allá del sensor de detección (es decir, aguas abajo del mismo con respecto a la dirección de suministro) hacia una posición de inicio detectada; y por medio de un lanzador, lanzar un grupo de productos desde la posición de inicio detectada en dicho recorrido de suministro, moviendo hacia adelante el grupo de productos según la posición de inicio detectada y en una longitud de productos predeterminada. El procedimiento puede comprender una etapa de detección del error entre una posición de inicio deseada y una posición de inicio detectada, así como una etapa de ajuste de dicho error si este excede un valor de umbral.

Tal como se pondrá de manifiesto claramente a partir de la descripción detallada siguiente de algunas formas de realización, el procedimiento descrito en el presente documento generalmente permite un movimiento hacia adelante normal de los productos, sin, o casi sin, la necesidad de un movimiento hacia atrás de los productos. De hecho, cada ciclo de lanzamiento se inicia desde una posición del borde frontal del producto delantero del grupo de productos que se va a lanzar, que se encuentra situado aguas abajo del sensor de detección. El lanzamiento tiene lugar imponiendo dicho movimiento hacia adelante de manera que se vuelva a llevar el borde delantero del grupo de productos siguiente aguas abajo del sensor. Por lo tanto, cada ciclo de lanzamiento tiene lugar sin la necesidad de mover los productos hacia atrás aguas arriba del lanzador, a menos que se trate de un error evidente. Tal como se explicará mejor a continuación, en este caso también se pueden aplicar los procedimientos para limitar las desventajas que resultan de dicho movimiento hacia atrás.

En las formas de realización ventajosas, la posición de inicio detectada se compara con una posición de inicio deseada, a una distancia predeterminada aguas abajo del sensor de detección; y el lanzador se controla de manera que imponga en dicho grupo de productos un movimiento hacia adelante correspondiente a la longitud predeterminada de productos ajustada según un error entre la posición de inicio deseada y la posición de inicio detectada.

En las formas de realización prácticas, el procedimiento comprende las etapas siguientes:

suministrar un flujo de productos en dicho lanzador, siendo dichos productos adyacentes entre sí para formar una serie continua;

lanzar un grupo de uno o más productos desde dicho lanzador cada vez que se requiere dicho grupo de productos en el recorrido de suministro,

detectar la posición real en la que se detiene el primer producto que sigue al producto o grupo de productos lanzado, calculando un error de posición, si lo hay, y verificando que dicho error de posición se encuentre dentro de un rango de tolerancia;

si resulta necesario, ajustar el lanzamiento del producto o grupo de productos siguiente para limitar dicho error de posicionamiento.

El grupo de productos puede comprender un producto individual; en este caso, la longitud predeterminada de

productos corresponde a la longitud de un producto. Viceversa, el grupo de productos puede comprender una pluralidad de productos posteriores alineados a lo largo de la dirección de suministro; en este caso, la longitud predeterminada de productos corresponde a la suma de las longitudes de dicha pluralidad de productos. "Longitud" significa la dimensión del producto o grupo de productos en la dirección de suministro. Todos los productos pueden ser iguales entre sí; sin embargo, en algunas formas de realización también es posible que en la secuencia de productos que se vayan a suministrar haya productos de longitudes diferentes, dispuestos según un patrón repetitivo y determinado.

En algunas formas de realización, cuando se inicia un ciclo de suministro de un producto, se dispone un primer grupo de productos con un borde delantero del mismo, con respecto a la dirección de suministro, en la posición de inicio deseada hacia la parte de abajo del sensor de detección. El primer grupo de productos y los grupos siguientes de productos se lanzan en sucesión en el recorrido de suministro, imponiendo un movimiento hacia adelante en cada grupo de productos según la longitud predeterminada de productos, empezando desde la posición de inicio detectada. En caso de error en el posicionamiento de los grupos de productos que siguen al primero, se ajusta el movimiento hacia adelante. Se puede prever un rango de tolerancia, realizando el ajuste solo si se detecta que la posición de inicio difiere de la posición de inicio deseada por encima del umbral de tolerancia.

En algunas formas de realización, después de haber lanzado un primer grupo de productos, el paso del borde delantero de un segundo grupo de productos se detecta mediante el sensor de detección, y el error, si lo hay, se detecta entre la posición de inicio detectada adoptada por el borde delantero de dicho segundo grupo de productos y la posición de inicio deseada de dicho segundo grupo de productos. Se establece una secuencia de ajuste según la extensión y el signo del error detectado.

En algunas formas de realización, si el error de posicionamiento entre la posición de inicio deseada y la posición de inicio detectada del grupo de productos excede el umbral de error, pero se encuentra por debajo de un umbral de intervención máximo, el ajuste se realiza durante el lanzamiento del producto, de manera que afecta al grupo de productos siguiente. El ajuste se puede imponer, bien sobre el grupo de productos que se está lanzando, o se puede subdividir y distribuir en más grupos de productos.

Si el error detectado excede dicho umbral de intervención máximo, se puede realizar el ajuste inmediatamente; esto significa que el grupo de productos que espera el lanzamiento y está dispuesto de forma incorrecta se mueve hacia adelante o hacia atrás en una extensión determinada para ajustar o reducir el error de posicionamiento. De este modo, el ajuste se puede distribuir, si resulta necesario, en grupos de productos secuenciales y, por lo tanto, no resulta necesario cambiar en exceso el movimiento del grupo de rollos con respecto al movimiento teórico que debería tener si estuviera dispuesto correctamente.

En formas de realización ventajosas, los grupos de productos están separados entre sí. De este modo, el borde de detrás (es decir, el último borde con respecto a la dirección de suministro) del último producto de un primer grupo de productos está separado del borde frontal (es decir, el borde delantero con respecto a la dirección de suministro) del primer producto de un grupo de productos siguiente. Por lo tanto, el sensor de detección puede detectar correctamente el paso del borde frontal del segundo grupo de productos y la unidad central puede identificar, mediante el sensor de movimiento, el punto de paro, es decir, la posición de inicio detectada adoptada por el borde delantero o frontal del segundo grupo de productos. Si el borde delantero del segundo grupo de productos no se detecta, por ejemplo debido a que los dos grupos de productos siguientes no están separados, según el procedimiento, se prevé una secuencia de ajuste para obtener igualmente un reposicionamiento correcto del grupo de productos.

Según otro aspecto, la invención se refiere a un dispositivo para lanzar productos en un recorrido de suministro, que comprende: un lanzador; un sensor de detección para detectar el paso de productos lanzados por medio de dicho lanzador; una unidad de control central del lanzador; transportadores para mover hacia adelante los productos en dicho recorrido de suministro, asociados con un elemento de accionamiento; y por lo menos un sensor de movimiento para detectar la posición de los productos movidos por dichos transportadores. La unidad de control central está programada para llevar a cabo un procedimiento según se ha descrito anteriormente.

Tal como se pondrá de manifiesto con claridad a partir de la descripción detallada siguiente de una forma de realización de la invención, el procedimiento según la invención permite limitar en gran medida los movimientos hacia atrás de la fila de producto suministrada al lanzador. De hecho, según la técnica anterior, toda la fila de productos aguas arriba del sensor de detección se empuja hacia atrás en una determinada extensión en cada ciclo de lanzamiento, según sea necesario para definir la posición de inicio de cada grupo de productos, mientras que, según el procedimiento de la invención, el movimiento hacia atrás de los productos solo se ejerce en casos excepcionales, es decir, cuando tienen lugar determinados errores de posicionamiento. Si la posición de inicio detectada está demasiado avanzada con respecto a la posición teórica, es decir, a la posición detectada, y el error detectado excede un umbral determinado, el grupo de productos que se va a lanzar y, por lo tanto también los productos aguas arriba del mismo, se mueve hacia atrás. El movimiento hacia atrás preferentemente es igual que una fracción del error detectado real. En otras circunstancias, incluso si el grupo de productos está demasiado avanzado, siempre que este error de posicionamiento se encuentre por debajo de un valor de umbral, el ajuste se

realiza actuando sobre la longitud de lanzamiento del grupo de productos dispuestos de forma incorrecta, sin la necesidad de mover los productos hacia atrás.

- 5 Desde un punto de vista macroscópico, esto tiene como resultado un flujo de producto mucho más uniforme, casi sin movimientos inversos con respecto a la dirección de suministro. Por lo tanto, se reducen de forma importante la carga en los productos aguas arriba y el riesgo de un volcado de los mismos.

Breve descripción de los dibujos

- 10 La invención se entenderá mejor a partir de la descripción siguiente y de los dibujos adjuntos, que muestran una forma de realización práctica del grupo según la invención. Más en particular, en el dibujo:

las figuras 1 a 6, que ya se han descrito, muestran el procedimiento de lanzado del producto según la técnica anterior;

- 15 la figura 7 muestra una vista lateral esquemática de un lanzador según la invención por la línea VII_A-VII_A de la figura 7B;

- 20 la figura 7B muestra una vista en planta por VII_B-VII_B de la figura 7A;

la figura 8 muestra un diagrama de bloques de la secuencia para disponer el primer rollo en la puesta en marcha de la máquina;

- 25 las figuras 9A y 9B muestran dos secuencias alternativas para disponer el producto según el proceso representado en el diagrama de bloques de la figura 8;

las figuras 10A y 10B muestran un diagrama de bloques de una etapa de lanzamiento genérica y de los ajustes posteriores, si los hay, de la posición del rollo siguiente al rollo lanzado;

- 30 las figuras 11A a 11Q muestran esquemáticamente el posicionamiento del producto según las distintas secuencias ilustradas en el diagrama de bloques de las figuras 10A y 10B; y

la figura 12 muestra un diagrama de bloques del proceso para controlar la efectividad del lanzamiento.

35 Descripción detallada de una forma de realización

A continuación se describirá la invención haciendo referencia específica a la manipulación de rollos de papel tisú, por ejemplo papel higiénico o papel de cocina. Sin embargo, se entenderá que la invención se puede aplicar para manipular de todo tipo de productos, donde surjan problemas similares de manipulación para lanzar los productos en secuencia hacia un recorrido de suministro por medio de un lanzador, tal como se ilustra a continuación.

- 40 Las figuras 7A y 7B muestran esquemáticamente la porción de la línea de procesado del rollo en correspondencia con el lanzador. Aguas abajo del lanzador, que se describirá a continuación, generalmente se dispone una estación de embalaje, que no se muestra y que es conocida por los expertos en la técnica.

- 45 En la sección de la línea de procesado ilustrada en las figuras 7A y 7B se indica un denominado lanzador 1. Dicho lanzador 1 puede comprender, por ejemplo, dos transportadores 3A y 3B. Cada transportador 3A y 3B puede comprender por ejemplo un transportador sin fin formado por una cinta plana, o una serie de cintas paralelas. Cada transportador 3A, 3B se acciona alrededor de un par de rodillos guía indicados con las referencias 5A y 5B, respectivamente. Uno de los rodillos 5A, 5B está motorizado. En el ejemplo ilustrado, los rodillos 5A y 5B a la derecha del dibujo están motorizados.

- En la figura 7A, el número de referencia 7 indica un motor para accionar los ejes de los rodillos motorizados 5A y 5B. Dicho motor 7 está conectado a una unidad de control central, indicada esquemáticamente con la referencia 9, que puede ser el control principal de la máquina en la que se inserta el lanzador 1, o a una unidad de control específica para esta sección de la máquina. El motor del lanzador 7 normalmente comprende un codificador 7A que indica los movimientos del lanzador.

- 60 Los rodillos 5A, 5B preferentemente están dispuestos con sus ejes en una orientación vertical. Se define un espacio entre los transportadores 3A y 3B, donde se recogen los rollos R, que se deben lanzar mediante el lanzador 1 según la flecha F (dirección de la máquina) hacia un recorrido de suministro 11 aguas abajo del lanzador. Los rollos se pueden lanzar individualmente o en grupos, según el tipo de embalaje requerido.

- 65 En la forma de realización ilustrada, con el lanzador 1 se asocia un transportador acelerador 13, que se puede disponer debajo de los rollos R suministrados entre los transportadores 3A, 3B del lanzador 1. Ventajosamente, la velocidad de funcionamiento del transportador acelerador es una función de la velocidad de los transportadores 3A,

3B. En algunas formas de realización, la velocidad del transportador acelerador 13 es constante y mayor que la velocidad de suministro del rollo del lanzador 1, de manera que los rollos aguas arriba del lanzador 1 son adyacentes entre sí para formar una serie de productos continua, sustancialmente sin espacios vacíos entre los mismos. En otras formas de realización, tal como se describirá mejor a continuación, la velocidad del transportador acelerador 13 se puede controlar teniendo en cuenta los ajustes, si los hay, realizados por el lanzador en ciclos de lanzamiento siguientes.

En algunas formas de realización, se dispone un transportador adicional 15 aguas abajo del lanzador 1. El transportador 15 se puede accionar mediante un motor 17. Dicho motor 17 también puede controlar una serie de barras de suministro 19 montadas transversalmente entre cadenas de soporte 21. Ventajosamente, el movimiento del transportador 15 y de las cadenas 21 con las barras 19 puede ser continuo y sincronizado con el movimiento del lanzador 1. Gracias a este movimiento, los rollos R se mueven hacia adelante a lo largo del recorrido de suministro 11. El transportador 15 y las cadenas de soporte 21 de las barras 19 se pueden accionar directamente mediante el mismo eje, de manera que las ruedas guía de las cadenas 21 presenten un diámetro mayor que el de las ruedas guía del transportador 15, moviéndose este último hacia adelante a una velocidad ligeramente inferior que la de las cadenas 21 y, por lo tanto, de las barras 19.

Con la lanzadera 1 se asocia un sensor de detección para detectar la presencia y el paso de los rollos R. En algunas formas de realización, el sensor de detección, indicado esquemáticamente con la referencia 21, se forma mediante una fotocélula o más fotocélulas. A continuación, se hará referencia solo a una fotocélula, entendiéndose que también se pueden utilizar diferentes tipos de sensores alternativamente, dependiendo también del material de los productos manipulados por la máquina. La fotocélula 23 está dispuesta aproximadamente en correspondencia con los rodillos 5A, 5B aguas abajo de los transportadores 3A, 3B, a una altura adecuada para permitir que los rollos R pasen por debajo de la fotocélula 23. Ventajosamente, aguas abajo de la fotocélula 23, con respecto a la dirección de suministro F de los rollos R, se dispone un rodillo auxiliar motorizado 24, que se puede accionar en su giro mediante el mismo motor 17 que controla el movimiento de las cadenas 23 y del transportador 15. La velocidad periférica del rodillo auxiliar motorizado 24 preferentemente es igual que la velocidad del transportador 15. Esta velocidad preferentemente es mayor que la velocidad a la que los rollos R salen del lanzador 1, de manera que cada rollo R que sale del lanzador se acelere de modo que se separe del siguiente. Esto permite que la fotocélula 23 lea el borde frontal, es decir, el borde delantero, de cada rollo. Tal como se explicará más adelante, los transportadores 3A, 3B del lanzador 1 se mueven a una velocidad variable desde cero al máximo, con un frente de aceleración y de desaceleración; en algunas formas de realización se puede prever que la velocidad periférica del rodillo auxiliar motorizado 24 y del transportador 15 sea igual a la velocidad máxima de los transportadores 3A, 3B del lanzador 1. Al contrario, la velocidad del transportador acelerador 13 preferentemente es mayor que la velocidad máxima de los transportadores 3A, 3B del lanzador 1, de modo que no tenga lugar ninguna separación entre rollos adyacentes aguas arriba del lanzador 1.

Tal como se muestra esquemáticamente en la vista en planta de la figura 7B, los transportadores 3A, 3B pueden converger ligeramente en la dirección de suministro F. Como consecuencia, la presión lateral de retención entre los transportadores 3A, 3B y los rollos se reduce desde el punto más aguas abajo hasta el punto más aguas arriba (con respecto a la dirección de suministro F) de los transportadores 3A, 3B, para facilitar el empuje hacia adelante de los rollos obtenido del transportador acelerador 13.

El posicionamiento descrito anteriormente se puede repetir en una misma máquina o línea de producción, es decir, se pueden disponer más lanzadores 1 y dispositivos correspondientes asociados con los mismos adyacentes entre sí en una dirección transversal a la dirección de suministro F, tal como conocen los expertos en la técnica. A continuación se hará referencia en general a un lanzador individual, pero se entenderá que la línea realmente puede prever más lanzadores en paralelo, estando cada uno de los mismos sustancialmente controlado del mismo modo.

El funcionamiento del lanzador 1 descrito brevemente con anterioridad es el siguiente: cada vez que se requiere un rollo R o un grupo de rollos R en el recorrido de suministro 11, el lanzador 1 lleva a cabo un ciclo de lanzamiento, es decir, lanza el rollo R (o el grupo de rollos) que se encuentra en la posición delantera entre los transportadores 3A, 3B en el recorrido de suministro 11. El ritmo de lanzamiento de los productos o rollos R se controla mediante la unidad de control central 9 y está coordinado con el funcionamiento de la máquina aguas abajo del lanzador 1, por ejemplo una máquina de embalaje.

A continuación se describirá el procedimiento para la gestión de las operaciones de lanzamiento de los rollos R en el recorrido de suministro 11. El procedimiento se describe haciendo referencia general al lanzamiento de los rollos individuales, es decir, asumiendo que un rollo individual R se lance mediante el lanzador 1 en cada ciclo. Sin embargo, el procedimiento se puede aplicar también para lanzar dos o más rollos en cada ciclo. La única diferencia entre los ciclos es la longitud de avance. Cuando se lanza un rollo individual, el lanzador llevará a cabo (salvo los ajustes, tal como se describirá a continuación) un lanzamiento de una longitud igual a la longitud del rollo individual, es decir, los transportadores 3A, 3B se mueven hacia adelante en un recorrido igual a la longitud L del rollo individual. Al contrario, si se debe lanzar una cantidad N de rollos en cada ciclo, el lanzador llevará a cabo un avance en un recorrido igual a $N \times L$.

El funcionamiento de la máquina se gestiona mediante la unidad de control central 9 según la longitud L de los rollos R. La longitud L la puede establecer el operario cuando arranca la máquina, según la dimensión de los productos que se deberán procesar en la línea de producción. Tal como se ha mencionado anteriormente, un parámetro adicional podría ser la cantidad N de rollos que se va a lanzar en cada ciclo. Tal como se explicará mejor a continuación, la longitud de lanzamiento L (o NxL) se puede ajustar automáticamente según los datos detectados por el sensor de detección o fotocélula 23 durante las etapas de lanzamiento posteriores.

Cuando empieza la producción, se puede realizar el posicionamiento del producto, es decir, del primer rollo R en la línea con respecto a la fotocélula de lanzamiento 23. Dicho posicionamiento se describe a continuación haciendo referencia específica al diagrama de bloques de la figura 8 y a las secuencias ilustradas esquemáticamente en las figuras 9A y 9B.

El principio sobre el que se basa la invención es el hecho de que el borde frontal, en el presente documento también denominado borde de delante del rollo, es decir el borde delantero del rollo R con respecto a la dirección de suministro F del recorrido de suministro 11, se dispone de manera que se encuentre a una distancia P predeterminada aguas abajo de la fotocélula 23 (con respecto a la dirección de suministro del producto F). Esta es la posición desde la que se "lanza" el rollo en el recorrido aguas abajo 11. Más en particular, se define como la posición de inicio deseada o posición de lanzamiento.

El posicionamiento del primer rollo R empieza con el bloque 31 del diagrama de la figura 8. Este bloque verifica si se debe poner en marcha la máquina. Si no se arranca la máquina, se interrumpe el posicionamiento o el ciclo de fase, volviendo a la entrada del bloque 31. Al contrario, en el caso de salida "SÍ" del bloque 31, es decir, si se debe iniciar la máquina, el bloque 32 verifica si el producto R ya se ha dispuesto debajo de la fotocélula 23, es decir, si ya se ha llevado a cabo el ciclo de posicionamiento. Si sí, la máquina espera la etapa de lanzamiento del producto. Si no, se verifica la presencia o ausencia de un rollo delante de la fotocélula 23, tal como se representa esquemáticamente en los bloques 33 del diagrama de la figura 8. Si un rollo está delante de la fotocélula 23, esta última se oscurece (salida "SÍ" del bloque 33). Si no hay rollo R delante de la fotocélula 23, esta última no se oscurece (salida "NO" del bloque 33).

Dependiendo de la salida del bloque 33, se acciona una u otra de las dos secuencias ilustradas en las figuras 9A y 9B, y recogidas en los bloques 34 y 35 del diagrama de la figura 8.

Más en particular, si la fotocélula 23 se oscurece por el rollo R que intersecciona el haz óptico de la misma, la secuencia realizada es la que se recoge en el bloque 34 y se indica con la referencia SEQ1. Esta etapa también se representa esquemáticamente en la figura 9A. En la primera etapa (0) de la figura 9A, se muestra el rollo R oscureciendo la fotocélula 23. En la etapa siguiente (1), se mueve el rollo hacia atrás según la flecha F1, es decir, se mueve en una dirección opuesta a la dirección de suministro F, hasta que se destapa la fotocélula 23, es decir, hasta que el borde frontal o delantero del rollo, indicado con la referencia RA en la figura 9A, está justo directamente aguas arriba del haz de la fotocélula 23. En este punto, el movimiento del rollo según F1 se detiene y se invierte (flecha F2) hasta que el borde delantero RA del rollo se encuentra a una distancia P aguas abajo de la fotocélula 23, tal como se muestra en la tercera etapa (2) de la figura 9A. La distancia P a la que se dispone el borde frontal o delantero RA del rollo, convenientemente, puede ser igual a 10 mm aproximadamente, más en general, puede estar comprendida por ejemplo entre 5 y 15 mm, siendo estos valores a título de ejemplos no limitativos. A continuación, esta distancia se indicará como "distancia predeterminada P" y se asumirá que es igual a 10 mm, solo a título de ejemplo. Todos los movimientos del rollo se detectan mediante el codificador 7A asociado con el motor 7, asumiendo que no se da deslizamiento entre los transportadores 3A, 3B y el rollo R y entre los transportadores 3A, 3B y el rodillo motorizado.

El codificador permite detectar la extensión del desplazamiento del rollo R en la dirección F1, hasta que se detiene por completo, después del instante de detección del paso del borde del rollo RA y, por lo tanto, también del desplazamiento que tiene lugar durante la etapa de desaceleración del motor 7. Este desplazamiento se tiene en cuenta en la etapa siguiente (2) de avance según F1 hasta que se alcance la distancia P entre la fotocélula 23 y el borde frontal o delantero RA. El codificador 7A sustancialmente "sigue" la posición real del rollo y, por lo tanto, permite que dicho rollo se sitúe de forma muy precisa con su borde frontal o delantero RA a la distancia P de la fotocélula, utilizando para ello la señal de la fotocélula 23 y la señal del codificador 7A.

Si no se oscurece la fotocélula 23 mediante el rollo R cuando se dispone este último (bloque 35), tal como se muestra esquemáticamente en la figura 9B, el lanzador 1 impone en el rollo R un movimiento hacia adelante controlado según la flecha F2 hasta que el borde frontal del rollo RA, es decir, el borde delantero o de delante RA, recibe la fotocélula 23; a continuación, el rollo R se hace avanzar más hasta que se dispone con su borde de delante RA a la distancia predeterminada P aguas abajo de la fotocélula 23 (con respecto a la dirección de suministro del rollo F). Una vez más en este caso, el desplazamiento se controla mediante el codificador 7A del motor 7.

Así, en ambos casos (secuencia de bloqueo 34, figura 9A, o secuencia de bloque 35, figura 9B) el primer rollo R de la serie en la salida del lanzador 1 se dispone con su borde frontal RA a una distancia predeterminada P aguas abajo de la fotocélula 23.

En el proceso de suministro siguiente, es decir, el proceso de lanzar secuencialmente los rollos R en el recorrido de suministro 11, cada rollo R se dispondrá inicialmente, a menos que se den errores de posicionamiento, en la misma posición que se ilustra en las figuras 9A, 9B, con su borde frontal RA a la distancia predeterminada P aguas abajo de la fotocélula 23.

5 Las figuras 10A y 10B muestran la etapa de lanzar cada rollo R en el recorrido de suministro 11 y las operaciones, si resulta necesario, de ajuste de la posición del siguiente rollo.

10 En el bloque 41, el lanzador está esperando para lanzar un rollo nuevo (o grupo de rollos). El bloque 42 verifica si se ha dado una orden de lanzamiento de un rollo nuevo R en el recorrido de suministro 11. Si no, el control retorna al bloque 41. Si sí, el control va al bloque 43.

15 El bloque 43 indica la orden de acoplamiento de la leva electrónica del lanzador 1 al control principal de la máquina. La leva electrónica generalmente significa una curva espacio-tiempo que define electrónicamente el movimiento durante el tiempo del lanzador. El acoplamiento de la leva electrónica del lanzador significa la puesta en fase del movimiento controlado electrónicamente por el motor 7 y el codificador 7A con respecto al movimiento de las otras partes de la línea y, en particular, con respecto al movimiento de las barras 19 que mueve el motor 17, preferentemente con movimiento continuo a una velocidad constante. El lanzamiento se podría sincronizar con el movimiento de las barras 19, de modo que el rollo (o el grupo de rollos) se inserte en el transportador 15 en una posición que permita alcanzarlo en la parte posterior mediante la barra 19 que, a continuación, empuja el rollo hacia la máquina de embalaje aguas abajo (que no se muestra). En la práctica, el movimiento del lanzador 1 estaría en fase correctamente y sincronizado con el movimiento de la barra correspondiente 19, de manera que dicha barra se inserte detrás del rollo (o grupo de rollos) cuando este último se haya lanzado mediante el lanzador entre el rodillo auxiliar motorizado 24 y el transportador 15.

25 El bloque 44 verifica si se ha acoplado correctamente la leva electrónica del lanzador 1. Si sí, se inicia el lanzamiento del rollo nuevo (bloque 45). El bloque 46 verifica si ha finalizado el lanzamiento, es decir, si se ha llevado a cabo la totalidad de la leva electrónica del lanzador 1. Si sí, el control va al bloque 47, que verifica si la fotocélula del lanzador 23 ha almacenado el paso del borde de delante RA del rollo siguiente al rollo lanzado. Esta condición resulta necesaria con el fin de que el lanzador pueda lanzar el rollo siguiente (o grupo de rollos).

30 Si el borde de delante del rollo siguiente al rollo lanzado con anterioridad (o que sigue al último rollo del grupo de rollos lanzado con anterioridad) no está separado del borde de detrás del último rollo que sale del lanzador, la fotocélula 23 no puede leer el paso del borde de delante RA del rollo siguiente. Cuando esto sucede, se llevan a cabo algunas operaciones descritas más adelante.

35 Al contrario, si el borde de delante RA del rollo siguiente ha sido almacenado correctamente por la fotocélula 23, el control va al bloque 48. En este bloque se calcula el error de posicionamiento del rollo que sigue al rollo que se acaba de lanzar por el lanzador 1 en el recorrido de suministro 11. Durante el lanzamiento, el lanzador 1 otorga un movimiento al rollo R, según la dirección de suministro F, igual a la longitud L del propio rollo (o del grupo de rollos que se va a lanzar). El desplazamiento ventajosamente se detecta mediante el codificador 7A asociado con el motor 7 del lanzador 1.

40 Empezando desde una posición de inicio en la que el rollo que se va a lanzar se encuentra a la distancia predeterminada P de la fotocélula 23 (posición de inicio deseada), al final del lanzamiento el rollo siguiente teóricamente se debería disponer con su borde de delante RA siempre a la misma distancia predeterminada P de la fotocélula 23 y aguas abajo de esta última, es decir, siempre en la posición de inicio deseada. Si la fotocélula 23 ha detectado correctamente el borde de delante del rollo que sigue al rollo que se acaba de lanzar, basándose en la señal de la fotocélula y en el movimiento del lanzador detectado por el codificador 7A del motor 7, el bloque 48 identifica la posición realmente alcanzada por el borde frontal, denominada la posición de inicio detectada. Dependiendo de estos datos, se puede determinar el error de posicionamiento, es decir, la diferencia entre la posición real del borde de delante RA del rollo que sigue al rollo que se acaba de lanzar (o que sigue al último rollo del grupo de rollos que se acaba de lanzar) y la posición teórica (posición de inicio deseada) que dicho rollo siguiente debería adoptar, a la distancia P predeterminada de la fotocélula 23.

55 Tal como se explicará más adelante, los ajustes difieren dependiendo del alcance y el signo del error, es decir, si la posición de inicio detectada está demasiado avanzada o demasiado retrasada con respecto a la posición de inicio deseada (distancia P de la fotocélula 23).

60 El error calculado en el bloque 48 se compara con un umbral o rango de tolerancia, por ejemplo 3 mm en valor absoluto. El valor de 3 mm se deberá tomar meramente como un ejemplo no limitativo. Si el valor se encuentra dentro de este rango de tolerancia, no se realiza ningún ajuste y el control va al bloque 50, igual que el bloque 41.

65 Al contrario, si el error detectado en el bloque 48 es mayor que el umbral de tolerancia, es decir, si el borde de delante RA del rollo se encuentra fuera del rango de ± 3 mm de la posición teórica P, el control va al bloque 51 y, a continuación, a los bloques 52 y 53, para llevar a cabo el ajuste.

Tal como se muestra esquemáticamente en el bloque 51, si el valor absoluto de error medido en el bloque 48 es mayor que un umbral máximo, en el ejemplo 15 mm, este error se limita al umbral máximo de 15 mm. Se deberá entender que, en este caso también, este valor se da solo a título de ejemplo no limitativo. Esto significa que el sistema de control y ajuste limita a 15 mm (u otro umbral máximo) cualquier error que exceda dicho umbral.

Entonces, se pueden dar dos casos distintos, es decir:

- los rollos se detienen antes de haber alcanzado la distancia predeterminada P, es decir, con su borde frontal RA más allá de la fotocélula 23, pero a una distancia de la misma más baja que la distancia predeterminada P. Convencionalmente, en este caso, el error presenta un signo positivo (“+”) que se define como

$$E = (\text{posición teórica}) - (\text{posición detectada});$$

- el rollo que sigue al rollo que se acaba de lanzar se detiene en una posición demasiado avanzada con respecto a la posición teórica, es decir, con su borde RA aguas abajo de la fotocélula 23 y a una distancia de la misma mayor que la distancia predeterminada P. Convencionalmente, en este caso el error presenta un signo negativo (“-”).

En el primer caso, el ajuste teóricamente se puede realizar sin límites, ya que solo implica el avance del rollo R hasta que su borde frontal o de delante RA haya alcanzado la distancia predeterminada P aguas abajo de la fotocélula 23.

Al contrario, en el segundo caso, el ajuste implica un movimiento hacia atrás del rollo con respecto a la posición alcanzada. Este movimiento hacia atrás provoca un efecto negativo en los rollos aguas arriba del que está dispuesto en correspondencia con la fotocélula 23. Para evitar que los rollos aguas arriba se vuelquen y/o para evitar cargas excesivas de los mismos, el ajuste preferentemente se subdivide. Esto significa que el movimiento hacia atrás necesario para ajustar el error no se impone todo de una vez a un rollo individual; en su lugar, se distribuye en más rollos posteriores, de manera que el movimiento hacia atrás impuesto en cada ciclo de lanzamiento sea menor que el error. La extensión de movimiento hacia atrás impuesto al rollo para ajustar el error, por ejemplo se subdivide en dos, y el ajuste se impone en dos etapas posteriores: una mitad del ajuste se impone en el rollo que está en la posición de lanzamiento y la otra mitad en el rollo siguiente.

En la práctica, según la forma de realización esquematizada en el diagrama de la figura 10A, el proceso es el siguiente. En primer lugar, se deberá establecer un umbral de error, inferior al valor límite (asumido en el ejemplo igual a 15 mm). Este umbral se indicará en adelante como “umbral de ajuste de retraso”. En la forma de realización descrita, dicho umbral de ajuste de retraso es de 10 mm. Una vez más, en este caso, dicho valor se da solo a título de ejemplo no limitativo.

Si el error está comprendido entre - 10 y - 3 mm o entre + 3 y + 10 mm, es decir, si el borde RA está dispuesto aguas abajo o aguas arriba del punto teórico, pero a una distancia del mismo comprendida entre el umbral de tolerancia (3 mm) y el umbral de ajuste de retraso (10 mm), entonces, no se lleva a cabo ningún ajuste en este ciclo. El rollo se lanza desde la posición que ha alcanzado, que constituye la posición de inicio detectada del ciclo de lanzamiento. El ajuste se retrasa hasta el ciclo de lanzamiento siguiente y se lleva a cabo poniendo en marcha el motor 7 y, por lo tanto, los transportadores 3A, 3B, para mover el rollo siguiente una longitud incrementa. L es la longitud nominal del rollo (o del grupo de rollos que se va a lanzar en un ciclo individual); el movimiento hacia adelante impuesto realmente será igual a L + error.

Si el valor de error absoluto es mayor que el umbral de ajuste de retraso (10 mm en el ejemplo ilustrado), el ajuste se realiza de dos maneras diferentes, dependiendo de si el error es debido a un posicionamiento demasiado avanzado (error negativo) o a un posicionamiento demasiado atrasado (error positivo) con respecto a la posición teórica.

En el primer caso, se realiza un ajuste parcial, moviendo el rollo hacia atrás. Ajuste parcial significa que solo se ajusta una parte del error. El ajuste se subdivide debido a que, en este caso, el error se debe ajustar empujando hacia atrás el rollo que se encuentra en la salida del lanzador, para llevarlo otra vez a la posición deseada. Este movimiento hacia atrás se oculta mediante los rollos aguas arriba R que se empujan constantemente mediante el transportador acelerador 13. Un movimiento hacia atrás excesivo pone en riesgo los rollos aguas arriba que podrían resultar dañados o incluso se podrían volcar sobre un eje horizontal. Sin embargo, si el ajuste no se retrasa hasta el ciclo siguiente, como si el error fuera mayor que el umbral de ajuste inmediato, es muy probable que el rollo en la salida del lanzador interfiera con su borde frontal con la trayectoria de las barras 19. Tal como se ha mencionado anteriormente, estas barras se mueven con un movimiento continuo y, por lo tanto, una barra pasa delante del rollo que sigue al rollo que se acaba de lanzar, se inserta en el recorrido de suministro, sigue y alcanza el rollo que se acaba de lanzar y lo empuja hacia adelante. Si el rollo siguiente se detiene en una posición demasiado avanzada, la barra que se debería insertar en el recorrido de suministro interfiere con dicho rollo siguiente y puede arrastrarlo a una posición incorrecta, provocando que se detenga el flujo de producto. Para evitarlo, se define el umbral de ajuste de retraso; si se excede dicho umbral, el ajuste no se retrasa hasta el ciclo siguiente, sino que se realiza

inmediatamente. El movimiento hacia atrás del rollo ventajosamente es igual a la mitad del error medido, de modo que, por una parte, se libere el paso de las barras 19 y, por otra parte, se reduzca en lo posible el efecto negativo debido al paso hacia atrás de los rollos aguas arriba.

Al contrario, si el error calculado es mayor que el umbral de ajuste de retraso, pero tiene un signo positivo, esto significa que el rollo está demasiado aguas arriba de la posición deseada (distancia P del borde RA de la fotocélula 23): el ajuste se lleva a cabo por completo, tal como ocurre moviendo el rollo hacia adelante, sin efectos negativos debidos al movimiento hacia atrás de los rollos. En este caso, el ajuste no se retrasa hasta el ciclo siguiente, ya que su extensión podría hacer que los rollos se separen entre sí, con error en la disposición siguiente. Además, un ajuste tan grande realizado durante la etapa de lanzamiento siguiente podría requerir una carga demasiado excesiva del motor 7. Sin embargo, si se aceptan estas desventajas, en formas de realización menos ventajosas también es posible que el ajuste de un error positivo siempre se retrase hasta el ciclo de lanzamiento siguiente en lugar de realizarse de inmediato, tal como se ha descrito en el modo de funcionamiento esquematizado en la figura 10A y descrito anteriormente.

Según otra forma de realización, en caso de error negativo (rollo demasiado avanzado) el movimiento de ajuste hacia atrás no es igual a la mitad del error detectado, sino la diferencia entre el error detectado y el umbral de ajuste de retraso. El ajuste restante se puede llevar a cabo en el ciclo siguiente. De este modo, se reduce la cantidad/extensión del movimiento hacia atrás que debe realizar el rollo en su posición de lanzamiento.

Una vez que se haya determinado la extensión del ajuste, este se aplica calculando (según la velocidad de la máquina, anchura y grados del error disponibles para el ajuste) la aceleración, la desaceleración y la velocidad del movimiento en la etapa de ajuste, de manera que se reduzcan en lo posible las cargas en los rollos aguas arriba (bloque 52), cuando el ajuste requiera un movimiento hacia atrás del rollo. El bloque 53 representa la etapa de ajuste.

El proceso descrito anteriormente se ilustra esquemáticamente en las figuras 11A a 11H. Estas figuras muestran el área correspondiente a la posición de la fotocélula 23. En las figuras, solo se muestran la fotocélula 23 y el rollo delantero contenido en el lanzador 1. La referencia R1 indica el rollo que se va a lanzar y la referencia R2 el rollo siguiente que, después de que se haya lanzado el rollo R1, se dispondrá y, a continuación, en el ciclo de lanzamiento siguiente, se lanzará en el recorrido de suministro 11. Si se deben lanzar más rollos en cada ciclo, el proceso es sustancialmente el mismo, con la única diferencia de que en cada lanzamiento el lanzador expulsa una pluralidad de rollos.

En la figura 11A, la referencia P indica la distancia entre el borde frontal o delantero RA del rollo R1 y la posición de la fotocélula 23. Una vez que el rollo R1 se ha lanzado en el recorrido de suministro 11 del lanzador 1, el rollo siguiente R2 llega debajo de la fotocélula 23, véase la figura 11B. En este ejemplo, se ha considerado que el borde frontal RA del rollo siguiente R2 no está dispuesto correctamente en la distancia predeterminada P de la fotocélula 23. La referencia E indica el error de posicionamiento. En este ejemplo, el borde RA del rollo R2 está demasiado atrasado (error positivo) con respecto a la posición ideal o teórica que debe alcanzar. En este ejemplo, el valor absoluto de error E es, sin embargo, inferior a un valor de tolerancia E_T , es decir, está dentro del rango o umbral de tolerancia. Como consecuencia, en este caso, no se lleva a cabo ningún ajuste (bloques 49, 50 de la figura 10A).

Una situación similar (no ajuste) tiene lugar cuando el borde frontal RA del rollo R2 se dispone aguas abajo del punto teórico (distancia P de la fotocélula 23), pero con un valor absoluto del error E igual o inferior a E_T con respecto a la posición teórica, tal como se muestra en la figura 11G.

En la figura 11C, el segundo rollo R2 se dispone con su borde frontal RA demasiado atrasado con respecto a la posición teórica (distancia predeterminada P de la fotocélula 23) con un valor absoluto de error E mayor que el umbral de tolerancia E_T , pero inferior al umbral de ajuste de retraso, que en el ejemplo descrito con referencia al diagrama de la figura 10A se ha establecido igual a 10 mm. En este caso, el ajuste se podría realizar moviendo hacia adelante el rollo R2 hasta que su borde frontal RA se encuentre en la posición ilustrada en la figura 11D, es decir, a la distancia predeterminada P de la fotocélula 23. Sin embargo, tal como ya se ha mencionado anteriormente haciendo referencia a la descripción del diagrama de la figura 10A, en una forma de realización (bloque 51) el ajuste se retrasa hasta la etapa de lanzamiento siguiente; así, se lanza el rollo R2 empezando desde la posición de la figura 11C, pero la longitud de lanzamiento se ajusta mediante el error calculado y el rollo siguiente, indicado con la referencia R3 en la figura 11D, se encuentra de este modo en la posición correcta, a la distancia P de la fotocélula 23.

En la figura 11E, el error E es positivo (rollo R2 atrasado con respecto a la posición teórica predeterminada P) y mayor que el umbral de ajuste de retraso. En este caso, el ajuste se realiza de forma inmediata, y no en el ciclo siguiente, es decir, el rollo R2 se mueve hacia adelante mediante el error E hasta que se encuentre en su posición predeterminada P, tal como se muestra en la figura 11F.

En las figuras 11H y 11I, el valor absoluto del error de posicionamiento es mayor que el umbral de tolerancia E_T , inferior que el umbral de ajuste de retraso y de signo negativo, es decir, con el borde frontal RA del segundo rollo R2

más avanzado con respecto a la posición de lanzamiento teórica. En este caso, tal como se ha descrito anteriormente y como se ha indicado en el diagrama de la figura 10A, el ajuste se realiza en el ciclo siguiente, acortando la longitud por la que el siguiente rollo R3 se mueve hacia adelante. La figura 11I muestra la posición del rollo siguiente R3 después del lanzamiento del rollo R2.

Las figuras 11J y 11K muestran el ajuste de un valor de error negativo cuyo valor absoluto es mayor que el umbral de ajuste de retraso, establecido en 10 mm en el ejemplo. En la figura 11J, el rollo R2 se detiene demasiado lejos (error $E > 10$ mm). El rollo R2 se mueve hacia atrás inmediatamente, es decir, se realiza un ajuste inmediato, no retrasado hasta el ciclo de lanzamiento siguiente. El ajuste se subdivide, es decir, el rollo R2 se mueve hacia atrás en $E/2$ hasta alcanzar la posición de la figura 11K. Desde esta posición, el rollo R2 se lanzará en el ciclo de lanzamiento siguiente.

El lanzamiento del rollo R2, que se encuentra en la posición de la figura 11K, se puede realizar con una longitud de lanzamiento L igual a la longitud nominal del rollo R (o del grupo de rollos que se va a lanzar). Esto permite que el sistema haga, si resulta necesario, un ajuste adicional para absorber el error restante $E/2$ en la etapa siguiente, según los criterios establecidos anteriormente. De este modo, el sistema permite un ajuste gradual. Alternativamente, se puede absorber el error restante $E/2$ en el ciclo de lanzamiento del rollo R2, acortando la longitud del lanzamiento (corregir $L = L - E/2$). Se prefiere el primer procedimiento, ya que permite un ajuste más gradual y reduce la inestabilidad.

La descripción anterior ilustra el funcionamiento del dispositivo en el caso en el que el borde frontal, es decir, el borde delantero RA del rollo R2, que sigue al rollo lanzado R1, sea detectado correctamente por la fotocélula 23 y almacenado por la unidad central para controlar el lanzamiento siguiente. Sin embargo, también es posible que esta detección no tenga lugar; en este caso desde el bloque 47 el control no va al bloque 48 sino al bloque 54 (figura 10A).

El bloque 54 verifica si la fotocélula 23 se oscurece después del lanzamiento del rollo R1. Si se oscurece la fotocélula, esto significa que el rollo siguiente R2 ha pasado más allá de la fotocélula 23, pero esta última no ha detectado el paso del borde frontal RA de la misma. Esto puede tener lugar, por ejemplo, si no existe espacio adecuado entre el borde de detrás del rollo R1 y el borde frontal o de delante del rollo R2.

En este caso, se impone un movimiento hacia atrás en el rollo R2, que sigue al rollo R1 que se acaba de lanzar, es decir, un movimiento en la dirección opuesta con respecto a la dirección de suministro F. El movimiento hacia atrás es igual a una primera entidad $\Delta C1$ predeterminada que, en el ejemplo ilustrado en el diagrama de la figura 10A (bloque 54A) es igual a 10 mm. Este valor se da una vez más solo a título de ejemplo no limitativo.

Al contrario, si la fotocélula 23 no se oscurece, es decir, si el rollo R2 no ha pasado más allá de la fotocélula, se impone un movimiento hacia adelante en el rollo R2 de $\Delta C2$, que en el ejemplo ilustrado en el diagrama de bloque de la figura 10A (bloque 54B) es igual a 15 mm. Como este movimiento hacia adelante es concordante con la dirección de suministro del rollo, puede ser mayor que el movimiento hacia atrás impuesto cuando se oscurece la fotocélula, cuando los rollos aguas abajo se podrían dañar o volcar.

El control va al bloque 52, donde los valores de aceleración y desaceleración se calculan para llevar a cabo el movimiento hacia adelante o hacia atrás; a continuación, el control pasa al bloque siguiente, tal como se muestra en la figura 10B, que es la continuación del diagrama de bloques de la figura 10A y lleva hacia adelante los bloques 54 y 41, ya visibles en la figura 10A.

El diagrama de la figura 10B detalla el proceso llevado a cabo cuando no se ha detectado el borde de delante del rollo R2. Desde el bloque 54 el control va al bloque 55 y 56 respectivamente: si la fotocélula 23 se oscurece, el control va al bloque 55; si la fotocélula 23 no se oscurece, el control va al bloque 56.

Tal como se indica en el bloque 55, antes de imponer el movimiento hacia atrás de 10 mm, se permite que la fotocélula 23 almacene el borde de detrás del producto, es decir, se permite el almacenaje de la señal generada por el paso del borde frontal RA del rollo R2 en frente de la fotocélula 23 durante su movimiento hacia atrás. El control pasa del bloque 55 al bloque 57, que verifica si se ha detectado el paso del borde de detrás, es decir, si el borde de delante RA del rollo R2 que estaba más allá de la fotocélula 23 ha pasado en frente de la misma durante el movimiento hacia atrás del mismo rollo R2. Si sí, el control pasa al bloque 58. El movimiento hacia atrás se detiene inmediatamente cuando se detecta el paso del borde RA del rollo R2. La distancia cubierta por el rollo R2 se calcula durante la etapa de movimiento hacia atrás, incluyendo la etapa de desaceleración. Cuando el rollo R2 se deba lanzar en el recorrido de suministro 22, no se trasladará en una distancia L igual a la longitud del rollo, sino en una distancia igual a la suma de $L + P$ (en el ejemplo 10 mm) incrementada en la distancia cubierta durante la etapa hacia atrás y de desaceleración desde el instante en el que se detecta el paso hacia atrás del borde RA hasta el paro del movimiento hacia atrás. De este modo, el rollo siguiente R3 (que se sujeta mediante los transportadores 3A, 3B del lanzador 1 y, por lo tanto, se mueve en la misma entidad que el rollo R2) se dispondrá correctamente, con su borde RA a la distancia P de la fotocélula 23 y aguas abajo de la misma.

Al contrario, si el bloque 57 detecta que durante el movimiento hacia atrás de 10 mm no se ha detectado el paso del borde de delante RA del rollo R2 en frente de la fotocélula 23, el control pasa al bloque 59. El rollo R2 se detiene; en el lanzamiento siguiente se hará avanzar en una distancia inferior a la longitud del rollo, empezando desde la posición en la que se sitúa después del ajuste (movimiento hacia atrás en 10 mm). En el ejemplo que se ilustra, la longitud del movimiento hacia adelante del rollo se reduce 3 mm con respecto a la longitud real del rollo. De esta manera, el rollo siguiente se dispondrá con un error de posicionamiento inferior con respecto al del rollo que se acaba de lanzar, y podría precisar un ciclo de ajuste adicional.

Si el bloque 54 detecta que la fotocélula 23 no se oscurece con el producto, el control pasa al bloque 56. En el bloque 56, se permite el almacenaje del borde de delante del producto, es decir, del paso del borde RA del rollo R2 en frente de la fotocélula 23, y se permite el movimiento hacia adelante del rollo R2 en 15 mm, es decir, el movimiento según la dirección de suministro F del rollo. Si durante este movimiento (bloque 60) el paso del frontal que emerge, es decir, si se detecta el borde de delante RA del rollo R2 en frente de la fotocélula 23, el control pasa al bloque 61: el movimiento hacia adelante del rollo se detiene; se calcula el espacio cubierto durante la etapa de desaceleración; y se lleva a cabo el lanzamiento siguiente del rollo R2 imponiendo en este último un desplazamiento igual a la longitud L del rollo sumando la diferencia entre la longitud predeterminada P (10 mm en el ejemplo) y restando el espacio cubierto en la desaceleración durante esta etapa de ajuste.

Si en el bloque 60 no se ha almacenado el borde de delante del producto durante el movimiento hacia adelante en 15 mm, el control pasa al bloque 62; el lanzamiento siguiente del rollo R2 provocará el desplazamiento del mismo en una distancia igual a la longitud L del rollo sumando la longitud predeterminada P (10 mm en el ejemplo ilustrado).

Si el rollo siguiente todavía está demasiado atrasado, empezará un nuevo proceso de ajuste.

Las figuras 11L a 11T muestran esquemáticamente el área de lectura del rollo en correspondencia con la fotocélula 23 en los casos descritos anteriormente, donde la fotocélula, durante el lanzamiento del producto anterior R1, no ha leído el borde delantero del rollo siguiente R2.

Más en particular, las figuras 11L, 11M y 11N muestran lo que ocurre en los bloques 56 a 61. En la figura 11L, el rollo R2 se muestra en la posición en la que se ha detenido aguas arriba de la fotocélula 23. Por lo tanto, dicha fotocélula 23 no se ha oscurecido. Se impone un movimiento hacia adelante igual a $\Delta C2=15$ mm en el rollo R2. En el caso ilustrado, la distancia que debe cubrir el rollo R2 hasta que su borde frontal intercepta la fotocélula 23 es menor que el ajuste $\Delta C2=15$ mm. De hecho, en la figura 11M el borde RA del rollo R2 ya ha interceptado la fotocélula 23 antes de haber avanzado por completo en 15 mm. En este momento, se inicia la etapa de desaceleración y paro del rollo R2, que finaliza después de que el rollo haya cubierto una longitud L1, tal como se muestra en la figura 11N. Por lo tanto, el rollo R2 se lanzará desde esta posición mediante el lanzador 1 en el ciclo de lanzamiento siguiente; el rollo (y el rollo siguiente) cubrirán una longitud igual a la longitud establecida del rollo L, más la longitud predeterminada P (10 mm en el ejemplo) menos la longitud L1.

En las figuras 11O y 11P, el borde RA del rollo R2 no intercepta la fotocélula 23, es decir, el rollo R2 ya se ha detenido tan lejos y aguas arriba de la fotocélula 23 que la distancia $\Delta C2=15$ mm no resulta suficiente para llevarlo debajo de la fotocélula 23. En este caso, el rollo R2 avanza hasta la posición ilustrada en la figura 11P (es decir, en $\Delta C2 = 15$ mm) y aquí se detiene. En el siguiente lanzamiento, el rollo R2 avanzará en la longitud del rollo L más la distancia predeterminada P, tal como se indica en el bloque 62.

En las figuras 11Q y 11R, el rollo R2 ha interceptado la fotocélula 23 y, por lo tanto, se moverá hacia atrás tal como se indica en los bloques 55, 57, 58 y 59.

En la figura 11Q, el borde delantero RA del rollo R2 se dispone aguas abajo de la fotocélula 23. Así, en el bloque 55 se impone un movimiento hacia atrás $\Delta C1 = 10$ mm en el rollo R2, tal como se indica mediante la flecha en la figura 11Q. En este ejemplo, la distancia $\Delta C1 = 10$ mm es mayor que la distancia entre la fotocélula 23 y el borde RA. Así, durante el movimiento hacia atrás, se detecta y se almacena el paso del borde de detrás del rollo R2. La detección del borde de detrás provoca la desaceleración y el paro del rollo R2, que se detiene con su borde delantero RA a una distancia L2 aguas arriba de la fotocélula 23, tal como se muestra en la figura 11R. En la etapa de lanzamiento siguiente R2 se hará avanzar con respecto a su posición en la longitud del rollo L más la longitud predeterminada P y el espacio L2 cubierta en la etapa de desaceleración (bloque 58).

Las figuras 11S y 11T muestran el borde frontal RA del rollo R2 parado aguas abajo de la fotocélula 23, a una distancia de la misma, que es mayor que el ajuste $\Delta C1 = 10$ mm. La fotocélula 23 se oscurece y, por lo tanto, se inicia el movimiento hacia atrás (bloque 55), es decir, el rollo R2 se moverá hacia atrás en $\Delta C1=10$ mm. En este caso, la cantidad $\Delta C1$ no resulta suficiente para destapar la fotocélula 23; cuando finaliza el movimiento hacia atrás en $\Delta C1 = 10$ mm, el rollo R2 se encuentra así en la posición de la figura 11T, con el borde frontal RA dispuesto otra vez aguas abajo de la fotocélula 23, que permanece oscurecida. En esta situación, tal como se indica en el bloque 59, el lanzamiento siguiente del rollo R2 provocará un movimiento hacia adelante del rollo R2 (y del rollo siguiente) solo igual a la longitud del rollo L.

En las formas de realización mejoradas de la invención, también se prevé un proceso para controlar la eficiencia del lanzamiento. Una vez que se ha lanzado un rollo, se llevan a cabo controles en los siguientes casos:

- 1) demasiados ajustes posteriores que excedan un umbral máximo, por ejemplo 7 mm en valor absoluto;
- 2) demasiados no almacenajes sucesivos del borde de delante del rollo;
- 3) para equilibrar cambios promedio pequeños o grandes en la longitud L de los rollos que entran en el lanzador.

De hecho, los experimentos han demostrado que un sistema ajustado correctamente, en lo que respecta a electrónica y a mecánica, con un flujo constante de rollos en contacto entre sí, presenta un error de posicionamiento promedio de ± 2 mm, es decir, dentro de la tolerancia E_T y el borde de delante se almacena correctamente en cada ciclo.

Cuando el sistema no se ajusta correctamente o el flujo de producto no es homogéneo, el error excede ± 7 mm y el borde de delante a menudo no se almacena; por lo tanto, la máquina se para y se envía un mensaje en el panel del operario.

El diagrama de la figura 12 ilustra esquemáticamente un procedimiento posible para llevar a cabo estos controles de eficiencia. El bloque 71 indica la etapa de lanzamiento de un rollo R. El bloque 72 verifica si la leva electrónica del lanzador se ha ejecutado completamente, es decir, si se ha completado el ciclo de lanzamiento. Si se ha completado el lanzamiento, el control pasa al bloque 73. Este último verifica si el borde de delante del rollo R2, que sigue al rollo lanzado, se ha detectado y almacenado. Si sí, el control pasa al bloque 74. Aquí se calcula el error: si es mayor de 7 mm (u otro umbral establecido adecuadamente) se incrementa un contador. Después de tres incrementos de contador posteriores, la máquina se para y se muestra un mensaje en el panel del operario. Esto se realiza del bloque 74 al bloque 75 y desde este último hasta al bloque 76 si el valor absoluto del error calculado es mayor de 7 mm.

Si desde el bloque 75 resulta que el valor absoluto del error calculado es inferior a 7 mm, o inferior a otro umbral establecido de forma adecuada, el control pasa al bloque 77. En este bloque ocurre lo siguiente. Según el error detectado, un algoritmo corrige la longitud real del producto R y la leva electrónica del lanzador se calcula otra vez basándose en la nueva longitud de lanzamiento, es decir, en el nuevo valor L. Si este cálculo determina un cambio mayor de un cierto límite, 2 mm en el ejemplo, con respecto a la longitud predeterminada teóricamente L, se mostrará un mensaje de alarma al operario, aunque sin parar la máquina, ya que la máquina se ha adaptado automáticamente a los parámetros nuevos. La señal de alarma indica al operario que la máquina no está ajustada correctamente, por ejemplo hay errores en el ajuste mecánico de los elementos de la misma, o en el preestablecimiento de la longitud del rollo. El operario puede entonces intervenir y corregir el error.

Si desde el bloque resulta que el borde de delante del rollo R2 no se ha almacenado, el bloque 78 verifica si la fotocélula 23 se ha oscurecido. Si sí, se incrementa un contador y, después de un cierto número de incrementos posteriores, seis en el ejemplo, la máquina se para y se muestra un mensaje en el panel del operario (bloque 79).

Si desde el bloque 78 resulta que la fotocélula no se oscurece, se incrementa un contador diferente y la máquina se para después de una cierta cantidad de incrementos posteriores, por ejemplo cuatro, en este otro contador, y se muestra un mensaje correspondiente al operario (bloque 80).

Sustancialmente, los controles descritos esquemáticamente en el primer bloque de la figura 12 prevén:

- señal de alarma y paro de máquina si el valor absoluto del error de posicionamiento del rollo es mayor que un valor de umbral (7 mm en el ejemplo) una cantidad de veces determinada (tres veces consecutivas en el ejemplo ilustrado);
- si el valor absoluto del error de posicionamiento es inferior a 7 mm, el control lleva a cabo un ajuste automático de la longitud de referencia del rollo L, es decir, la máquina se adapta sustancialmente a los cambios pequeños en la longitud del rollo con respecto a la longitud predeterminada;
- si el sistema no detecta el borde de delante del rollo una cantidad de veces consecutivas determinada, la máquina se para. En el ejemplo ilustrado se prevén dos comportamientos diferentes (dos contadores diferentes y dos valores límite diferentes, respectivamente 6 y 4) dependiendo de si la fotocélula 23 se oscurece al final del lanzamiento del rollo.

Se entenderá que el dibujo solo muestra un ejemplo proporcionado a título de ejemplo práctico de una forma de realización de la invención, que puede variar en formas y disposiciones sin apartarse por ello del alcance del concepto subyacente a la invención. Cualquier número de referencia en las reivindicaciones adjuntas se proporciona con el único fin de facilitar la lectura de las reivindicaciones a tenor de la descripción y del dibujo, y no limita de ningún modo el alcance de protección representado por las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para suministrar unos productos (R) en un recorrido de suministro (11) por medio de un lanzador (1) controlado por una unidad de control (9) y asociado con un sensor de detección (23) para detectar el paso de dichos productos (R), caracterizado por que el procedimiento comprende las etapas siguientes: mover hacia adelante un producto (R) según una dirección de suministro (F) más allá de dicho sensor de detección (23) hasta una posición de inicio detectada; y lanzar un grupo de productos (R) desde dicha posición de inicio detectada a dicho recorrido de suministro (11) por medio de dicho lanzador (1), moviendo hacia adelante dichos productos según la posición de inicio detectada y una longitud de productos predeterminada.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que: dicha posición de inicio detectada es comparada con una posición de inicio deseada, a una distancia predeterminada (P) aguas abajo de dicho sensor de detección (23); y dicho lanzador impone en dicho grupo de productos un movimiento hacia adelante correspondiente a dicha longitud predeterminada (L) de productos ajustado según un error (E) entre la posición de inicio deseada y la posición de inicio detectada.

3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, en el que dicho grupo de productos comprende un único producto, correspondiendo dicha longitud predeterminada (L) de productos a la longitud de un solo producto.

4. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, en el que dicho grupo de productos comprende una pluralidad de productos siguientes alineados a lo largo de la dirección de suministro (F), correspondiendo dicha longitud predeterminada (L) de productos a la suma de las longitudes de dicha pluralidad de productos.

5. Procedimiento según una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que: cuando se inicia un ciclo de suministro de producto, un primer grupo de productos (R1) está dispuesto con su borde delantero siguientes (RA), con respecto a la dirección de suministro (F), en dicha posición de inicio deseada aguas abajo del sensor de detección (23); dicho primer grupo de productos (R1) y los grupos siguientes de productos (R2, R3) sean lanzados en sucesión en dicho recorrido de suministro (11), imponiendo un movimiento hacia adelante en cada grupo de productos (R1; R2, R3) según dicha longitud predeterminada (L) de productos, partiendo de dicha posición de inicio detectada, y según cualquier ajuste necesario en caso de que la posición de inicio detectada difiera de la posición de inicio deseada.

6. Procedimiento según la reivindicación 5, en el que, cuando se inicia el suministro de los productos (R), antes de iniciar el lanzamiento de los productos en dicho recorrido de suministro, se verifica si un producto es detectado por dicho sensor de detección (23); y en el que:

- si un producto (R) es detectado por el sensor de detección (23), dicho producto es movido hacia atrás hasta que ya no sea detectado por dicho sensor de detección, posteriormente, es detenido y desplazado en la dirección de suministro (F) hasta llevar a un borde delantero (RA) de dicho producto (R) a la posición de inicio deseada, en dicha distancia predeterminada (P) aguas abajo del sensor de detección (23);
- si el sensor de detección (23) no detecta un producto (R), los productos son movidos hacia adelante en la dirección de suministro (F) hasta llevar el producto delantero (R) a la posición de inicio deseada, con su borde delantero (RA) en dicha distancia predeterminada (P) aguas abajo del sensor de detección (23).

7. Procedimiento según una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que, después de haber lanzado un primer grupo de productos (R1), dicho sensor de detección (23) detecta el paso del borde delantero (RA) de un segundo grupo de productos (R2), que llega después de dicho primer grupo de productos (R1), y se detecta un posible error (E) entre la posición de inicio detectada, tomada por el borde delantero (RA) de dicho segundo grupo de productos (R2), y la posición de inicio deseada de dicho segundo grupo de productos (R2).

8. Procedimiento según la reivindicación 7, en el que, en caso de error que exceda un umbral de tolerancia, se lleva a cabo un procedimiento para ajustar el posicionamiento del producto para llevar el borde delantero (RA) de un grupo de productos (R1; R2; R3) a una distancia de la posición de inicio deseada dentro de dicho umbral de tolerancia.

9. Procedimiento según la reivindicación 8, en el que:

- si el borde delantero (RA) de dicho segundo grupo de productos (R2) se encuentra en una posición más retrasada con respecto a la posición de inicio deseada, se lleva a cabo un procedimiento de ajuste para hacer avanzar los productos;
- si el borde delantero (RA) de dicho segundo grupo de productos (R2) se encuentra en una posición más avanzada con respecto a la posición de inicio deseada, se lleva a cabo un procedimiento de ajuste para retrasar los productos.

10. Procedimiento según la reivindicación 8 o 9, en el que si el borde delantero (RA) de dicho segundo grupo de productos (R2) se encuentra en una posición más avanzada o más retrasada con respecto a la posición de inicio deseada, pero en un rango de tolerancia ($\pm E_T$), dicho ajuste no es llevado a cabo.

5 11. Procedimiento según la reivindicación 9 o 10, en el que si el borde delantero (RA) de dicho segundo grupo de productos (R2) se encuentra en una posición que está más avanzada que la posición de inicio deseada y se requiere un ajuste, se llevan a cabo las etapas siguientes:

10 - si el error es inferior a un valor límite, el segundo grupo de productos (R2) es retrasado hasta que su borde delantero (RA) se encuentre en la posición de inicio deseada;

- si el error es mayor que dicho valor límite, el movimiento hacia atrás es subdividido e impuesto en más grupos de productos lanzados secuencialmente.

15 12. Procedimiento según la reivindicación 9 o 10, en el que, si se requiere un ajuste, se llevan a cabo las etapas siguientes:

20 - si el borde delantero (RA) de dicho segundo grupo de productos (R2) se encuentra en una posición más avanzada con respecto a la posición de inicio deseada, con un error de posicionamiento (E) inferior a un valor de umbral de ajuste de retraso, se impone un movimiento hacia adelante en dicho segundo grupo de productos (R2) menor que dicha longitud predeterminada (L) de productos, ajustando la posición de inicio del grupo de productos (R3) que sigue a dicho segundo grupo de productos (R2);

25 - si el borde delantero (RA) de dicho segundo grupo de productos (R2) se encuentra en una posición más avanzada con respecto a la posición de inicio deseada, con un error de posicionamiento (E) mayor que dicho valor de umbral de ajuste de retraso, dicho segundo grupo de productos (R2) es movido hacia atrás por lo menos en una fracción del error de posicionamiento detectado antes del lanzamiento en el recorrido de suministro (11).

30 13. Procedimiento según la reivindicación 9, 10, 11 o 12, en el que, si el borde delantero (RA) de dicho segundo grupo de productos (R2) se encuentra en una posición más retrasada con respecto a la posición de inicio deseada, con un error de posicionamiento (E) inferior a un valor de umbral de ajuste de retraso, se impone un movimiento hacia adelante en dicho segundo grupo de productos (R2) mayor que la longitud predeterminada (L) de productos, ajustando la posición de inicio del grupo de productos (R3) que sigue a dicho segundo grupo de productos (R2).

35 14. Procedimiento según la reivindicación 9, 10, 11, 12 o 13, en el que, si el borde delantero (RA) de dicho segundo grupo de productos (R2) se encuentra en una posición más retrasada con respecto a la posición de inicio deseada, con un error de posicionamiento (E) mayor que un valor de umbral de ajuste de retraso, la posición de dicho segundo grupo de productos (R2) es ajustada por medio de un movimiento hacia adelante hasta la posición de inicio deseada.

40 15. Procedimiento según una o más de las reivindicaciones 7 a 14, en el que, si el borde delantero (RA) de dicho segundo grupo (R2) no es detectado por el sensor de detección (23), se realizan las operaciones siguientes:

45 - si el sensor de detección (23) detecta un producto, se impone un movimiento hacia atrás en una primera distancia de ajuste predeterminada ($\Delta C1$) en el segundo grupo de productos (R2);

50 - si el sensor de detección (23) no detecta un producto, se impone un movimiento hacia adelante en una segunda distancia de ajuste predeterminada ($\Delta C2$) en el segundo grupo de productos (R2).

16. Procedimiento según la reivindicación 15, en el que la segunda distancia de ajuste predeterminada ($\Delta C2$) es mayor que la primera distancia de ajuste predeterminada ($\Delta C1$).

55 17. Procedimiento según la reivindicación 15 o 16, en el que si se impone un movimiento hacia atrás en el producto, durante el movimiento hacia atrás se verifica si el sensor de detección (23) detecta el paso del borde delantero (RA) del producto (R2); y en el que:

60 - si el sensor de detección (23) detecta el paso del borde delantero (RA) durante el movimiento hacia atrás, el movimiento hacia atrás es detenido y en la operación de lanzamiento siguiente el segundo grupo de productos (R2) es movido hacia adelante una longitud mayor que la longitud predeterminada (L) de productos;

65 - si el sensor de detección (23) no detecta el paso del borde delantero (RA), en la operación de lanzamiento siguiente el segundo grupo de productos (R2) es movido hacia adelante una longitud menor que la longitud predeterminada (L) de productos.

18. Procedimiento según la reivindicación 15 o 16, en el que si se impone un movimiento hacia adelante en el segundo grupo de productos (R2), durante este movimiento hacia adelante se verifica si el borde delantero (RA) del segundo grupo de productos (R2) es detectado por el sensor de detección (23); y en el que:

- 5 - si el sensor de detección (23) detecta el paso del borde delantero (RA) del segundo grupo de productos (R2), en la etapa de lanzamiento siguiente, dicho segundo grupo de productos (R2) es movido hacia adelante una distancia mayor que la longitud predeterminada (L) de productos de manera que se lleve al grupo de productos (R3) que sigue al segundo grupo de productos (R2) a la posición de inicio deseada;
- 10 - si el sensor de detección (23) no detecta el paso del borde delantero (RA) del segundo grupo de productos (R2), el segundo grupo de productos (R2) es lanzado con un desplazamiento igual a la longitud predeterminada (L) de productos, más dicha distancia predeterminada (P).

15 19. Procedimiento según una o más de las reivindicaciones anteriores, que comprende la etapa de generar un estado de alarma cuando la posición detectada del producto difiera de la posición deseada en más de un valor límite una cantidad de veces que exceda una cantidad predeterminada.

20 20. Procedimiento según una o más de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha posición de inicio detectada es detectada por dicho sensor de detección (23) y un codificador (7A) asociado con dicho lanzador (1).

25 21. Dispositivo para lanzar productos a un recorrido de suministro, que comprende: un lanzador (1); un sensor de detección (23) para detectar el paso de productos lanzados por medio de dicho lanzador; una unidad de control de lanzador central (9); unos transportadores (3A, 3B) para mover hacia adelante los productos en dicho recorrido de suministro (11), asociados con un elemento de accionamiento (7); y por lo menos un sensor de movimiento (7A) para detectar la posición de los productos movidos por dichos transportadores (3A, 3B); en el que dicha unidad de control central es programada para llevar a cabo un procedimiento según una o más de las reivindicaciones anteriores.

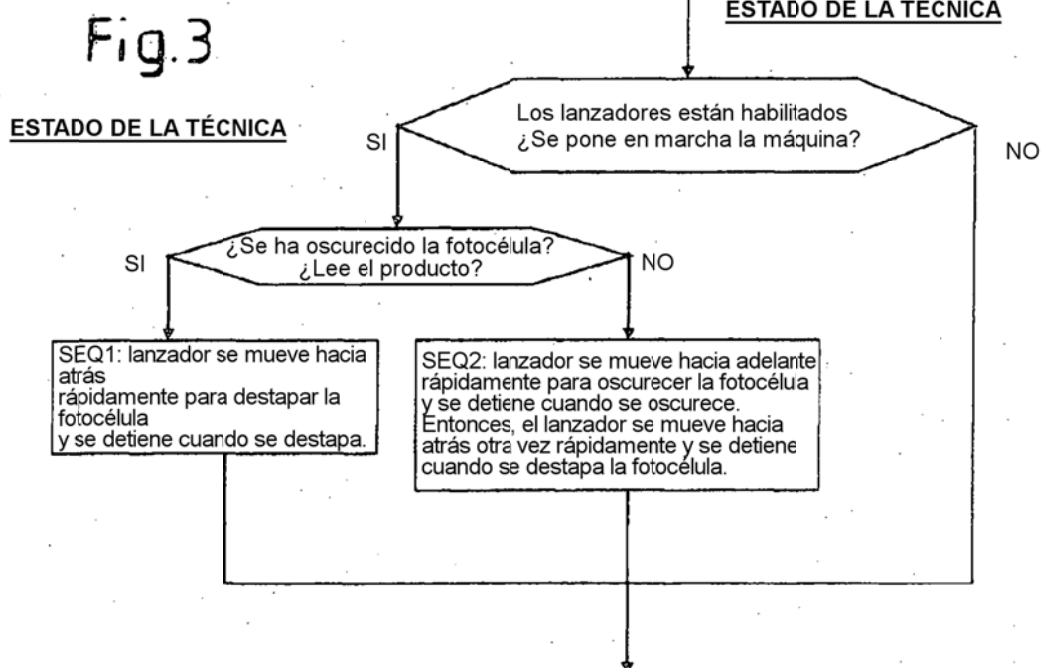
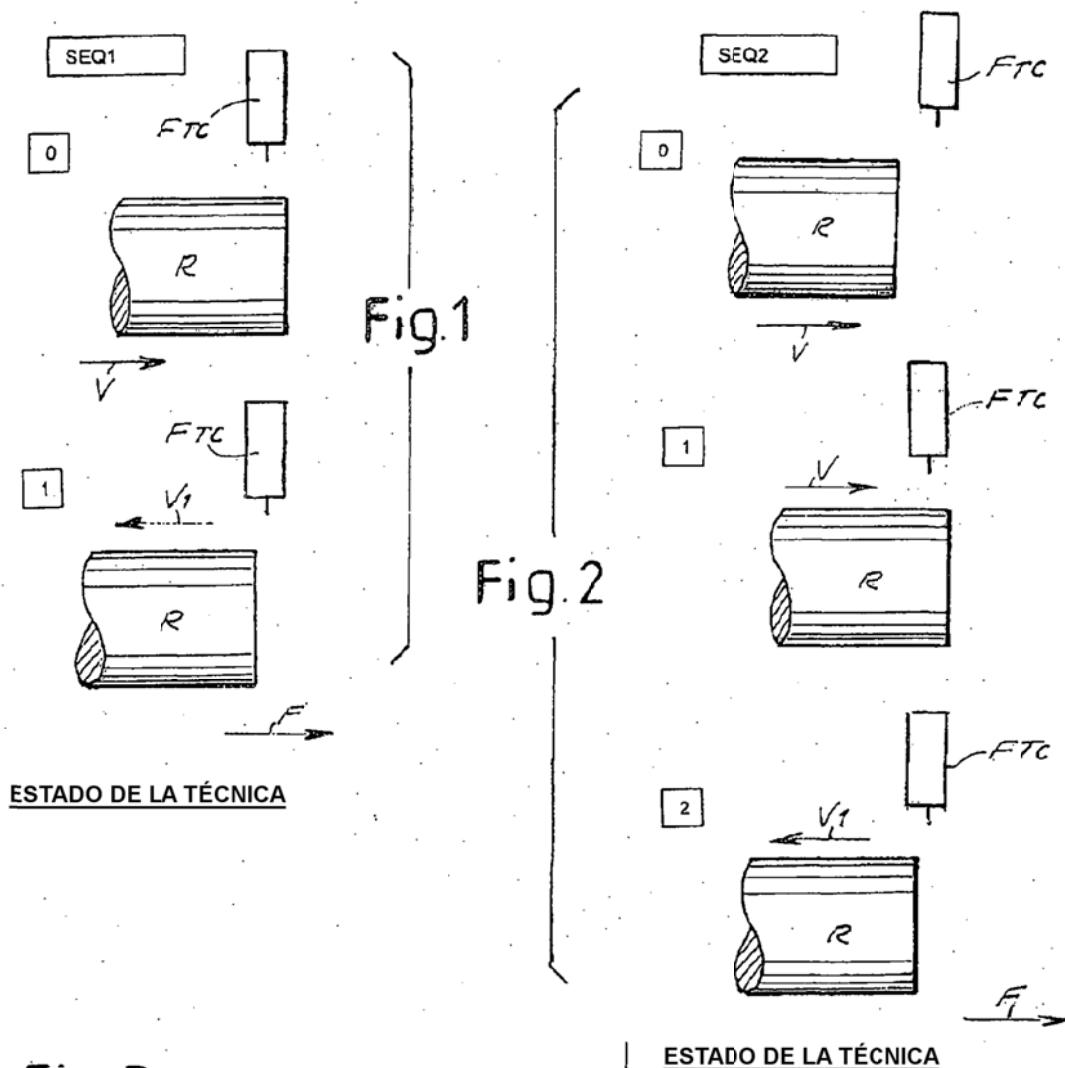


Fig. 4A

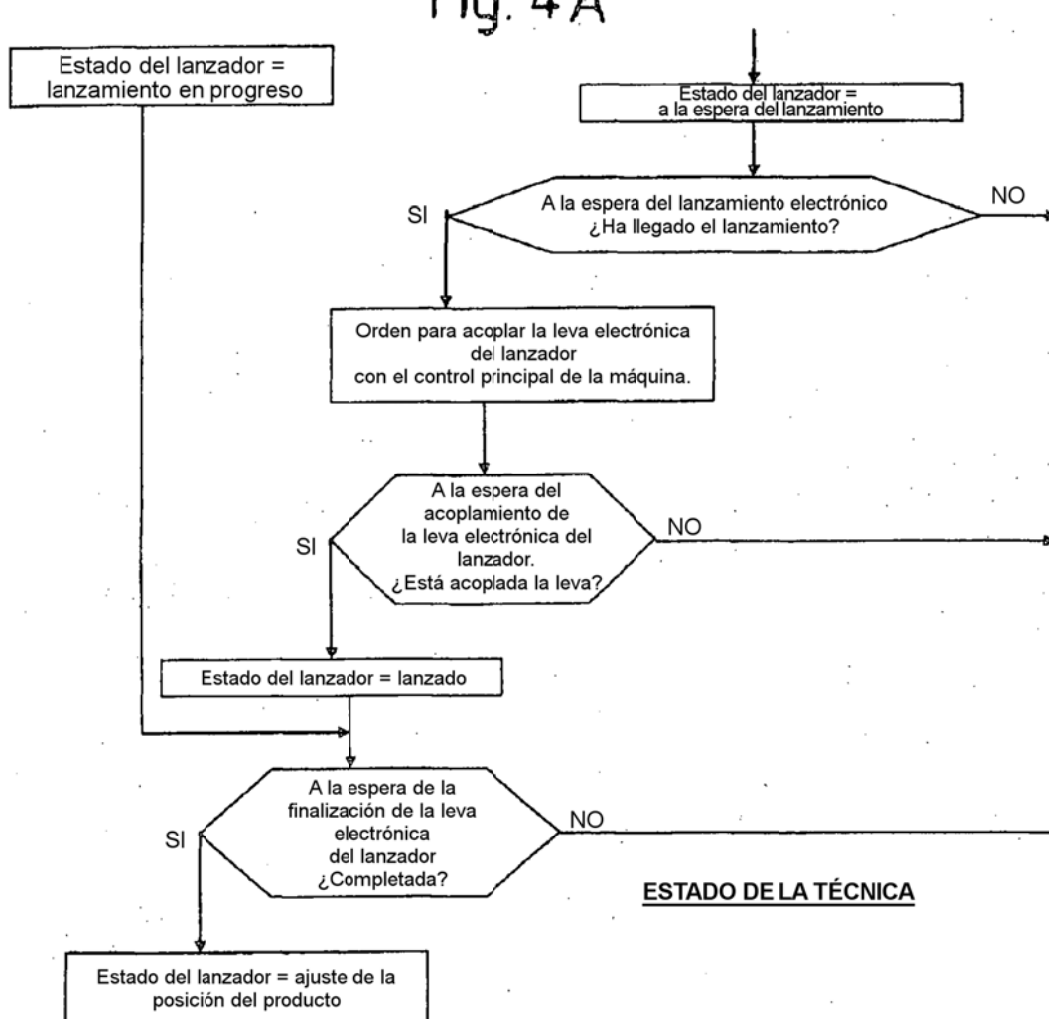
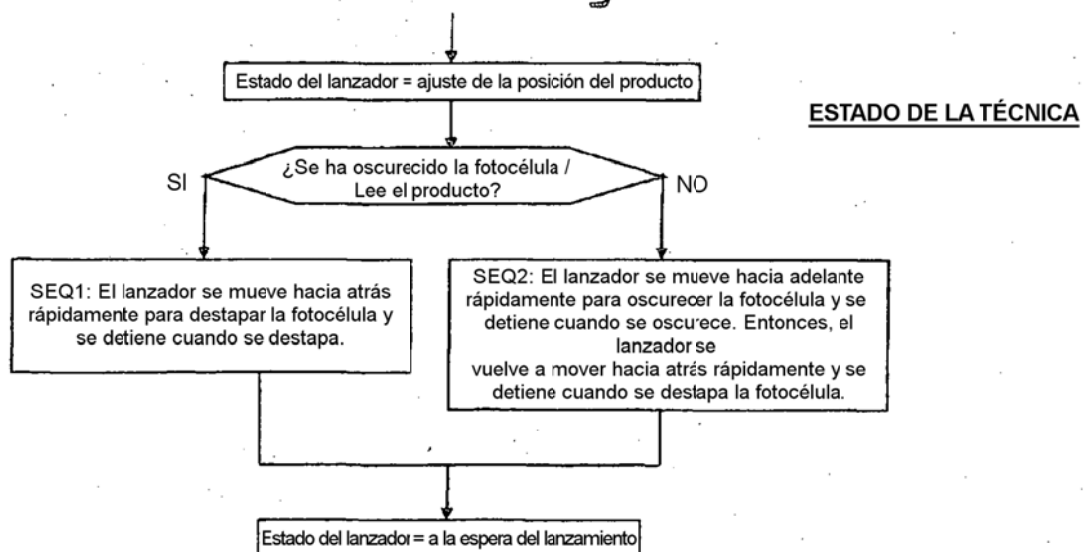
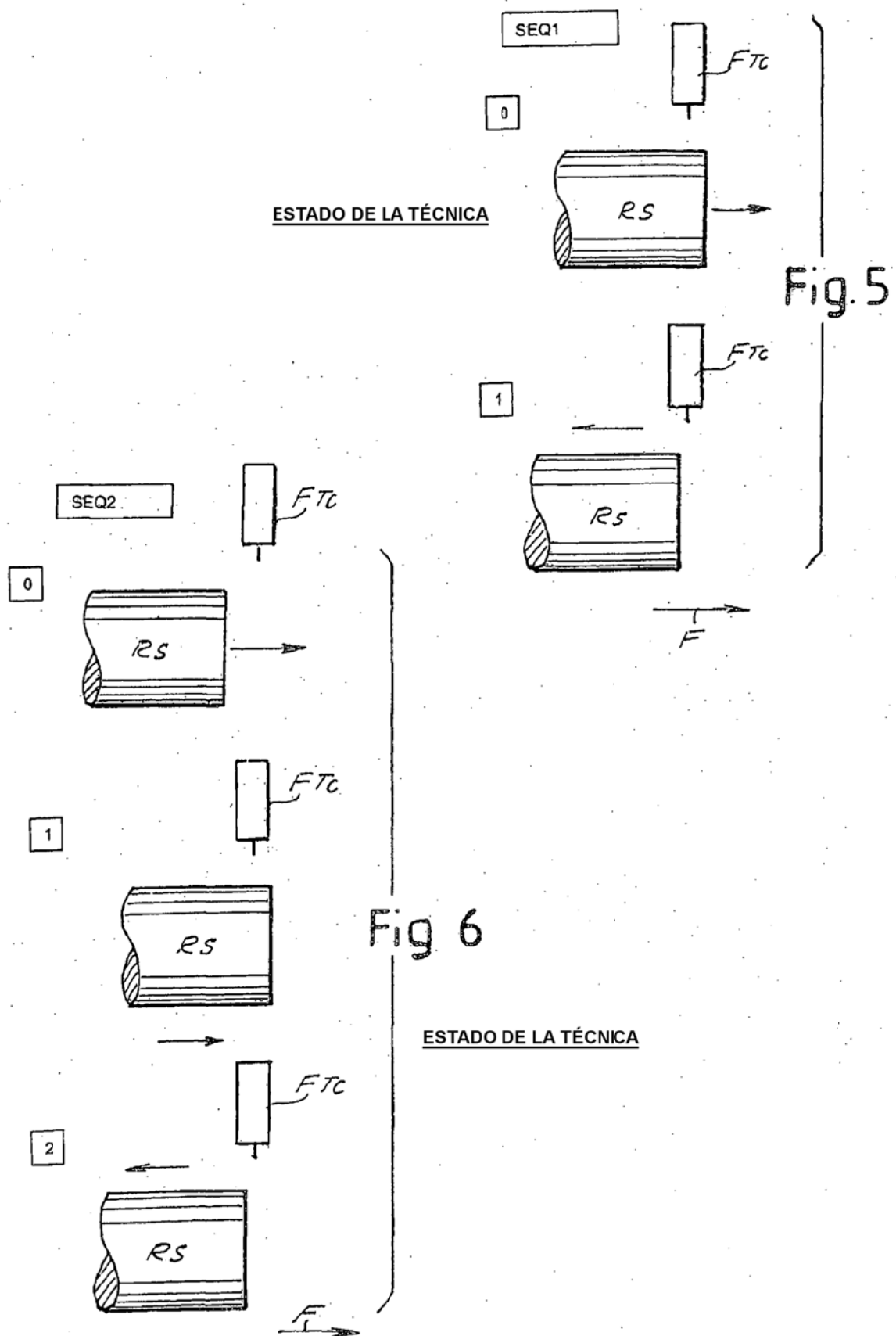


Fig. 4B





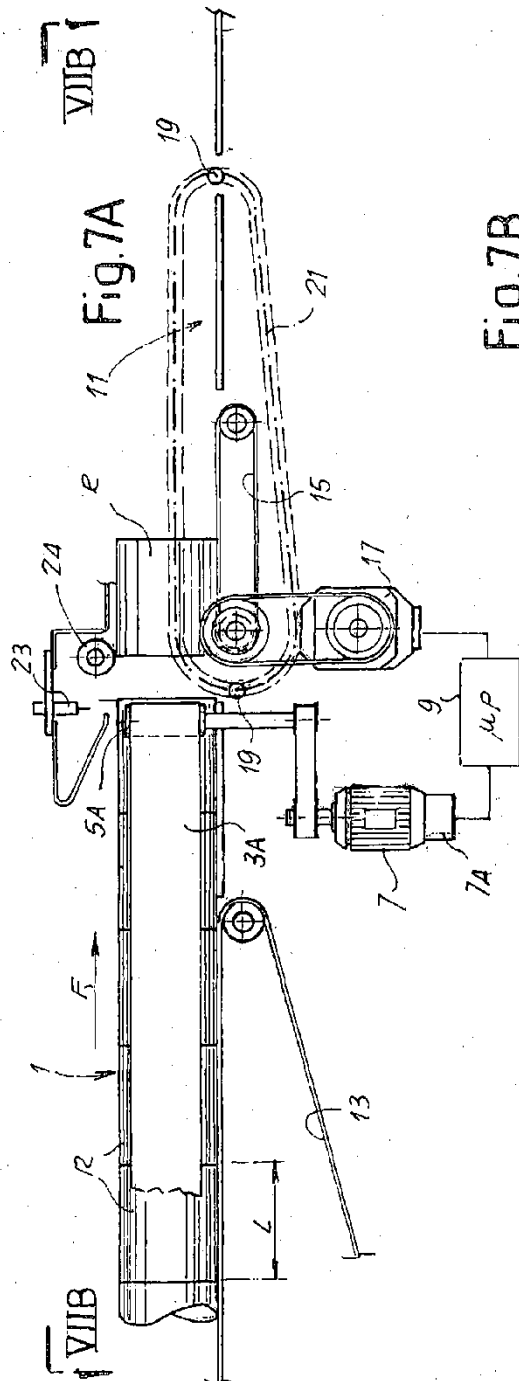


Fig. 7B

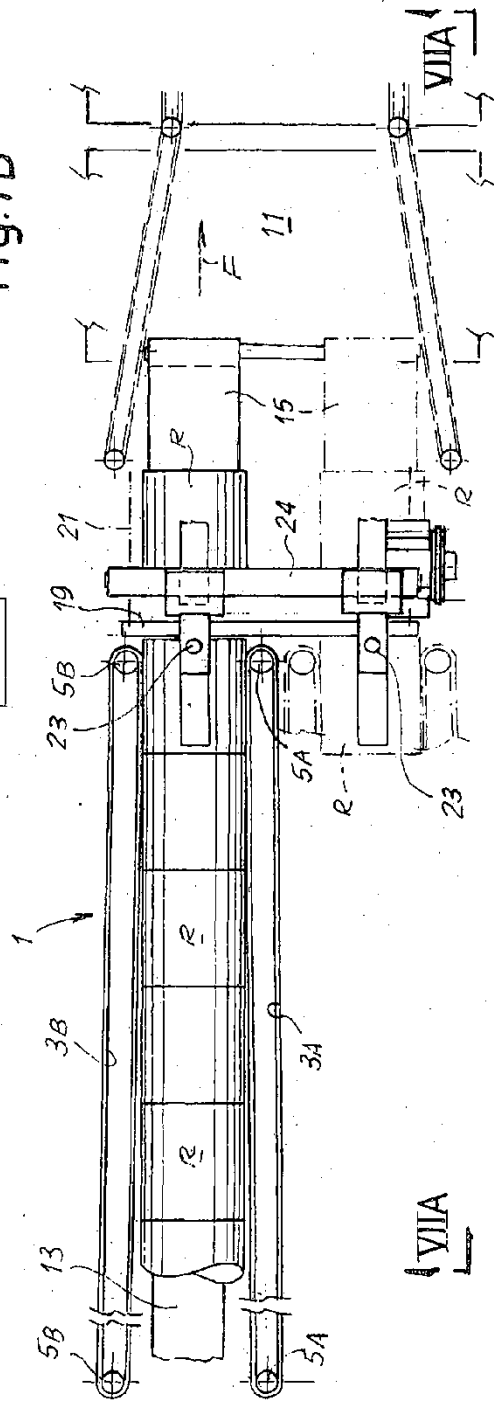
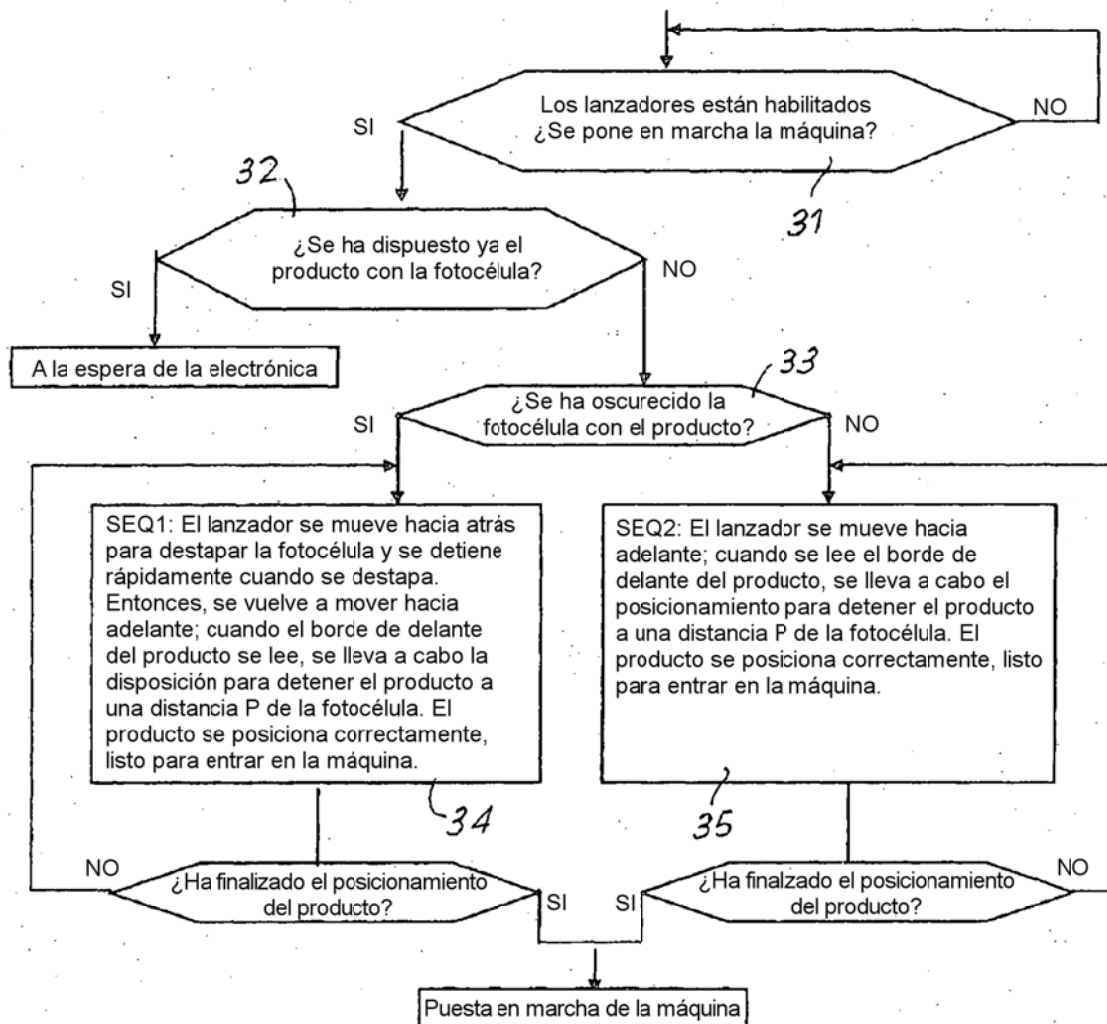


Fig. 8



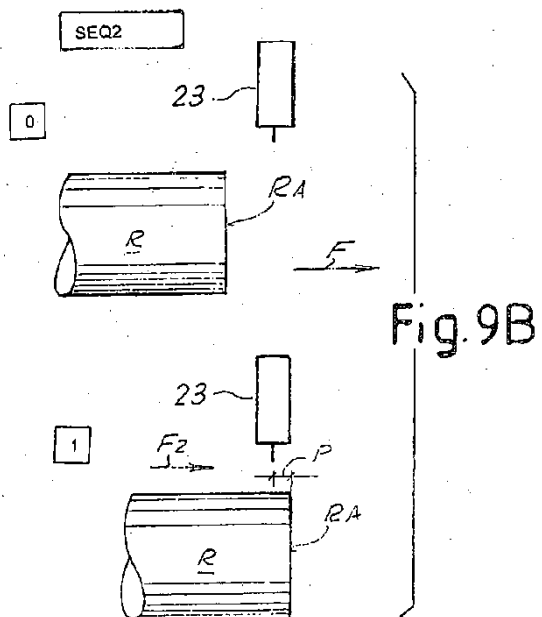
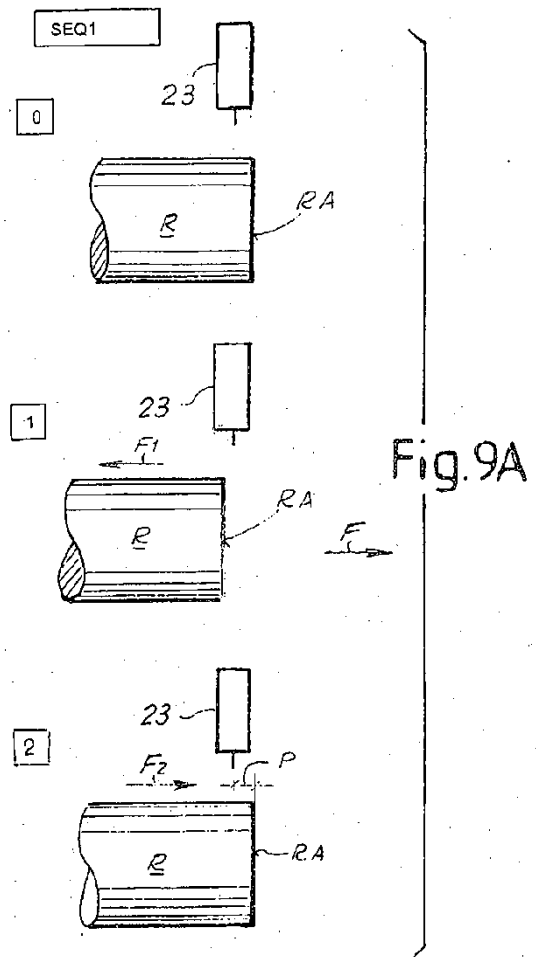


Fig. 10 A

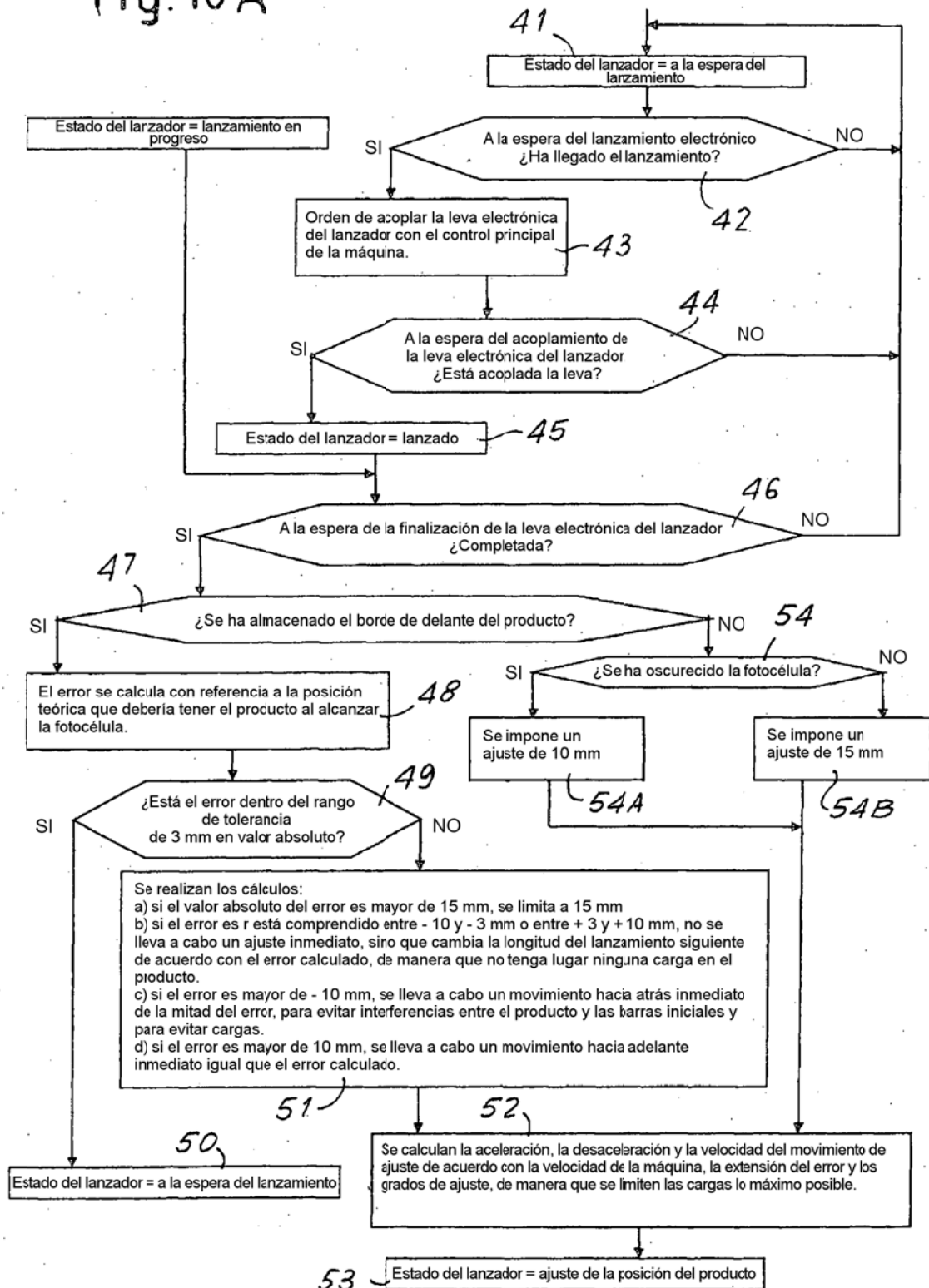
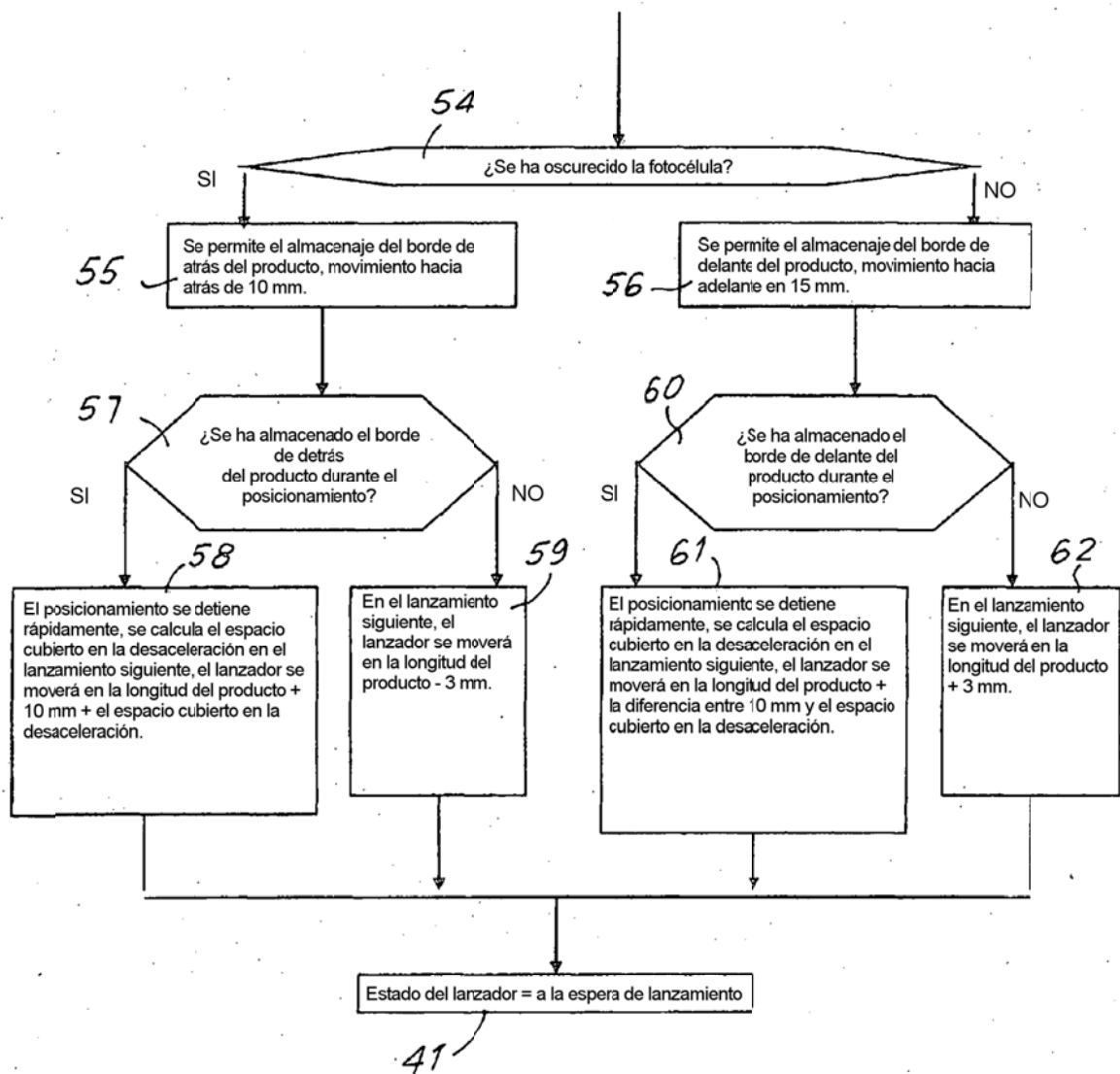
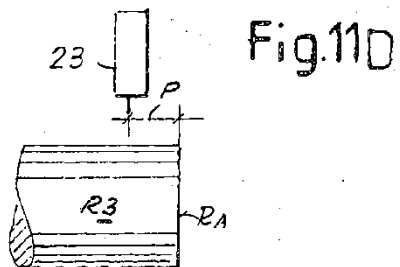
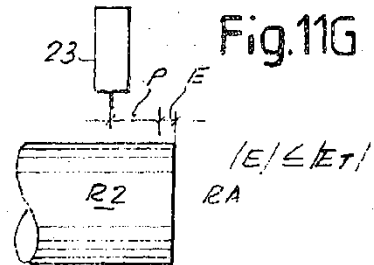
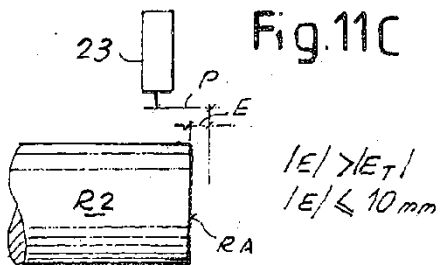
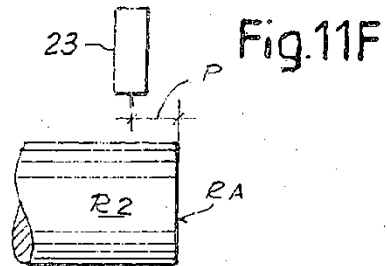
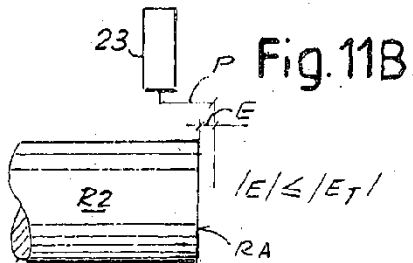
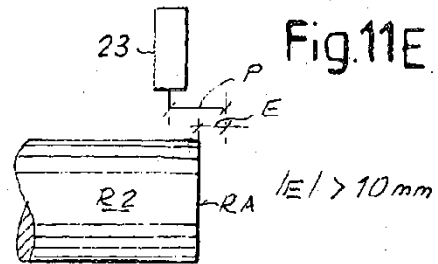
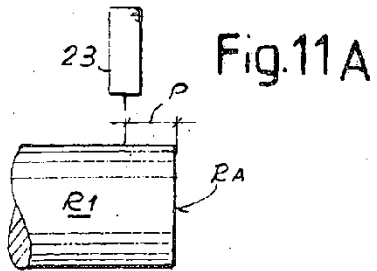
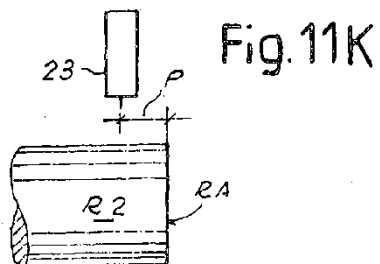
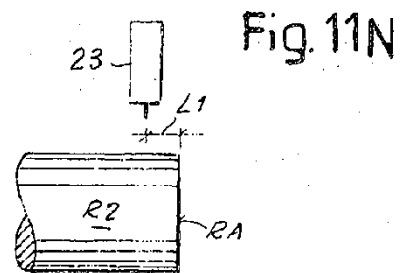
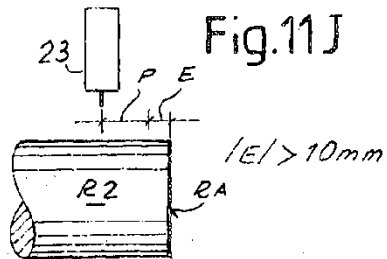
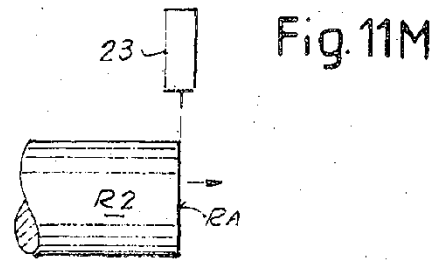
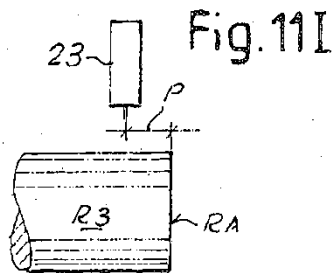
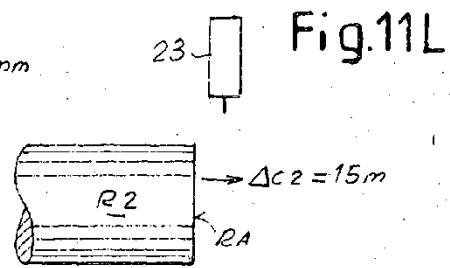
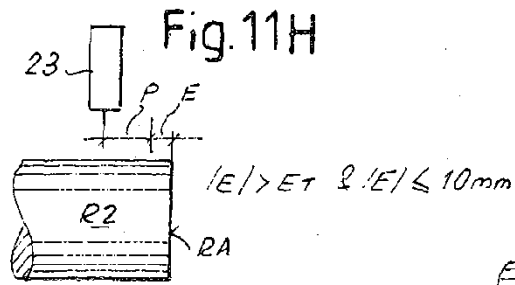


Fig.10B







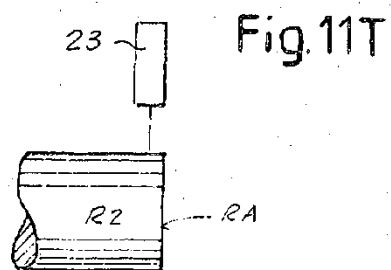
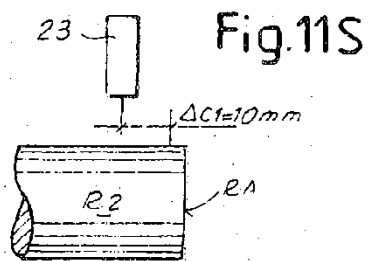
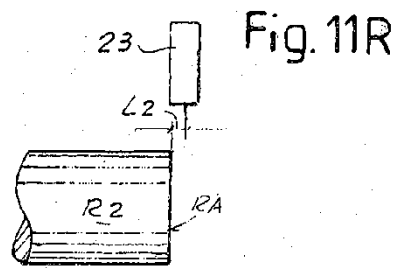
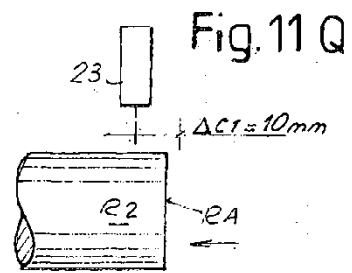
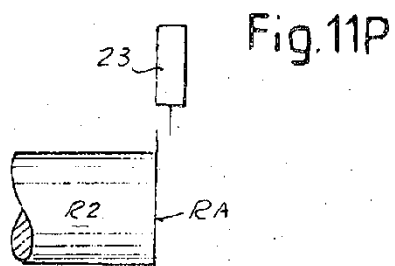
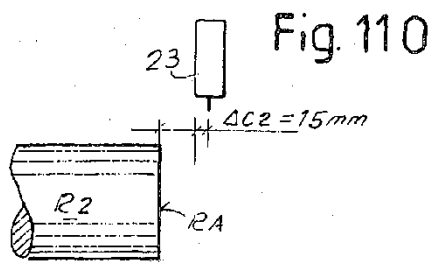


Fig.12

