

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 810 821**

51 Int. Cl.:

**D02J 1/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.03.2017 PCT/IB2017/051787**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.12.2017 WO17216648**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.03.2017 E 17724282 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.05.2020 EP 3458632**

54 Título: **Dispositivo de entremezclado y procedimiento en relación con el mismo**

30 Prioridad:

**17.06.2016 IT UB20004462**

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

**09.03.2021**

73 Titular/es:

**ZAGLIO, SERGIO (100.0%)  
Via Belvedere 28  
46043 Castiglione Delle Stiviere, Mantova, IT**

72 Inventor/es:

**ZAGLIO, SERGIO**

74 Agente/Representante:

**GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo**

**ES 2 810 821 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**

Dispositivo de entremezclado y procedimiento en relación con el mismo

**Campo de la invención**

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de acoplamiento de hilo para la industria textil, y al procedimiento en la base de su funcionamiento, que se proporciona preferiblemente aguas arriba de las máquinas textiles.

**Estado de la técnica**

En la industria textil, el uso de los denominados *entremezcladores* es conocido, los cuales tienen la tarea de acoplar dos o más hebras, o fibras, para crear un solo hilo para ser alimentado a una máquina textil o para ser enrollado en máquinas de bobinado de cono a cono.

10 El acoplamiento de dos o más hebras puede ser realizado de acuerdo con diversas técnicas, dependiendo de si se deben obtener hilos entremezclados, hilos retorcidos o hilos con núcleo retorcido, como se explicará a continuación.

Un hilo entremezclado consiste en una pluralidad de hebras, o fibras, unidas en puntos de entremezclado distribuidos aleatoriamente a lo largo del mismo hilo.

15 El entremezclado generalmente se logra al pasar las hebras, o fibras, a través de un chorro de aire turbulento; el chorro hace que se enrolen las hebras o fibras, y la formación de los puntos entremezclados aleatoriamente que se ha mencionado más arriba.

20 La utilidad de esta solución técnica consiste en poder acoplar diferentes tipos de hebras o fibras, tales como una hebra de material sintético, una hebra elástica, una hebra de algodón, una hebra de lana, una hebra acrílica, etc., con el fin de obtener un único hilo que tiene características mecánicas y estéticas diferentes de las que se encontrarían con fibras o hebras de base solas.

Los hilos entremezclados son particularmente apreciados en el campo de las producciones de punto y calcetines en los que, en los últimos años, existe la tendencia de utilizar la técnica de entremezclado para acoplar hebras de base con hebras elastoméricas, prestando estas últimas una elasticidad especial al tejido de punto o calcetín.

25 El documento EP 1151159 describe un dispositivo para entremezclar que puede ser alimentado con dos o más hebras de base y, a su vez, alimenta el hilo entremezclado a máquinas textiles circulares o planas para producir telas, tejidos de punto, calcetines, etc. Las hebras de base se transportan y se mueven hacia adelante cerca de una boquilla desde la que sale un chorro de aire comprimido. La intensidad del chorro es suficiente para acoplar las hebras unas a las otras en los puntos entremezclados, ya que las hebras se desplazan delante de la boquilla. El hilo entremezclado obtenido de esta manera se acumula en devanados sobre un tambor, del cual es extraído por la máquina textil colocada aguas abajo del dispositivo de entremezclado.

30 El dispositivo comprende además un motor eléctrico y una unidad de control respectiva. En el motor eléctrico las siguientes partes están incluidas :

- las poleas que hacen rotar los carretes de elastómero;
- 35 – las poleas que hacen rotar los carretes de una o más hebras de base, para obtener el desenrollado de las hebras;
- el tambor acumula el hilo entremezclado para el uso por una máquina textil o una máquina bobinadora de cono a cono.

40 La diferencia de diámetros entre las poleas que alimentan la hebra elástica y la hebra o hebras de base permite estirar la hebra elástica, de manera que las características elásticas deseadas pueden ser proporcionadas al hilo entremezclado. Se puede lograr el mismo resultado al proporcionar dos motores, uno para desenrollar el carrete de hebra de elastómero y el otro para desenrollar hebras de base adicionales.

45 Se debe considerar que los carretes no se deslizan con respecto a las poleas respectivas, sino que la rotación es impartida solo por las poleas sin deslizamiento relativo con los carretes. De hecho, esto implica que la masa del carrete se añade a la masa del árbol del motor eléctrico y a la masa de las poleas, cuando se calcula la inercia del motor eléctrico.

El dispositivo que se describe en el documento. EP 1151159 adolece de un inconveniente debido al uso con máquinas textiles que suministran de manera intermitente el hilo entremezclado, como por ejemplo en el caso de máquinas para la producción de calcetines. Cuando el número de devanados de hilo entremezclados que se encuentran en el tambor de acumulación es suficiente para satisfacer la demanda de la máquina textil que se encuentra dis-

puesta aguas abajo, la unidad de control mantiene el motor eléctrico en estado de espera, es decir, no funcionando; en este caso, las hebras de base están quietas, es decir, no se mueven longitudinalmente delante de la boquilla.

Sin embargo, la parada del motor eléctrico no siempre se produce en los momentos esperados; esto se debe, esencialmente, a la inercia de los carretes de hebras rotados por las poleas enchavetadas en el árbol del motor eléctrico. Por ejemplo, un carrete de aproximadamente 15 cm o 16 cm de diámetro y un peso inicial (con un nuevo carrete) de entre 700 gramos y 1 kilogramo, es rotado por las poleas a aproximadamente 4500 rpm. A medida que la hebra se desenrolla del carrete, el peso y el diámetro del carrete disminuyen y, por lo tanto, también cambian los tiempos necesarios para lograr una parada completa del carrete, de la polea respectiva y del árbol del motor eléctrico.

El experto en la técnica comprenderá que el tiempo para detener el carrete y, por lo tanto, los tiempos para comenzar la rotación a la velocidad nominal, cambiarán considerablemente a medida que el carrete cambie de tamaño y peso, debido a que la hebra se desenrolla. En otras palabras, el motor eléctrico se frena más y más rápidamente hasta detenerse por completo a medida que el carrete se aligera; los reinicios desde la condición detenida se vuelven más rápidos a medida que el carrete se aligera.

Por lo tanto, los ajustes del usuario con respecto a la detención y reinicio de la alimentación de aire comprimido a la boquilla no siempre pueden ser los mejores, es decir, los más apropiados, a medida que cambia la inercia del carrete y, por lo tanto, cambia la inercia del motor eléctrico del entremezclador. Por ejemplo, el aire comprimido puede detenerse con un sobre-retraso para producir una mezcla no homogénea; por otro lado, si un carrete agotado es reemplazado por uno nuevo y más pesado, durante las primeras paradas puede producirse un apagado del chorro de aire comprimido antes de que las hebras estén completamente quietas y, en consecuencia, se obtendrían tramos de hilo no entremezclado.

Cuando el número de devanados de hilo entremezclado que se encuentran sobre el tambor de acumulación, disminuye más allá de un valor umbral considerado no suficiente para satisfacer la solicitud de la máquina textil aguas abajo, la unidad de control controla el arranque del motor eléctrico y el dispositivo de entremezclado reanuda la operación de entremezclado de las hebras de base, que nuevamente son impulsadas delante de la boquilla. También en este caso, si el peso y el diámetro de los carretes cambiaron con respecto a los valores iniciales, cuando los carretes se han cargado, los tiempos de restauración del chorro de aire comprimido no podrían ser los mejores posibles con respecto al tiempo que necesita el motor eléctrico para devolver los carretes a la velocidad nominal, después de un reinicio desde la condición de parada, y cuando se reemplaza el carrete.

Un sensor apropiado detecta el número de devanados de hilos entremezclados que se encuentran en el tambor de acumulación y envía una señal correspondiente a la unidad de control.

En la práctica, el dispositivo de entremezclado que se describe en el documento. EP 1151159 está sujeto a arranques y paradas continuos, cuya secuencia y duración dependen de la cantidad de hilos entremezclados acumulados en el tambor, que a su vez depende de la solicitud de la máquina textil aguas abajo del propio dispositivo de entremezclado. Sin embargo, en cualquier momento, la alimentación de aire comprimido a la boquilla es independiente del movimiento efectivo del árbol del motor, y esto implica irregularidades en el entremezclado de fibras que no pueden ser sometidas a ningún chorro de aire, por lo que puede haber tramos de hilo no entremezclado.

La razón es que el entremezclado de hebras de base debe ser garantizado a lo largo de toda la extensión del hilo entremezclado, es decir, no puede haber tramos de hilo que no estén entremezclados. En una compañía, el número de dispositivos entremezclados alimentados simultáneamente con aire comprimido puede ser alto, del orden de decenas o cientos.

Además, si el chorro de aire comprimido puede golpear la misma longitud de hebras durante mucho tiempo, podría producirse la rotura de una o más hebras, o bien podrían producirse defectos en el haz entremezclado. La hebra de base podría incluso romperse, si es particularmente muy fina, por ejemplo, menos de 8 denier.

El documento EP - A - 0685581 describe otra solución de acuerdo con la técnica conocida.

#### **Sumario de la invención**

El objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de entremezclado y un procedimiento que solucione los límites de las soluciones convencionales, permitiendo de esta manera obtener hilos entremezclados de calidad y, al mismo tiempo, minimizar los costos relacionados con el uso de aire comprimido.

Por lo tanto, en su primer aspecto, la presente invención se refiere a un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 para lograr un hilo entremezclado a partir de dos o más hebras de base.

En particular, el procedimiento comprende los pasos de:

- a) impulsar las hebras de base cerca de una boquilla alimentada con aire comprimido para lograr el entremezclado, y acumular el hilo entremezclado obtenido de esta manera en devanados sobre un tambor de acumulación;
- 5 b) detectar la cantidad de hilo entremezclado acumulado en el tambor, por ejemplo detectando el número de devanados, y
- c) abortar el paso a), deteniendo las hebras de base cuando la cantidad de hilo entremezclado detectado en el paso b) excede un valor umbral, y
- d) reiniciar el paso a), cuando la cantidad de hilo entremezclado detectado en el paso b) desciende por debajo del citado valor umbral.

10 Los pasos que se han descrito más arriba pueden llevarse a cabo, por ejemplo, mediante un dispositivo de entremezclado accionado de forma intermitente, como suele suceder en el caso en que el dispositivo tenga que proporcionar el hilo entremezclado a una máquina textil que, a su vez, está sujeta a arranques y paradas continuas, como es el caso de las máquinas para hacer calcetines.

15 A diferencia de las soluciones utilizadas hasta ahora, el procedimiento de acuerdo con la presente invención proporciona pasos adicionales cuyo propósito es evitar el desperdicio de aire comprimido o la producción de hilo entremezclado de baja calidad, aumentando los estándares de calidad del hilo entremezclado.

Los pasos adicionales son:

- a) detectar la velocidad de las hebras de base impulsadas, o detectar si las hebras de base se mueven o no,
- 20 b) cerrar la alimentación de aire comprimido a la boquilla simultáneamente con el paso c) o con retraso desde el paso c), o más bien simultáneamente con la parada de las hebras de base o por el contrario después de que las hebras de base se hayan detenido, y
- c) reactivar la alimentación de aire comprimido a la boquilla antes del paso d) o al mismo tiempo que el paso d), o más bien antes o al mismo tiempo con respecto al momento en el que las hebras de base se reinician moviéndose longitudinalmente,
- 25

en el que los pasos f) y g) son una retroalimentación realizada sobre la base de la velocidad detectada de las hebras de base o dependiendo de si se detecta o no el movimiento de las hebras de base (hebras paradas durante el paso f) y hebras moviéndose durante el paso g).

30 Es conveniente subrayar que el paso e) de detección de la velocidad de las hebras de base se puede realizar automáticamente, en dos modos: por medio de una medición directa o por una medición indirecta.

En el primer modo, la velocidad de al menos una de las hebras de base es detectada por medio de uno o más sensores, por ejemplo sensores de movimiento. Los sensores detectan la velocidad instantánea de al menos una hebra de base con una frecuencia de muestreo suficientemente alta (por ejemplo, calculada utilizando el teorema de Nyquist y considerando la velocidad máxima que puede alcanzar el hilo).

35 En el segundo modo, se detecta la velocidad de rotación de al menos un carrete, del que se extrae una de las hebras de base. La detección de la velocidad instantánea puede llevarse a cabo mediante sensores apropiados, por ejemplo, un codificador, y detectando el número de revoluciones de una polea que hace rotar al carrete o el número de revoluciones de un árbol de motor de un motor eléctrico que hace rotar la polea.

40 El movimiento de las hebras de base se puede detectar, por ejemplo, por medio de sensores de movimiento apropiados del tipo utilizado en el campo textil.

Preferiblemente, los intervalos de tiempo descritos en los pasos f) y g), es decir, el tiempo que transcurre entre la parada real o el arranque real de las hebras de base, real porque es detectado, y el retraso o avance, puede ser ajustado por el usuario.

45 Una vez que se ha establecido el ajuste, el dispositivo de entremezclado realiza los pasos f) y g) automáticamente dependiendo de un ajuste de este tipo, en cualquier caso subordinado a la detección de la velocidad real o el movimiento real de las hebras de base.

50 En la práctica, cuidar de prohibir el chorro de aire comprimido solo después de que se detengan las hebras de base, permite que el aire comprimido no se desperdicie inútilmente y, al mismo tiempo, no se acumule una longitud de hilo no entremezclado en el tambor de acumulación. De hecho, este es el riesgo de cerrar la alimentación de aire comprimido antes de que se detengan las hebras de base. El estado actual de la técnica permite ajustar el tiempo de

entrega del exceso de aire con respecto a la desconexión de la fuente de alimentación, con el fin de evitar tramos no entremezclados. Por lo tanto, el ahorro que se puede obtener, en términos del consumo anual de energía eléctrica correspondiente a los compresores industriales utilizados en una unidad de producción de tamaño medio, provisto de decenas o cientos de dispositivos de entremezclado que funcionan simultáneamente, se puede cuantificar en

5 Los pasos f) y g) pueden llevarse a cabo proporcionando una válvula de conexión / desconexión de aire comprimido al dispositivo de entremezclado, o con medios equivalentes, sometidos a la unidad de control.

10 La posibilidad de ajustar los intervalos de tiempo relacionados con la desconexión y el restablecimiento del chorro de aire comprimido permite la máxima compatibilidad con el proceso de producción que necesita encontrar el hilo entremezclado, liberando de esta manera el resultado del cambio de inercia de los carretes de hebra durante el proceso, a medida que los carretes se están vaciando.

15 Preferiblemente, al menos uno de los pasos c) y d), y preferiblemente ambos, se llevan a cabo respectivamente disminuyendo gradualmente la velocidad y acelerando las hebras de base. Más en particular, la ralentización y / o la aceleración de las hebras de base siguen las rampas de desaceleración y aceleración correspondientes en un plano cartesiano que tiene abscisas de tiempo y ordenadas de frecuencia. Como se ha explicado más arriba, se considera la inercia real de los carretes de hebra, es decir, no se da por sentado que la parada de las hebras se produzca en tiempos supuestos, sino que se mide la velocidad real de la hebra o en cualquier caso se detecta el desplazamiento de la hebra, directa o indirectamente, con el fin de entender si la parada o el inicio se han alcanzado realmente.

20 Preferiblemente, el paso f) se lleva a cabo con un retraso de entre 0 milisegundos y 500 milisegundos con respecto al paso c).

Preferiblemente, el paso g) se lleva a cabo con un avance de entre 0 milisegundos y 500 milisegundos con respecto al paso d).

Un segundo aspecto de la presente invención se refiere a un dispositivo de entremezclado de acuerdo con la reivindicación 6.

25 En particular, el dispositivo de entremezclado comprende al menos un motor eléctrico, y una polea (o rodillo) y un tambor acumulador que son rotados por el motor eléctrico, por ejemplo, enchavetado al árbol del motor eléctrico. La tarea de la polea es hacer rotar las bobinas de las hebras de base, para obtener el desenrollado a la velocidad deseada, y la tarea del tambor de acumulación es recibir devanados de hilo entremezclado. En la práctica, el tambor acumulador funciona como una "reserva" de hilo entremezclado para permitir que a la máquina aguas abajo se le

30 suministre de manera efectiva. El dispositivo comprende una boquilla orientada para interceptar la trayectoria de las hebras de base, y una línea de alimentación de aire comprimido correspondiente. Las hebras de base son conducidas al lado de la boquilla para ser impactadas por el chorro de aire comprimido respectivo que produce el entremezclado. A continuación, la boquilla se dispone a lo largo del trayecto que recorren las hebras de base entre las bobinas respectivas y el tambor de acumulación.

35 El dispositivo de entremezclado comprende además un sensor que detecta, directa o indirectamente, el número de devanados de hilo entremezclado que se encuentra en el tambor de acumulación. Una unidad de control del dispositivo de entremezclado comprende un medio de programa, por ejemplo un circuito eléctrico, y está programada para retroalimentar el arranque y la parada del motor eléctrico en función del número de devanados detectados por el sensor.

40 La frecuencia de detección de los devanados por el sensor apropiado es ajustable; por ejemplo, el muestreo se puede hacer 10 veces por segundo.

45 Ventajosamente, el dispositivo de entremezclado de acuerdo con la presente invención difiere de la técnica conocida en que comprende medios de detección para detectar la velocidad o el movimiento de una o más hebras de base, y medios de interceptación para interceptar el aire comprimido que controla la unidad de control de acuerdo con los dos modos siguientes:

f) cerrar la alimentación de aire comprimido a la boquilla al mismo tiempo, o con retraso, con respecto a la parada real de las hebras de base, y

50 g) reactivar la alimentación de aire comprimido a la boquilla al mismo tiempo, o con un avance de tiempo, con respecto al tiempo en que las hebras de base reinician realmente el movimiento.

La detección de la velocidad real de la hebra de base se puede llevar a cabo en dos modos. En una primera realización, el dispositivo comprende al menos un sensor, por ejemplo un sensor de movimiento, que detecta directamente

la velocidad a la que se desplaza al menos una hebra de base. En una segunda realización, el dispositivo comprende al menos un sensor que detecta la velocidad de rotación de al menos una polea que hace rotar un carrete de hebra de base o detecta la velocidad de rotación del árbol del motor eléctrico en el que está montada esta polea.

Se puede detectar si las hebras de base se mueven o no utilizando sensores de movimiento.

5 Las ventajas que ofrece esta solución son las mismas que se han descrito más arriba en relación con el procedimiento. En la práctica, el dispositivo de entremezclado funciona de forma automática e independiente, al auto-adaptarse a valores de inercia cambiantes de los carretes de hebra de base, es decir, es un dispositivo autoadaptativo.

10 Preferiblemente, el usuario puede ajustar los adelantos y retrasos de tiempo por medio de la unidad de control, más preferiblemente entre 0 milisegundos y 500 milisegundos.

En la realización preferida, el medio de interceptación comprenden al menos una válvula, por ejemplo una electroválvula, dispuesta a lo largo de la línea de alimentación de aire comprimido, aguas arriba de la boquilla con respecto al flujo de aire.

15 Preferiblemente, la unidad de control permite que la duración del retraso y / o la duración del avance se ajusten al apagar o reactivar, respectivamente, la alimentación de aire comprimido. Por ejemplo, el retraso se puede establecer entre 0 milisegundos y 500 milisegundos con respecto a la parada real (detectada por uno o más sensores) del motor eléctrico y / o la hebra de base cuando se desplaza.

La activación del medio de interceptación para cerrar el chorro de aire comprimido se puede obtener, por ejemplo, con los siguientes cinco modos.

20 En un primer modo, la retroalimentación de la unidad de control controla el medio de interceptación del aire comprimido en función del número de devanados detectados por el sensor instalado expresamente en el dispositivo de entremezclado. Como se ha descrito más arriba, el medio de interceptación se activa respectivamente en adelanto o en retraso con respecto al arranque y la parada del motor eléctrico.

25 En un segundo modo, el dispositivo de entremezclado comprende un codificador o un transductor de velocidad dispuesto en el árbol del motor eléctrico, para detectar la rotación de velocidad del mismo. La retroalimentación de la unidad de control controla el medio de interceptación del aire comprimido en función de la velocidad de rotación detectada. Por ejemplo, la unidad de control puede programarse para cerrar el flujo de aire comprimido cuando el árbol del motor eléctrico no está funcionando. Por ejemplo, si el motor eléctrico estacionario absorbe corriente de 5 Hz, este valor puede tomarse como el umbral mínimo por debajo del cual se considera que el motor no funciona.

30 En un tercer modo, el dispositivo de entremezclado se compone de imanes permanentes montados en el tambor de acumulación y un sensor Hall dispuesto cerca del mismo tambor, para detectar la velocidad de rotación del mismo de acuerdo con el principio Hall conocido. La retroalimentación de la unidad de control controla el medio de interceptación del aire comprimido en función de la velocidad de rotación detectada por el sensor Hall conectado a una unidad de control de este tipo. Puesto que el tambor está acoplado al árbol del motor eléctrico, la solución propuesta es una medida indirecta de la velocidad de rotación peculiar del motor eléctrico.

35 En un cuarto modo, el dispositivo de entremezclado comprende sensores de movimiento dispuestos para detectar el movimiento de hebras de base correspondientes y / o del hilo entremezclado. La retroalimentación de la unidad de control controla el medio de interceptación del aire comprimido sobre la base de la señal que generan los citados sensores de movimiento. Por ejemplo, la unidad de control puede programarse para cerrar el flujo de aire comprimido cuando las hebras de base están completamente quietas.

40 En un quinto modo, el dispositivo de entremezclado comprende un circuito para detectar la frecuencia de la señal enviada por la unidad de control al motor eléctrico, y detectar la corriente absorbida por el motor eléctrico. Esto permite hacer una comparación. La retroalimentación de la unidad de control controla el medio de interceptación del aire comprimido sobre la base de esta comparación.

#### 45 **Breve lista de las figuras.**

Las características y ventajas adicionales de la invención serán más evidentes por la revisión de la siguiente memoria descriptiva de una realización preferida, pero no exclusiva, que se representa solo con fines ilustrativos y sin limitación, con la ayuda de los dibujos adjuntos, en los que:

50 – la figura 1 es una vista esquemática y en perspectiva de una primera realización del dispositivo de entremezclado de acuerdo con la presente invención;

- la figura 2 es una vista esquemática de una segunda realización del dispositivo de entremezclado de acuerdo con la presente invención;
  - la figura 3 es una vista esquemática de una tercera realización del dispositivo de entremezclado de acuerdo con la presente invención;
- 5
- la figura 4 es una vista esquemática de una cuarta realización del dispositivo de entremezclado de acuerdo con la presente invención;
  - la figura 5 es un diagrama de frecuencia - tiempo relacionado con el procedimiento de acuerdo con la presente invención.

### Descripción detallada de la invención

10 La descripción detallada que sigue se refiere a un dispositivo de entremezclado 1 de acuerdo con una primera realización de la presente invención. Todos los componentes están alojados en el cuerpo 1' del dispositivo 1. Las hebras de base correspondientes 4 y 5 se extraen de dos bobinas 2 y 3, por ejemplo una hebra de base de nylon 4 y una hebra de base de elastómero 5, que están convenientemente guiadas por ojos de guiado de hebras junto a una boquilla 6 alimentada con aire comprimido por una línea exterior (no visible). Como se ha mencionado más arriba, el chorro de aire comprimido que sale de la boquilla 6 incide sobre las hebras de base 4 y 5 que se mueven delante de la misma boquilla, y esto hace que las hebras de base 4 y 5 se acoplen en una pluralidad de puntos de entremezclado distribuidos aleatoriamente a lo largo de la longitud de las mismas hebras de base. Aguas abajo de la boquilla 6, en la dirección de movimiento de las hebras de base 4 y 5, se obtiene por lo tanto un hilo entremezclado 7. El hilo entremezclado 7 se enrolla en devanados 8 en un tambor de acumulación 9. Si es necesario para el ciclo de producción, la máquina textil alimentada con el hilo entremezclado 7 hecho por el dispositivo 1 extrae una cantidad 10 de hilo entremezclado del tambor de acumulación 9, reduciendo por lo tanto el número de devanados 8 reunidos al respecto.

Un sensor apropiado 11 detecta el número de devanados 8 que se encuentran en el tambor de acumulación 9, con una frecuencia de muestra ajustable, por ejemplo, de 1 vez por segundo a 100 veces por segundo.

25 Una unidad de control electrónico ECU provista de medios de programa, instalados en el cuerpo 1' del dispositivo 1 también, controla las funciones del mismo dispositivo, como se describirá más adelante.

Se proporciona una electroválvula (no mostrada) a lo largo de la línea de alimentación de aire comprimido, aguas arriba de la boquilla 6 con respecto a la dirección del flujo. La electroválvula es accionada por la unidad de control ECU.

30 En el cuerpo 1' también hay un motor eléctrico M diseñado para ser controlado por la unidad ECU. En particular, la unidad ECU acciona el arranque del motor eléctrico M y su parada en función del número de devanados 8 que se encuentran en el tambor 9, para garantizar el suministro del hilo entremezclado 7 a la máquina textil aguas abajo del dispositivo 1, para que nunca falte el hilo 7, lo que provocaría el tiempo de inactividad de la máquina textil.

35 En esta primera realización, la unidad de control ECU recibe y procesa la señal generada por el sensor 11, que puede ser, por ejemplo, un sensor óptico, y funciona como se ha explicado más arriba, considerando valores de umbral predeterminados o ajustables del número de devanados 8 por debajo del cual el motor eléctrico M se reinicia y por encima del cual el motor eléctrico M se detiene.

40 De hecho, los rodillos 12 y 13, o poleas, y el tambor de acumulación 9 están dispuestos en el árbol del motor eléctrico M. El rodillo 12 hace rotar la bobina 3 para provocar el desenrollado de la hebra 5, y la hebra 4 se enrolla sobre el rodillo 13 para formar devanados. Puesto que los rodillos 12 y 13 tienen diferentes diámetros, las hebras de base 4 y 5 se estiran con diferentes tensiones, para obtener el dibujo deseado. Se puede obtener el mismo resultado utilizando dos motores o montando los rodillos 12 y 13 con el mismo diámetro que sin embargo rotan a diferentes velocidades, por ejemplo, utilizando un engranaje reductor para uno de los dos rodillos 12 o 13.

45 Si una de las dos hebras de base 4 o 5 no tiene que ser estirada, uno de los rodillos 12 o 13 se puede eliminar o no ser instalado.

El tambor de acumulación 9 está encerrado preferiblemente en una campana cónica 14 que rota integralmente con el mismo tambor 9. La campana 14 está provista de un casquillo de guía de hebra, en el eje de rotación de la misma campana y del motor eléctrico M, del cual sale la porción 10 del hilo entremezclado 7. Preferiblemente, la campana 14 está restringida de forma desmontable al tambor de acumulación 9 por medio de imanes.

50 Con respecto a las soluciones convencionales, el dispositivo 1 difiere en que la alimentación de aire comprimido a la boquilla 6 no es continua, sino que se desconecta y se reactiva de una manera controlada subordinada al funcionamiento real de los hilos.

5 El dispositivo comprende al menos un sensor entre S1, S2, S3 o S4. Por ejemplo, un sensor S1 es un sensor de movimiento que detecta la velocidad instantánea de la hebra 4, un sensor S2 es un sensor de movimiento que detecta la velocidad instantánea de la hebra 5, un sensor S3 es un codificador que detecta el número de revoluciones de la polea 12, y un sensor S4 es un codificador que detecta el número de revoluciones del árbol del motor eléctrico M. Los sensores S1 - S4 están conectados a la unidad de control ECU, a la que envían señales eléctricas indicativas de la velocidad detectada.

A modo de ejemplo, los sensores S1 y S2 pueden ser sensores de movimiento del tipo comercializado por la compañía BTR (www.btr.com). Tales sensores funcionan también como medios que accionan la parada del mezclador en caso de que el hilo se rompa.

10 Con referencia a la figura 5, se muestra un gráfico de frecuencia - tiempo, que ayuda a la comprensión del concepto que se acaba de describir. El sensor 11 está diseñado para enviar una señal binaria a la unidad de control ECU; la señal puede conmutar entre el estado CONEXIÓN, cuando el número de devanados 8 en el tambor 9 es bajo, y el estado DESCONEXIÓN, cuando el número de devanados 8 en el tambor 9 es suficiente.

15 Por ejemplo, se considera el caso en el que el motor eléctrico M no está funcionando y la boquilla 6 no está alimentada. A medida que transcurre el tiempo (en abscisa), en cierto punto el sensor 11 genera la señal de CONEXIÓN (en ordenadas) porque detecta que el número de devanados 8 del hilo entremezclado 7, que están en el tambor de acumulación 9, es menor que el valor umbral. Con un avance de tiempo  $t'$  de 50 a 500 milisegundos con respecto al envío de la señal de arranque al motor eléctrico M, la ECU de la unidad de control abre la electroválvula para reactivar el flujo de aire comprimido a la boquilla 6. Directamente después, el motor eléctrico M arranca y acelera hasta alcanzar la velocidad de rotación nominal, en estado estacionario.

20 Mientras el motor eléctrico M esté funcionando, el dispositivo 1 realiza el entremezclado de las hebras de base 4 y 5 y el hilo entremezclado producido 7 se acumula en el tambor acumulador 9 formando de esta manera los devanados 8. En un punto, el sensor 11 detecta que la cantidad de devanados 8 enrollados en el tambor de acumulación 9 ha excedido los valores de umbral predefinidos y genera la señal de DESCONEXIÓN. La unidad de control ECU acciona de inmediato la desconexión del motor eléctrico M, que alcanza la condición completamente detenida a lo largo de una rampa de desaceleración. Con un retraso  $t''$  de 50 a 500 milisegundos con respecto a la parada del motor eléctrico M, la unidad de control ECU cierra la electroválvula para cerrar el flujo de aire comprimido a la boquilla 6.

25 En el ejemplo que se muestra en las figuras 1 y 5, cuando la ECU de la unidad de control acciona la parada del motor, este último se desacelera a lo largo de una rampa de desaceleración que dura aproximadamente 0,8 segundos. El motor M está provisto de un inversor y cuando la frecuencia de salida cae por debajo de 3 Hz, el inversor introduce corriente continua, que es instruida por la ECU de la unidad de control, en dos de las fases del motor eléctrico M durante aproximadamente 0,5 segundos, y el motor M se detiene suficientemente en posición.

30 Como se ha explicado más arriba, para evitar la inercia de una gran bobina, como la bobina 3, que impulsa la polea 12 y el árbol del motor M con ella más allá de los tiempos deseados, frustrando de esta manera la programación de la ECU de la unidad de control, esta última adapta automáticamente su funcionamiento en función de las señales recibidas de un sensor entre S1 - S4.

Preferiblemente, el avance de tiempo  $t'$  y el retraso de tiempo  $t''$  pueden programarse dentro de la unidad de control ECU.

35 Como se puede apreciar por la observación de la figura 5, un *tiempo de sombra* puede ser programado, por ejemplo, durante 2 segundos, dentro de los cuales la unidad de control no interviene en el motor eléctrico M incluso si el sensor 11 cambia la señal. Esto sirve para evitar el cierre de la alimentación de aire comprimido a la boquilla 6, cuando la desconexión y el reinicio posterior del motor eléctrico M están muy próximos temporalmente, por ejemplo, tan próximos que el motor eléctrico M no tiene tiempo para detenerse completamente antes de que el mismo se reinicie.

40 Las figuras 2 a 4 muestran, solo esquemáticamente, las realizaciones correspondientes de un mezclador 1 de acuerdo con la presente invención.

45 En el ejemplo que se muestra en la figura 2, un codificador rotativo 15 o un transductor de velocidad se combina con el motor eléctrico M (no mostrado por simplicidad) y detecta el número de revoluciones del árbol del motor eléctrico M. Por ejemplo, el codificador tiene resolución de 50/100/200/500/1000 pls / rev. y se coloca directamente en el árbol del motor M. La unidad de control ECU adquiere la señal proporcionada por el codificador 15 para accionar el propio motor y la electroválvula, como se ha descrito más arriba en relación con la primera realización.

La figura 3 muestra una alternativa en la que se detecta el número de revoluciones del motor eléctrico M utilizando un sensor Hall 16 y una pluralidad de imanes permanentes 17 montados sobre el tambor de acumulación 9 o la campana respectiva 14, o bien sobre las poleas 12 o 13. El sensor Hall 16 detecta el paso de los imanes 17 cuando el dispositivo 1 está funcionando y transmite una señal correspondiente a la unidad de control ECU. La unidad de

control ECU procesa la señal proporcionada por el sensor Hall 16 para accionar el propio motor M y la electroválvula, como se ha descrito más arriba en relación con la primera realización.

5 La figura 4 muestra una alternativa en la que se detecta el número de revoluciones del motor eléctrico M mediante el uso de sensores ópticos 18 dispuestos a lo largo de la trayectoria de las hebras de base 4 y 5. Cuando el dispositivo 1 está funcionando, los sensores 18 transmiten las señales correspondientes a la unidad de control ECU, que son indicativas de la presencia y el movimiento de las hebras de base 4 y 5. La unidad de control ECU procesa estas señales para accionar el propio motor M y la electroválvula, como se ha descrito más arriba en relación con la primera realización. Alternativamente, se puede colocar un sensor 18 a lo largo de la trayectoria del hilo entremezclado 7 para detectar el movimiento del mismo.

10

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento para entremezclar dos o más hebras de base (4, 5), que comprende los pasos de:

a) por medio de al menos un motor eléctrico (M), al menos una polea (12, 13) y un tambor acumulador (9), ambos rotados por el al menos un motor eléctrico (M), accionar las hebras de base (4, 5) cerca de una boquilla (6), alimentar aire comprimido a la boquilla para lograr el entremezclado, y acumular el hilo entremezclado (7) en devanados (8) en el citado tambor acumulador (9);

b) detectar la cantidad de hilo entremezclado (7) acumulado en el tambor (9), y

c) abortar el paso a), deteniendo al menos un motor eléctrico (M) y las hebras de base (4, 5), cuando la cantidad de hilo entremezclado (7) detectado en el paso b) excede un valor umbral, y

d) reiniciar el paso a), cuando la cantidad de hilo entremezclado (7) detectado en el paso b) desciende del citado valor umbral,

**caracterizado por** los pasos de:

e) detectar la velocidad de las hebras de base (4, 5) o detectar si las hebras de base (4, 5) se mueven o no,

f) cerrar la alimentación de aire comprimido a la boquilla (6) al mismo tiempo, o con un retraso de tiempo (t"), con respecto al paso c), y

g) reactivar la alimentación de aire comprimido a la boquilla (6) al mismo tiempo, o con un avance de tiempo (t'), con respecto al paso d),

en el que los pasos f) y g) son una retroalimentación realizada en base a la velocidad detectada de las hebras de base o dependiendo de si las hebras de base están quietas o en movimiento, respectivamente, con el fin de evitar el desperdicio de aire comprimido y el chorro que incide demasiado sobre la misma porción de las hebras de base (4, 5), o que el chorro se cierra demasiado pronto, lo que da como resultado una porción no entremezclada del hilo.

2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el retraso y / o el avance de los pasos f) y g) son ajustables.

3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que al menos uno de los pasos c) y d), y preferiblemente ambos, se llevan a cabo proporcionando la desaceleración y la aceleración graduales, respectivamente, de las hebras de base (4, 5).

4. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 3, en el que la ralentización y / o aceleración de las hebras de base (4, 5) siguen las rampas de desaceleración y aceleración correspondientes.

5. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el paso f) se lleva a cabo con un retraso entre 0 milisegundos y 500 milisegundos con respecto al paso c), y / o en el que el paso g) se lleva a cabo con un avance entre 0 milisegundos y 500 milisegundos con respecto al paso d).

6. Un dispositivo de entremezclado (1)

que comprende al menos un motor eléctrico (M), y al menos una polea (12, 13) y un tambor acumulador (9) ambos rotados por el al menos un motor eléctrico (M), en el que la polea (12, 13) es para desenrollar las hebras de base (4, 5) de los carretes respectivos (2, 3) y en el que el tambor acumulador (9) está destinado a recibir devanados (8) de hilo entremezclado (7), y

que comprende una boquilla (6) y una línea de alimentación de aire comprimido correspondiente, en el que las hebras de base (4, 5) son conducidas al lado de la boquilla (6) para ser impactadas por el chorro de aire comprimido respectivo que produce el entremezclado, y

que comprende un sensor de detección (11) para detectar el número de devanados (8) de hilo entremezclado (7) que se encuentran en el tambor acumulador (9) y una unidad de control (ECU) programada para controlar el inicio y la detención de al menos un motor eléctrico (M) en función del número de devanados (8) detectado por el citado sensor (11),

**caracterizado porque** comprende medios de detección (S1 - S4) para detectar la velocidad o movimiento de una o más hebras de base y medios de interceptación para interceptar el aire comprimido, que son controlados por la unidad de control (ECU) para cerrar la alimentación de aire comprimido a la boquilla (6) al mismo tiempo,

- o con un retraso de tiempo ( $t''$ ), con respecto a la parada del al menos un motor eléctrico (M) que acciona las hebras de base (4, 5) y reactivar la alimentación de aire comprimido a la boquilla (6) al mismo tiempo, o con un avance de tiempo ( $t'$ ), con respecto al momento en el que el al menos un motor eléctrico (M) reinicia la conducción de las hebras de base, para compensar la inercia cambiante de el al menos uno de los carretes (2, 3) cuando la cantidad de hebra (4, 5) disminuye y, al mismo tiempo, para evitar el desperdicio de aire comprimido o el chorro que incide demasiado sobre la misma porción de las hebras de base (4, 5), o una producción de una longitud de hilo no entremezclado.
- 5
7. Dispositivo de entremezclado (1) de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el medio de interceptación comprenden al menos una electroválvula colocada a lo largo de la línea de alimentación de aire comprimido, aguas arriba de la boquilla (6).
- 10
8. Dispositivo de entremezclado (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 6 a 7, en el que el retraso y / o avance en la desconexión o la reactivación, respectivamente, de la alimentación de aire comprimido son ajustables en la unidad de control (ECU).
- 15
9. Dispositivo de entremezclado (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 6 - 8, en el que el retraso y / o avance son ajustables, respectivamente, entre 0 milisegundos y 500 milisegundos con respecto a la parada y el arranque del motor eléctrico (M).
- 20
10. Dispositivo de entremezclado (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 6 - 9, en el que la retroalimentación de la unidad de control (ECU) controla el medio de interceptación del aire comprimido en función del número de devanados (8) detectados por el citado sensor (11), respectivamente con antelación o retraso con respecto al arranque y parada del motor eléctrico (M).
- 25
11. Dispositivo de entremezclado (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 6 - 9, que comprende un codificador o un transductor de velocidad (15) dispuesto en el árbol del motor eléctrico (M) para detectar la velocidad de rotación del mismo, y en el que retroalimentación de la unidad de control (ECU) controla el medio de interceptación del aire comprimido en función de la velocidad de rotación detectada.
- 30
12. Dispositivo de entremezclado (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 6 - 9, que comprende imanes permanentes (17) montados en el tambor acumulador o la polea (12, 13) y un sensor Hall (16) dispuesto cerca del tambor acumulador (9) o la polea (12, 13) para detectar la velocidad de rotación de la misma, y en el que la retroalimentación de la unidad de control (ECU) controla el medio de interceptación del aire comprimido en base a la velocidad de rotación detectada.
- 35
13. Dispositivo de entremezclado (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 6 - 9, que comprende sensores de movimiento (18) dispuestos para detectar el movimiento de las hebras de base correspondientes (4, 5) y / o del hilo entremezclado (7), y en el que la retroalimentación de la unidad de control (ECU) controla el medio de interceptación del aire comprimido sobre la base de la señal generada por los citados sensores de movimiento (18).
- 40
14. Dispositivo de entremezclado (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 6 - 9, que comprende un circuito de detección para detectar la frecuencia de la señal enviada por la unidad de control (ECU) al motor eléctrico y para detectar la corriente absorbida por el motor eléctrico, y en el que la retroalimentación de la unidad de control controla el medio de interceptación del aire comprimido sobre la base del procesamiento de las frecuencias de corriente absorbida.
15. El uso del dispositivo de entremezclado (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores para alimentar de manera intermitente el hilo entremezclado (7) a una máquina textil sin desperdiciar aire comprimido.

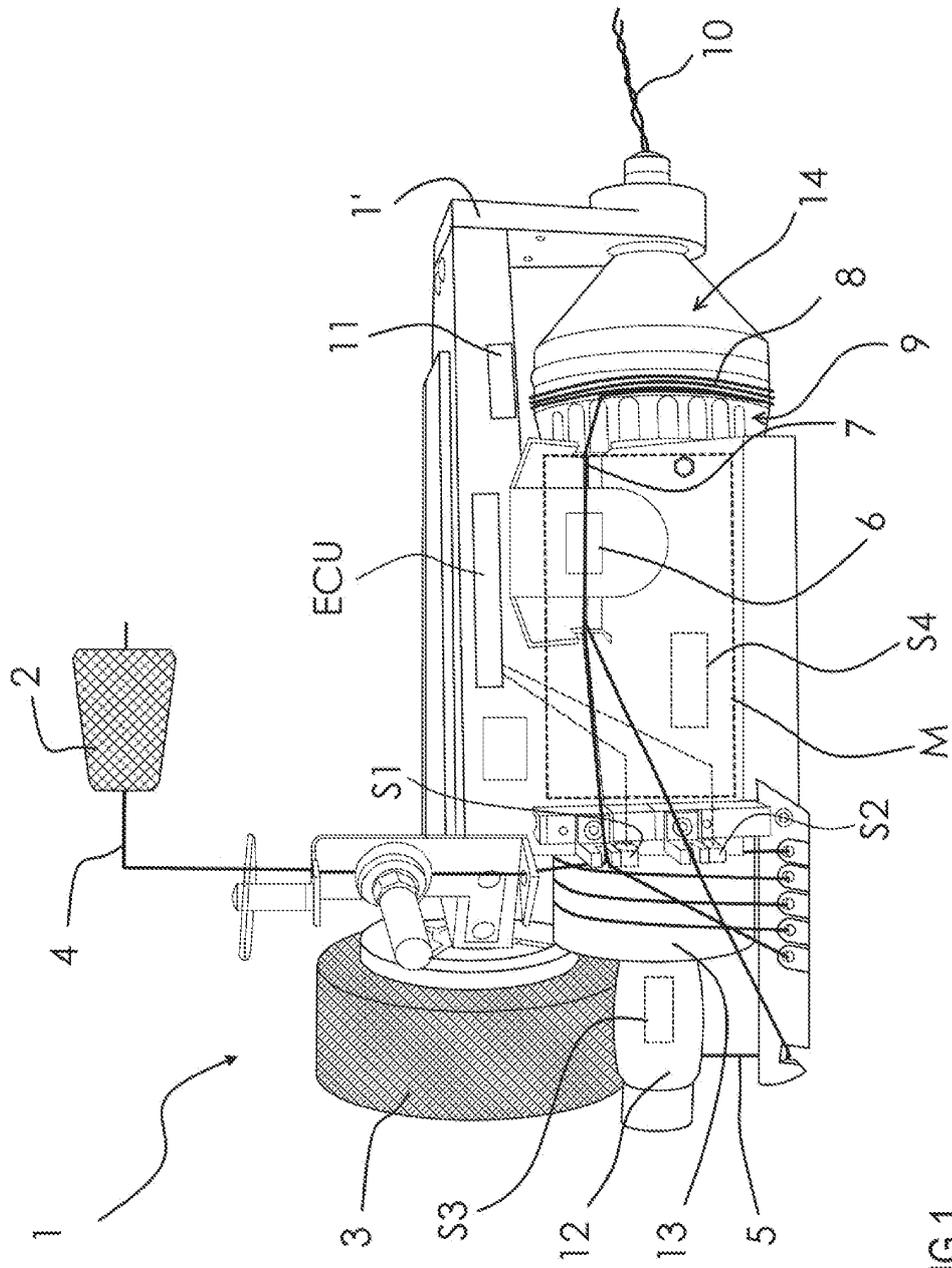
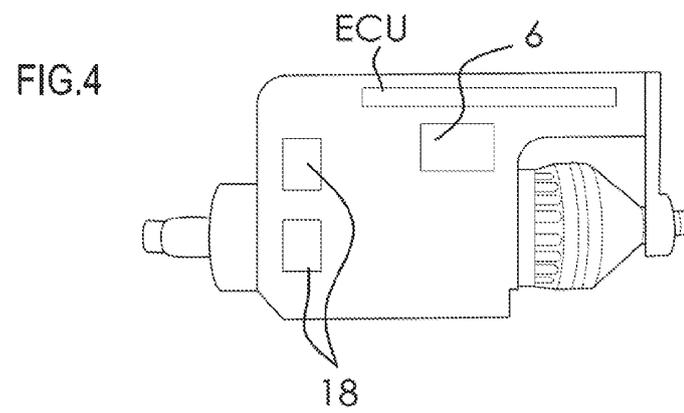
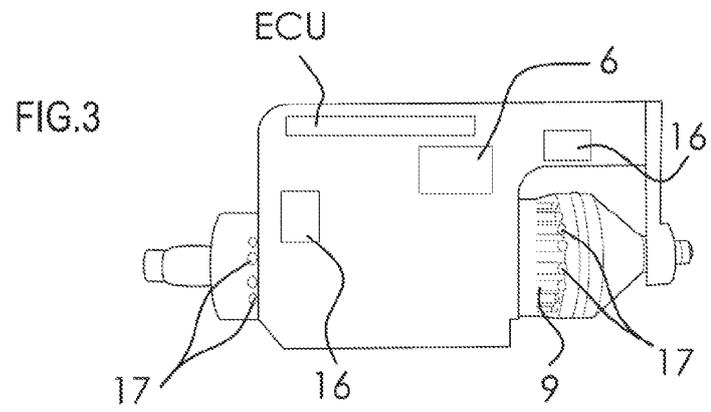
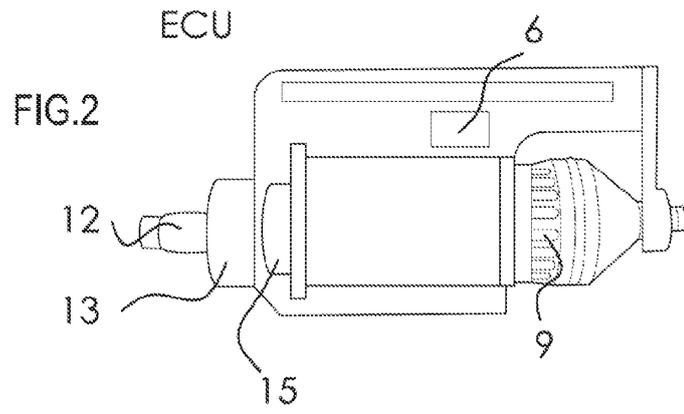


FIG.1



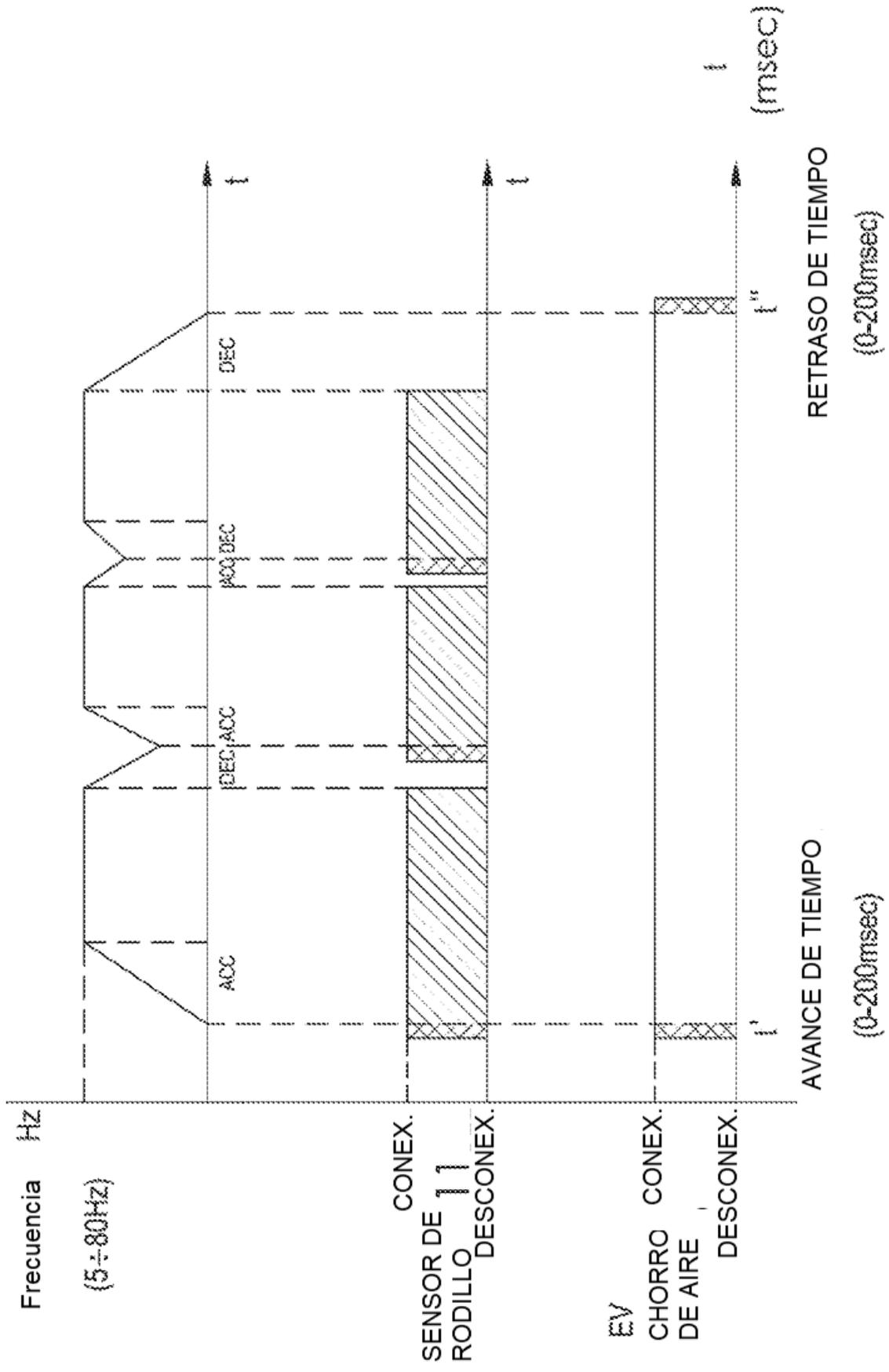


FIG.5