

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 460 950**

51 Int. Cl.:

**B65H 26/06** (2006.01)

**A47K 10/36** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.10.2007** **E 07839155 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2014** **EP 2069223**

54 Título: **Procedimiento y aparato para controlar un distribuidor para economizar las toallas dispensadas por el mismo**

30 Prioridad:

**02.10.2006 US 537867**

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

**16.05.2014**

73 Titular/es:

**ALWIN MANUFACTURING CO., INC. (100.0%)**  
**2954 HOLMGREN WAY**  
**GREEN BAY, WISCONSIN 54304, US**

72 Inventor/es:

**WITT, SIGURDUR S. y**  
**RODRIAN, JAMES A.**

74 Agente/Representante:

**PONTI SALES, Adelaida**

**ES 2 460 950 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 aparato para controlar un distribuidor para economizar las toallas dispensadas por el mismo

### 5 CAMPO

[0001] El campo se refiere en general al campo de los controles y, más particularmente, a procedimientos y aparatos para controlar el funcionamiento del dispensador de toallas y la cantidad de toallas de dispensadas del mismo.

### 10 ANTECEDENTES

[0002] Las máquinas expendedoras de toallas son dispositivos conocidos que se utilizan para proporcionar a los usuarios una toalla con diversos fines incluyendo la higiene personal, la preparación de alimentos y el mantenimiento de la limpieza en general. Las máquinas expendedoras de toallas típicamente utilizan un mecanismo dispensador accionado por motor para dispensar la toalla desde el dispensador a un usuario. Las máquinas expendedoras de toallas se pueden utilizar con una amplia gama de materiales, pero se utilizan comúnmente para dispensar la toalla de papel en forma de banda. El término "toalla" como se usa en el presente documento está concebido para tener un sentido amplio y se pretende que incluya papel y también otros tipos de materiales. Algunos ejemplos de otros materiales que pueden ser utilizados en un dispensador automático son papel kraft, plástico para envolver comida y papel higiénico. El tipo de material específico del que está hecha la toalla no es crítico siempre que el material se pueda dispensar desde un dispensador automático.

[0003] Una cuestión importante a la que se enfrentan los fabricantes de dispensadores automáticos de toallas es la necesidad de proporcionar al usuario una longitud de toalla suficiente para satisfacer sus necesidades, evitando al mismo tiempo la dispensación de cantidades excesivas de toalla. Típicamente, este objetivo se consigue mediante el control del mecanismo de dispensación durante un ciclo de dispensación de modo que se dispensa una cantidad de toalla que pueda ser suficiente para satisfacer las necesidades del usuario promedio. Se proporciona normalmente un control adicional para forzar un retraso entre los ciclos de dispensación con el fin de evitar la inmediatez entre los ciclos y una dispensación de toalla con longitudes excesivas. El retraso evita que se inicie un ciclo de dispensación subsiguiente inmediatamente después de la finalización de un ciclo de dispensación anterior. El retraso dura normalmente un intervalo de aproximadamente uno a cuatro segundos.

[0004] Para algunos usuarios, la longitud de toalla dispensada en el ciclo de dosificación puede ser insuficiente. Con un dispensador convencional, el usuario tendría que iniciar un nuevo ciclo de dosificación para obtener una toalla adicional. Sin embargo, la longitud de toalla dispensada en dos ciclos de dosificación puede ser superior a la que necesita el usuario y puede provocar residuos. Además, esperar hasta cuatro segundos para que se inicie un nuevo ciclo de dosificación puede resultar inconveniente para algunos usuarios.

[0005] Existe la necesidad de mejorar estos y otros aspectos del diseño y el funcionamiento del dispensador automático.

### RESUMEN

[0006] Se describen en este documento los procedimientos para controlar el funcionamiento de un dispensador de toallas automático que proporcione suficientes toallas para satisfacer las necesidades del usuario, pero que al mismo tiempo conserve la cantidad total de la toalla dispensada y dispensadores automáticos controlados. Este resultado se consigue mediante la limitación de la duración de la toalla dispensada desde el dispensador automático en el ciclo o ciclos de dosificación que se producen poco después de un ciclo de dosificación inicial. El usuario recibe una longitud completa de la toalla en un ciclo de dosificación inicial y una longitud parcial de la toalla en cada ciclo o ciclos de dosificación posterior que se produce poco después del ciclo de dosificación inicial. El usuario es capaz de obtener suficiente toalla para satisfacer las necesidades del usuario activando el funcionamiento del dispensador tantas veces como sea necesario para obtener la cantidad deseada de toalla.

[0007] En la medida en que una longitud parcial de la toalla es suficiente para satisfacer las necesidades del usuario, la diferencia entre la longitud de toalla parcial dispensada y la longitud de toalla completa se conserva para que pueda utilizarla otro usuario. Una cantidad significativa de toalla se conserva durante la vida útil del dispensador limitando de este modo los residuos y reduciendo los costes de funcionamiento del dispensador.

[0008] Muchas formas de realización del dispensador se pueden controlar de acuerdo con los procedimientos descritos en el presente documento y no hay una sola forma de aparato de dispensación que se requiera. En ciertas formas de realización, un dispensador de toallas automático controlado adecuadamente puede incluir un alojamiento adaptado para recibir un rollo de toalla, un mecanismo dispensador alimentado eléctricamente y adaptado para dispensar la toalla desde el dispensador y un controlador que puede funcionar para controlar el mecanismo de dispensación.

[0009] El documento US-A-4.738.176 da a conocer un dispensador de toallas de automático de acuerdo con el procedimiento del preámbulo de la reivindicación 1 y el dispensador de la reivindicación 7.

[0010] En realizaciones preferidas, el controlador controla el mecanismo de dispensación para dispensar una longitud total de toalla en un ciclo de dosificación en respuesta a una petición del usuario. Si una petición de usuario adicional se realiza en un tiempo determinado después del inicio de dicho ciclo de dosificación, el controlador controla aún más el mecanismo de dispensación para dispensar una longitud parcial de la toalla en el ciclo de dosificación posterior. Por otro lado, si la solicitud del usuario se hace después de un tiempo programado, entonces el controlador controla el mecanismo de dispensación para dispensar una longitud completa de la toalla en el siguiente ciclo de dispensación.

[0011] En realizaciones preferidas, el controlador comprende un procesador, una memoria y un conjunto de instrucciones programadas para controlar el mecanismo de dispensación. Varias otras características, como un detector de proximidad, se pueden incluir según se desee.

### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0012] La invención puede comprenderse en referencia a la siguiente descripción tomada en conjunción con los dibujos que se acompañan, en los que números de referencia iguales identifican elementos similares en todas las diferentes vistas. Los dibujos no están realizados a escala necesariamente, ya que la importancia está en ilustrar los principios de la invención. En los dibujos adjuntos:

La figura 1 es un diagrama simplificado de un dispensador automático de toalla de papel de acuerdo con una realización de la presente invención;

La figura es un diagrama de bloques simplificado de un controlador de motor de acuerdo con la presente invención y que se puede utilizar con el dispensador de la figura 1;

Las Figuras 3A, 3B, y 3C son gráficos que ilustran la corriente del motor durante diferentes intervalos de funcionamiento del motor;

Las Figuras 4A, 4B, y 4C son diagramas de flujo simplificados de la lógica general implementada por el controlador del motor para controlar el motor de la figura 1;

Las Figuras 5A y 5B son diagramas de flujo simplificados de la lógica implementada por el controlador de motor para controlar el motor de acuerdo con una primera realización basada en el recuento de impulsos mientras el motor está funcionando;

Las figuras 6A y 6B son diagramas de flujo simplificados de la lógica implementada por el controlador de motor para controlar el motor de acuerdo con una segunda realización basada en el recuento de impulsos mientras el motor está funcionando y los recuentos de impulsos mientras el motor está en punto muerto después de la desactivación del motor; y

las Figuras 7A, 7B, y 7C son diagramas de flujo simplificados de la lógica implementada por el controlador de motor para controlar el motor de acuerdo con una tercera forma de realización sobre la base de los recuentos de impulsos mientras el motor está funcionando, los recuentos de impulsos mientras el motor está en punto muerto después de la desactivación del motor, y el recuento de impulsos estimados producidos durante un período de corriente del motor baja.

[0013] Aunque la invención es susceptible a diversas modificaciones y formas alternativas, realizaciones específicas de la misma se han mostrado a modo de ejemplo en los dibujos y se describen en el presente documento en detalle. Se debe entender, sin embargo, que la descripción de este documento de las realizaciones específicas no está destinada a limitar la invención a las formas particulares descritas, sino que la intención es cubrir todas las modificaciones, equivalentes y alternativas que caigan dentro del espíritu y alcance de la invención como se define por las reivindicaciones adjuntas.

### DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0014] Los procedimientos y aparatos para controlar el funcionamiento de un dispensador de toallas de automático de acuerdo con la invención se describirán en conexión con un dispensador de toallas automático de la realización 100. El dispensador 100 es de un tipo que se puede utilizar en la dispensación de la toalla de papel 105 que tiene forma de red. Las realizaciones incluyen dispensadores apropiados para los distintos materiales de toalla de papel incluyendo, papel kraft, papel de plástico para envolver comida, papel higiénico y otros materiales de dispensación.

[0015] Ventajosamente, la invención puede implementarse con cualquier tipo de dispensador de toallas automático que puede controlarse para alargar o acortar la toalla dispensada en un ciclo de dosificación. Ejemplos de dispensadores de toallas automáticos en los que se puede implementar la invención se describen en la Patente de EE.UU. N ° 7.084.592 relacionada. Ejemplos adicionales de dispensadores automáticos de toallas que pueden aplicar la invención se describen en la patente de EE.UU. de propiedad común N ° 6.903.654 y 6.977.588 y en tramitación junto con la solicitud de patente de EE.UU. Serie N ° 60/ 749.139, los contenidos de cada una de las cuales se incorporan aquí como referencia en su totalidad. Muchos otros tipos de dispensadores de toallas automáticas se pueden controlar si la mejora y el tipo específico de la realización del dispensador utilizado no es crítica. La presente invención representa una mejora y mejora a la operación de los dispensadores de toallas automáticas, tales como los mencionados anteriormente, en el que el dispensador se controla para proporcionar

suficiente toalla para satisfacer las necesidades del usuario pero sin embargo, conserva la cantidad total de toalla dispensada durante la vida útil del dispensador.

5 [0016] En referencia a continuación a la Figura 1, se proporciona un diagrama simplificado de un dispensador de toallas automático 100 de acuerdo con una realización de la presente invención. El dispensador de toallas automático 100 incluye un 105r rollo de toalla de papel 105 apoyado en una carcasa 110. La toalla de papel 105 tiene forma de red. El rollo 105r está montado en un soporte de rollo (no mostrado) y gira a medida que la toalla 105 se desenrolla del rollo 105r.

10 [0017] Un mecanismo dispensador accionado eléctricamente 107 se proporciona para dispensar la toalla 105 desde el dispensador 100. En el ejemplo mostrado, el mecanismo de dispensación 107 incluye los rodillos 115a, 115b, el motor 120, el eje 125 y el engranaje 130. El papel 105 pasa por los rodillos 115a y 115b. El rodillo 115a es un rodillo de accionamiento y el rodillo 115b es un rodillo de tensión. El rodillo de tensión 115b se empuja firmemente contra el rodillo de accionamiento 115a, típicamente con un mecanismo de resorte (no mostrado), para formar un estrechamiento 115n entre rodillos 115a y 115b. Un motor DC 120 tiene un eje 125 unido mecánicamente y en relación de transmisión de potencia con al menos uno de los rodillos 115a a través de un engranaje 130 o algún otro tipo de unión. El papel se extrae de rollo 105 a través del estrechamiento 115n mediante la rotación 120 accionada por motor del rodillo de accionamiento 115a. La toalla de papel 105 se dispensa a través de una ranura 135 en la carcasa 110. Uno de los bordes 140 de la ranura 135 puede tener una superficie dentada para cortar el papel cuando el usuario agarra el papel que se extiende más allá de la ranura 135.

25 [0018] Un controlador del motor 145 recibe una entrada procedente de un sensor de proximidad 150 y controla el motor 120 para dispensar o bien una longitud total de la toalla 105 o una longitud parcial de la toalla en un ciclo de dosificación. Una "larga duración" significa o se refiere a una longitud de toalla seleccionada estimada por el fabricante del dispensador o el operario que sea suficiente para satisfacer las necesidades del usuario. Una "longitud parcial" significa o se refiere a una longitud de toalla que es menor que la longitud total. La longitud simplemente se refiere a la cantidad de toalla dispensada, medida de extremo a extremo. Una longitud de toalla se mide desde el extremo delantero 105e de la toalla 105 que sobresale desde el dispensador 100 (también denominado en la industria como una "cola") al extremo posterior 105t de la toalla 105 que define una porción única o una hoja de toalla. Un "ciclo de dosificación" significa o se refiere a un ciclo operativo del dispensador que resulta en la dispensación de una longitud de la toalla en respuesta a una solicitud de una toalla por un usuario.

35 [0019] Típicamente, una longitud de toalla completa es de aproximadamente 8 a 12 pulgadas de longitud, preferiblemente de 10 a 12 pulgada. Una longitud parcial toalla sería preferiblemente de aproximadamente la mitad de la longitud completa, o de 4 a 6 pulgadas, preferiblemente de 5 a 6 pulgadas. Se debe entender claramente que cualquier longitud particular es solamente aproximada y que la longitud real de la toalla de dispensación puede variar de un ciclo de dispensación a otro. El controlador de motor 145 puede ser programado por el fabricante para controlar el motor 120 con el fin de que dispense las longitudes deseadas de toalla o puede estar provisto de un control que permite al operador establecer las longitudes de toalla que van a ser dispensadas.

40 [0020] Una fuente de energía eléctrica, preferiblemente en forma de batería 155, se proporciona para los componentes de accionamiento, tales como el motor 120, el controlador del motor 145, y el sensor de proximidad 150. Otras fuentes de energía eléctrica, tales como un transformador de CC (no mostrados), se puede utilizar para suministrar energía eléctrica al dispensador de toallas automático 100. La disposición de los componentes en el dispensador de toalla de papel 100 mostrada en la figura 1 es meramente ejemplar y no está destinada a representar una implementación física real.

50 [0021] Un usuario humano inicia el funcionamiento del dispensador 100 en un ciclo de dosificación mediante la colocación de su cuerpo, típicamente la mano del usuario, próxima al dispensador 100 con el fin de desencadenar la detección por el detector de proximidad 150. Una señal es generada por el detector de proximidad 150 y se comunica al controlador del motor 145 que indica la presencia del usuario en el dispensador 100. Esta operación iniciada por el usuario del dispensador 100 se denomina aquí "petición de usuario". Se puede utilizar cualquier detector de proximidad adecuado. Los ejemplos de detectores de proximidad adecuados para uso en el dispensador 100 se describen en la patentes identificada anteriormente de EE.UU. N ° 6.903.654 y la patente 6.977.588 y en tramitación junto con la solicitud de patente de EE.UU. N° de Serie 60/ 749.139.

60 [0022] No es necesario que una petición de usuario sea comunicada al dispensador 100 del controlador de motor 145 por medio de detector de proximidad 150. Cualquier control adecuado puede ser utilizado para comunicar la solicitud del usuario al controlador del motor 145. Por ejemplo, un interruptor de contacto simple en forma de un botón pulsador (no mostrado) en el dispensador 100 puede proporcionarse en combinación con, o en lugar de, el detector de proximidad 150. Un usuario podría hacer la petición de usuario, simplemente presionando el botón del interruptor de contacto, cerrar el interruptor y el envío de una señal al controlador del motor 145.

65 [0023] Volviendo ahora a la figura 2, se proporciona un diagrama de bloques simplificado del controlador de motor 145. El controlador de motor 145 incluye un dispositivo de procesamiento en forma de microcontrolador 200 que se programa con instrucciones de software para implementar las funciones descritas en mayor detalle a continuación.

El microcontrolador 200 incluye un convertidor de analógico a digital (A/D) integrado 205 que mide la corriente del motor digitalmente.

[0024] El microcontrolador 200 utiliza los datos recogidos por el convertidor A/D 205 para detectar los pulsos en la corriente del motor ( $I_m$ ) y en consecuencia el control de motor 120. Un ejemplo de microcontrolador adecuado para realizar las funciones descritas en el presente documento es un número de modelo MSP430F1122IPW ofrecido comercialmente por Texas Instruments, Inc. de Dallas, Tex. Como se describe en mayor detalle a continuación, el microcontrolador 200 puede estar configurado para aplicar diferentes técnicas de conteo de pulso dependiendo de las características particulares del dispensador automático en el que se emplea (por ejemplo, el dispensador de toalla de papel 100).

[0025] El controlador de motor 145 incluye un transistor de efecto de campo 210, conectado a un terminal de salida de activación 215 de microcontrolador 200 para activar el motor 120. Se proporciona una resistencia 220 para asegurar que el transistor 210 se desactiva después de restablecer el microcontrolador 200 antes de que se inicialicen sus E/S. Un resistor 225 limita la oscilación a corto plazo que puede ocurrir en la entrada del transistor 210 cuando se activa. Un condensador 230 está acoplado a través de los terminales del motor 120 para reducir la radiación de energía de RF debido al ruido de cepillo (conmutador de conmutación de ruido) en el motor 120. Un diodo 235 también se proporciona a través de los terminales del motor para suprimir un pico de voltaje que puede ocurrir cuando el motor 120 está apagado.

[0026] Una primera resistencia de detección de corriente 240 se proporciona para generar una tensión proporcional a la corriente del motor  $I_m$  cuando el motor 120 se activa a través del transistor 210. Un segundo resistor 245 no pasa por el transistor 210 y genera una tensión proporcional a la corriente del motor  $I_m$  cuando el motor 120 está apagado, y la primera resistencia de detección de corriente 240 está aislada por el transistor 210. Las resistencias 245, 250 y el condensador 255 se proporcionan para actuar como un filtro de paso bajo anti-solapamiento de la señal de entrada de la corriente de motor  $I_m$ .

[0027] El funcionamiento del controlador de motor 145 con respecto al control de motor 120 para proporcionar una longitud de toalla suficiente para satisfacer las necesidades del usuario conserva sin embargo la cantidad total de toalla dispensada descrita en relación con las Figuras 4A a 7C. Antes de describir la lógica de conservación de toalla implementada en estas realizaciones del distribuidor 100, se describe un sistema de conteo de pulsos digitales para el control de la longitud de toalla usando técnicas digitales de señal. Tres formas de realización diferentes de dicho sistema de conteo de pulsos digitales se presentan más adelante en este documento.

[0028] Las figuras 3A, 3B, y 3C muestran gráficos de la corriente de motor  $I_m$  durante diferentes intervalos de funcionamiento del motor de la siguiente manera: La Figura 3A ilustra un ciclo de funcionamiento típico del motor durante el cual una longitud de toalla es dispensada por el dispensador 100; La figura 3b representa una vista ampliada de la corriente de motor  $I_m$  durante la parte inicial del ciclo de funcionamiento; y la figura 3C representa una vista ampliada de la corriente de motor  $I_m$  después de la desactivación del motor 120. Los datos de las Figuras 3A, 3B, y 3C representan la salida del convertidor A/D 205, expresados en recuentos, durante el ciclo. En las realizaciones ilustradas, cada conteo representa aproximadamente 10 ma (miliamperios). Sin embargo, la escala de convertidor A/D 205 y los niveles de corriente en el motor 120 pueden variar según cada implementación particular.

[0029] En referencia a la figura 3A, el ciclo de funcionamiento incluye un intervalo de "motor activado" 300 y un intervalo de "motor parado" 305. Durante una parte inicial 310 del motor 120 en el intervalo de 300, es evidente que el la corriente de motor  $I_m$  está en su más alto nivel dentro de intervalo de "motor activado" 300, y los pulsos son fácilmente discernibles. En las realizaciones ilustradas, el controlador del motor 145 mide pulsos comparando la medida de la corriente de motor  $I_m$ , representada por la señal 312, a una corriente de referencia ( $I_{m\_REFERENCE}$ ), representada por la señal 313 (ambos mostrados en la Figura 3B). Se detecta un pulso, como se ha representado por la señal 314, cuando la corriente de motor medida  $I_m$  cae por debajo de la referencia  $I_{m\_REFERENCE}$  actual en un umbral predeterminado (por ejemplo, 2 recuentos o 20 ma).

[0030] Como se ve en la figura 3A, como el motor 120 se acerca el estado de equilibrio, la corriente de motor  $I_m$  cae, y la magnitud de los impulsos también disminuye, como se indica por un intervalo de baja señal de impulso 315. En la Figura 3B, es evidente que los picos inferiores de los impulsos de la corriente de motor se acercan a corriente de referencia  $I_{m\_REFERENCE}$  de tal manera que la diferencia puede ser menor que el umbral. La figura 3B ilustra un pulso perdido 316, durante el cual el la corriente de motor  $I_m$  no cae lo suficientemente por debajo de la referencia actual REFERENCIA  $I_m$ .

[0031] Como se describe en mayor detalle a continuación, el controlador del motor 145 puede detectar un intervalo bajo de señal de impulso 315 y utilizar una técnica de aproximación de pulso para calcular los impulsos que se producen durante el intervalo. Para llevar a cabo la aproximación, el controlador del motor 145 mide la frecuencia del pulso de los pulsos que se producen inmediatamente después de que el motor 120 se apague, según lo representado por los impulsos de velocidad 320 en las figuras 3A y 3C. La frecuencia del pulso medido se utiliza para aproximar el número de impulsos que se produjeron durante el intervalo de señal de impulso bajo 315.

[0032] Volviendo a la figura 3A, durante el intervalo de "motor apagado" 305, el motor 120 y el rollo de toalla 105r ruedan hasta que la carga por fricción hace que el motor 120 se detenga. Después de desactivar el motor 120, la salida del convertidor A/D 205 cae hasta una tensión de alimentación de 6V (por ejemplo, alrededor de los 900 A/D).

5 [0033] El ciclo de motor representado por las figuras 3A, 3B y 3C representa un motor que tiene carga relativamente ligera en una velocidad de estado estacionaria y un período de rodaje significativo (sin frenado). Este ciclo es típico del dispensador de toallas de papel 100 de la Figura 1. El rodillo de papel 105r tiene una inercia considerable que se traduce en menores valores de la corriente de motor Im cuando el rodillo 105r está en movimiento. También, por razones de costes, el dispensador de toallas de papel 100 está no equipado con un dispositivo de frenado, lo que  
10 resulta en un período de rodaje apreciable. En otras aplicaciones, si el motor 120 se ha cargado lo suficiente, la corriente de motor Im no puede caer de manera significativa, y un intervalo de baja señal de impulsos 315 puede no estar presente. También, si el motor 120 incluye un dispositivo de frenado, la duración del intervalo de "motor parado" 305 puede disminuir de manera significativa, ya que se puede producir el funcionamiento por inercia.

15 [0034] El funcionamiento del controlador de motor 145, en sus diferentes formas de realización, se describe ahora en detalle. Las Figuras 4A, 4B, y 4C representan la lógica general del controlador de motor 145 que se aplica a cada forma de realización detallada en las Figuras 5A a 7C. Cada una de estas tres formas de realización ilustra las características de toallas de conservación de la presente invención. En referencia primero a la figura 4A, un temporizador de 50 milisegundos (50 mseg) que funciona independientemente del controlador del motor 145 genera  
20 un evento de interrupción con un período de 50 mseg. En los ejemplos, el temporizador de 50 ms ofrece un evento de interrupción que activa la lógica de la interrupción de la figura 4A que a su vez utiliza el "tiempo preestablecido" para establecer si se ha alcanzado el momento prefijado tras el inicio de un ciclo completo de longitud de dispensación. Después de la iniciación de un ciclo de dosificación inicial (longitud de toalla completa), una petición de usuario posterior se realiza dentro de los resultados de tiempo preestablecidos en la dispensación de una  
25 longitud parcial toalla, mientras que una petición de usuario siguiente se realiza después de los resultados de tiempo preestablecidos en la dispensación de una longitud de toalla completa. El tiempo predeterminado en las realizaciones descritas en las figuras 4A - 7C es de 3 segundos (60 x 50 ms) como se muestra en los bloques de decisión 409, 501, 601, y 701.

30 [0035] Tiempo preestablecido se refiere a un intervalo que establece un umbral de tiempo utilizado para determinar si una longitud total o parcial de la toalla se va a dispensar al usuario. En los ejemplos descritos en el presente documento, el valor del tiempo programado está codificado dentro del programa de controlador de motor 145. Alternativamente, el tiempo predeterminado podría ser cargado como una constante durante la inicialización del controlador del motor 145 que se produce en el bloque lógico 404 en la Figura 4B. El controlador del motor 145  
35 también puede ser configurado para permitir la selección entre un conjunto de tiempos preestablecidos para ser seleccionados por un operario mediante un control apropiado. Los ejemplos de este control podrían incluir conmutadores o puentes en el circuitos del controlador del motor 145.

[0036] Durante el funcionamiento, el bloque 401 se introduce cuando se produce un evento de interrupción de 50  
40 ms. En el bloque de decisión 409, si un TimeSinceFullDispense variable no es igual al tiempo programado (por ejemplo, 60 recuentos o 3 segundos), el controlador de motor 145 incrementa TimeSinceFullDispense por un cargo. Si TimeSinceFullDispense es igual al tiempo programado (por ejemplo, 60 cuentas o 3 segundos) en el bloque 409, la variable TimeSinceFullDispense no se incrementa.

45 [0037] El efecto combinado de la interrupción del temporizador 50 mseg, el bloque de decisión 409 y el bloque 411 es para actualizar el tiempo (representado como un valor del contador TimeSinceFullDispense) desde el inicio de un ciclo de dosificación toalla de "longitud completa" como desencadenada por una petición de usuario. Como se muestra en la Figura 4A, la variable TimeSinceFullDispense es un recuento de los períodos de tiempo de 50 mseg, y esta variable se incrementa en el bloque 411 cada 50 mseg hasta que alcanza un valor de 3 segundos (tiempo  
50 predeterminado = 3 segundos = 60 x 50 mseg) en este ejemplo. Cuando la variable TimeSinceFullDispense alcanza el tiempo programado en el recuento, se mantiene en ese valor hasta que se restablece a 0 en las partes posteriores de la lógica del controlador de motor 145.

[0038] En referencia a continuación a la figura 4B, el bloque 400 entra cuando el microcontrolador 200 se restablece.  
55 Los pines de E/S se configuran en el bloque 402, y el convertidor A/D 205 se inicializa en el bloque 404 para generar una interrupción periódica A/D (por ejemplo, cada 200 microsegundos). El interruptor de 50 milisegundos (ms) programado por ordenador se ilustra en la figura 4A también se inicializa en el bloque 404.

[0039] Una variable CONTROL\_STATE se inicializa en un estado READY en el bloque 406. Si CONTROL\_STATE  
60 no está en estado READY en el bloque de decisión 408, y no en un estado MOTOR\_ON en el bloque de decisión 410, el controlador del motor 145 vuelve a un marcador de bucle L. Si CONTROL\_STATE no está en estado READY en el bloque de decisión 408 y se encuentra en un estado MOTOR\_ON en el bloque de decisión 410, el controlador del motor 145 transiciones a la marca del motor M. Si el Control\_estado se encuentra en un estado READY en el bloque de decisión 408, entonces el controlador del motor 145 pasa a la lista marcador R. La lógica posterior a los  
65 marcadores R y M se discute en mayor detalle más adelante ya que dependen de la forma de realización particular.

[0040] En ahora referencia a la Figura 4C, el bloque 412, se introduce después una interrupción A/D (de acuerdo con el intervalo inicializado en el bloque 404). Una variable de tiempo (por ejemplo, un contador de rodadura) se incrementa en el bloque 414. Si la diferencia entre la corriente de referencia  $I_{m\_REFERENCE}$  y la corriente del motor  $I_m$  es menos de 2 recuentos de A/D (por ejemplo, aproximadamente 20 ma en la realización ilustrada) en la toma bloque 416, se detecta un pulso. Por supuesto, otros umbrales de detección o ecuaciones se pueden utilizar dependiendo de las características particulares del sistema empleado. Después de la detección de un pulso en el bloque de decisión 416, una variable  $PULSE\_LEVEL$  se pone a 1 en el bloque 418. Si una variable  $PREVIOUS\_LEVEL$  es igual a 0 en el bloque de decisión 420 que indica que esta es la primera detección para el impulso de corriente, una variable  $MOTOR\_PULSES$  se incrementa en el bloque 422, y una variable  $TIME\_OF\_PULSE$  se establece en el tiempo actual en el bloque 424. La variable de impulso anterior se establece en el  $PULSE\_LEVEL$  en el bloque 426, y el valor  $I_{m\_REFERENCE}$  para la siguiente iteración se calcula en el bloque 428 utilizando el filtro de paso bajo  $I_{m\_REFERENCE}$  ecuación =  $(I_{m\_REFERENCIA} * 15 + I_m) / 16$ . Por supuesto, otras ecuaciones, como otras ecuaciones de promediación, se pueden utilizar para generar el valor  $I_{m\_REFERENCE}$  para la siguiente iteración. El microcontrolador 200 vuelve de la interrupción A/D en el bloque 430.

[0041] La frecuencia de interrupción del convertidor /D 205 debe establecerse de tal manera que un pulso dado abarca numerosas interrupciones (es decir, para evitar impulsos que faltan). Si el  $PREVIOUS\_LEVEL$  es igual a 1 en el bloque 420, lo que indica que el impulso de corriente ya ha sido detectado, el controlador del motor 145 transita al bloque 426 y continúa como se describió anteriormente para completar la interrupción.

[0042] Si no se detecta el pulso en el bloque de decisión 416, el controlador del motor 145 determina si la diferencia entre  $I_{m\_REFERENCE}$  y la corriente de motor  $I_m$  es inferior a 0 en el bloque de decisión 432 (es decir, que la corriente de motor  $I_m$  aumenta de nuevo por encima de la corriente de referencia  $I_{m\_REFERENCE}$  después del pico inferior y el final del pulso). Si se detecta el final del pulso en el bloque de decisión 432, el  $PULSE\_LEVEL$  se establece de nuevo a 0 en el bloque 434; y el controlador de motor 145 continúa en el bloque 426 para completar la interrupción.

[0043] En una primera forma de realización, detallada en las Figuras 5A y 5B, el controlador de motor 145 está configurado para controlar el motor 120 y sin un período de inercia significativo. Por lo tanto, los pulsos de motor sólo se contabilizan durante el intervalo de "motor encendido" 300 de la figura 3A. La Figura 5A representa la lógica implementada por el controlador de motor 145 en el estado READY de la figura 4B en el marcador R, y la figura 5B representa la lógica implementada en el estado MOTOR\_ON en el marcador M.

[0044] En el bloque de decisión 500, el controlador del motor 145 detecta una transición de la señal de control proporcionada por el sensor de proximidad 150 de la Figura 1 que indica que una solicitud del usuario ha sido realizada y que se desea una activación del dispensador de toallas de papel 100. Si no se detecta señal de control, el controlador del motor 145 pasa de nuevo al marcador de bucle L.

[0045] Después de la detección de la señal de control correspondiente a la solicitud del usuario, el bloque de decisión 501 determina si la solicitud del usuario se ha realizado dentro o después del tiempo programado que, en los ejemplos, es de 3 segundos. En el bloque 501, si la variable  $TimeSinceFullDispense$  es igual al tiempo programado de 3 segundos (60 cuentas) y luego una variable  $PaperLength$  se establece en un valor de longitud completa en el bloque 503 y la variable  $TimeSinceFullDispense$  asume el valor 0 en el bloque 505. Un valor de 3 segundo (60 cuentas) para  $TimeSinceFullDispense$  indica que han transcurrido por lo menos 3 segundos (se han producido al menos 60 cuentas) ya que el ciclo de distribución de larga duración anterior porque la variable  $TimeSinceFullDispense$  no se incrementa más allá de este valor de 60 cuentas.

[0046] En una realización típica,  $FullLength$  tiene un valor de alrededor de 480 pulsos y este valor representa el número de pulsos requeridos para entregar una longitud completa de la toalla de aproximadamente 12 pulgadas. Por supuesto, este número depende de numerosas especificaciones particulares del motor 120, cualquier engranaje empleada como un traje de 130, y las dimensiones de los rodillos 115a y 115b se utiliza para conducir la toalla 105 durante un ciclo de dosificación. Si, por ejemplo, se requieren 480 pulsos para entregar una toalla de 12 pulgadas de longitud, entonces, cualquier otra longitud está relacionada linealmente con este valor. Por lo tanto una toalla de 6 pulgadas requeriría un valor de 240 para la variable  $PaperLength$ .

[0047] En el bloque de decisión 501, si  $TimeSinceFullDispense$  no es igual a la hora fijada, la variable  $PaperLength$  se establece en un valor  $PartialLength$  en el bloque 507. El ajuste  $PartialLength$  puede ser, por ejemplo, 240 pulsos que representa el número de pulsos necesarios para dispensar una toalla de 6 pulgadas de longitud desde el dispensador. Cualquier longitud menor que la longitud completa representa una longitud parcial. Un valor  $TimeSinceFullDispense$  inferior a los preestablecidos, de 3 segundos en este ejemplo, podría indicar que han transcurrido menos de 3 segundos desde el inicio del ciclo de dosificación completo anterior. En los ejemplos, un intervalo de tiempo menor al tiempo preestablecido se denomina en este documento como dentro del tiempo preestablecido, mientras que un intervalo de tiempo igual al tiempo programado se denomina aquí como después del tiempo programado. En los ejemplos de realización, el valor del tiempo programado en los bloques 501, 601 y 701 es de 3 segundos. Otras disposiciones también son posibles.

[0048] Después de establecer el PaperLength a FullLength o el PartialLength, el controlador de motor 145 procede a cambiar el CONTROL\_STATE a MOTOR\_ON en el bloque 502. En el bloque 504, las variables MOTOR\_PULSES, PULSE\_LEVEL y PREVIOUS\_LEVEL se inicializan a cero, y la variable Im\_REFERENCE se inicializa a 250. El valor de inicialización para Im\_REFERENCE puede variar dependiendo de cada implementación particular. El terminal de salida de la activación del motor 215 de la Figura 2 se fija en un estado lógico alto en el bloque 506 para activar el transistor 210 y arrancar el motor 120. El controlador del motor 145 a continuación pasa de nuevo al marcador de bucle de L.

[0049] En la siguiente iteración, el CONTROL\_STATE será MOTOR\_ON en el bloque 410 de la figura 4B, y el controlador del motor 145 pasa a MOTOR\_ON marcador M detallado en la Figura 5B. En el bloque de decisión 508, el controlador del motor 145 determina si el número de MOTOR\_PULSES es igual a PaperLength (el número requerido de impulsos para un ciclo de motor completo que dispense la longitud completa o parcial de la toalla). Si el número requerido de impulsos (PaperLength) no se ha contado, el controlador de motor 145 pasa de nuevo al marcador L y el motor 120 siguen funcionando. Si el número requerido de impulsos (PaperLength) se ha contado, el CONTROL\_STATE se vuelve a establecer a READY en el bloque 510, y el motor 120 se apaga en el bloque 512 al desactivar la señal (es decir, estableciéndola un estado lógico bajo) en el terminal de activación de salida 215 para desactivar el transistor 210. El controlador del motor 145 vuelve entonces al marcador L en la figura 4B a la espera de otra activación. El resultado es que el dispensador proporciona al usuario, ya sea una toalla de longitud parcial o una toalla de longitud total en función de si la solicitud del usuario se produjo dentro de o después del tiempo programado.

[0050] En una segunda forma de realización, detallada en las Figuras 6A y 6B, el controlador del motor 145 está configurado para controlar un motor 120 con un período de inercia apreciable. Por lo tanto, los pulsos de motor se cuentan durante el intervalo de "motor encendido" 300 de la figura 3A y durante el intervalo de "motor apagado" 305 cuando el motor 120 está rodando.

[0051] La figura 6A representa la lógica implementada por el controlador de motor 145 en el estado READY de la figura 4B al marcador R, y la figura 6B representa la lógica implementada en el estado MOTOR\_ON al marcador M.

[0052] En el bloque de decisión 600, el controlador del motor 145 detecta una transición de la señal de control proporcionada por el sensor de proximidad 150 de la Figura 1 que indica que una solicitud del usuario ha sido realizada y que se desea una activación del dispensador de toallas de papel 100. Si no se detecta señal de control, el controlador del motor 145 pasa de nuevo al marcador de bucle L.

[0053] Después de la detección de la señal de control correspondiente a la solicitud del usuario, el bloque de decisión 601 determina si la solicitud del usuario se ha realizado dentro o después del tiempo programado, por ejemplo, 3 segundos desde el ciclo de dosificación completo anterior. Si TimeSinceFullDispense es igual al tiempo preestablecido de 3 segundos (es decir, después del tiempo programado), y luego una variable PaperLength se establece en un valor de longitud completo en el bloque 603 y la variable TimeSinceFullDispense asume el valor 0 en el bloque 605. Esta decisión indica que han transcurrido más de 3 segundos desde el inicio del ciclo de dosificación de la toalla de longitud completa anterior. En el bloque de decisión 601, si la variable TimeSinceFullDispense no es igual a la hora fijada, la variable PaperLength se establece en un valor PartialLength en el bloque 607. Esta decisión indica que han transcurrido menos de 3 segundos desde el inicio de la dispensación de la toalla de longitud completa anterior. Los valores de longitud completa y PartialLength son los mismos que los descritos en la primera realización descrita anteriormente.

[0054] Después de establecer PaperLength a FullLength o PartialLength, el controlador de motor 145 procede a cambiar el estado de control de MOTOR ON en el bloque 602. En el bloque 604, las variables MOTOR\_PULSES, PULSE\_LEVEL y PREVIOUS\_LEVEL se inicializan a cero, y la variable es Im\_REFERENCE se inicializa a 250. El valor de inicialización para Im\_REFERENCE puede variar dependiendo de la implementación particular. Una variable de apagado se establece en el valor actual de una variable RUN\_PULSES en el bloque 606. En general, la variable OFF representa el número de impulsos que el controlador del motor 145 recuenta durante el intervalo de "motor encendido" 300 antes de apagar el motor 120. La variable RUN\_PULSES es una variable de realimentación que se establece a partir de una iteración anterior que se ajusta en función del número total de impulsos contados durante el intervalo de "motor apagado" 305, tal como se hará evidente más adelante en el flujo de la lógica. El Terminal de salida de activación del motor 215 de la FIGURA 2 se fija en un estado lógico alto en el bloque 608 para activar el transistor 210 y arrancar el motor 120. El controlador del motor 145 a continuación vuelve de nuevo al marcador de bucle de L.

[0055] En la siguiente iteración, el CONTROL\_STATE será MOTOR\_ON en el bloque 410 de la figura 4B, y el controlador del motor 145 pasa al marcador M MOTOR\_ON, detallado en la Figura 6B. En el bloque de decisión 610, el controlador del motor 145 determina si el motor 120 está encendido. Si el motor 120 está activado, el controlador del motor 145 determina si el MOTOR\_PULSES contado es igual al valor de la variable OFF (es decir, inicializado en el bloque 606) en el bloque de decisión 612. Si el número requerido de impulsos no ha sido contado, el controlador de motor 145 pasa de nuevo al bucle de marcador L y el motor 120 sigue funcionando. Si el número requerido de impulsos durante el intervalo de "motor encendido" 300 de la Figura 3A ha sido contado, el motor 120 se apaga en el

bloque 614 al desactivar la señal en el terminal de salida de activación 215 para desactivar el transistor 210. Una variable OFF\_ TIEMPO se establece en el valor actual del contador de tiempo en el bloque 616, y un controlador de motor 145 vuelve entonces al bucle de marcador L en la Figura 4B.

5 [0056] En la siguiente iteración, el CONTROL\_STATE está todavía en MOTOR\_ON, pero el motor está apagado en el bloque 610. En el bloque de decisión 618, el controlador del motor 145 determina el tiempo que el motor 120 se ha estado funcionando por inercia restando el OFF\_TIME desde la hora actual y comparando ese momento con una variable Coast Time. La variable Coast Time es una constante predeterminada que se establece en función del tiempo de inercia del motor, como se ilustra por el intervalo de "motor apagado" 305 en la figura 3A.

10 [0057] Si se ha alcanzado el tiempo de funcionamiento por inercia predeterminado en el bloque de decisión 618, el CONTROL\_STATE se devuelve a READY en el bloque 620. El número de COAST\_PULSES se calcula en el bloque 622, restando el valor de la variable OFF del total de MOTOR\_PULSES. En el bloque 624, el valor para RUN\_PULSES se actualiza restando el número de COAST\_PULSES de PaperLength (el número total de impulsos requeridos para dispensar la longitud deseada de toalla como se establece en la lógica descrita en la figura 6A). Por lo tanto, si las características de inercia de motor 120 cambian con el tiempo, el número de impulsos que se cuentan durante el intervalo de "motor encendido" 300 se ajustan para compensar que el número total de pulsos se mantiene cerca de la variable PaperLength. El controlador de motor 145 pasa de nuevo al bucle de marcador L en la figura 4B para esperar otra activación.

20 [0058] En una tercera realización, detallada en las Figuras 7A, 7B, y 7C, el controlador de motor 145 está configurado para controlar un motor 120 con un período de inercia apreciable y un período en el que la corriente de motor  $I_m$  cae a un nivel en el que es difícil de detectar (por ejemplo, en el estado estacionario). Por lo tanto, los pulsos de motor se cuentan durante al menos una parte del intervalo de "motor encendido" 300 de la figura 3A y durante el intervalo de "motor apagado" 305, mientras que el motor está en punto muerto. Los impulsos de velocidad 320 se cuentan para determinar una frecuencia de pulso de motor para el intervalo de señal de pulso bajo 315 inmediatamente anterior para aproximar los pulsos que se produjeron en el mismo. La figura 7A representa la lógica implementada por el controlador de motor 145 en el estado READY de la figura 4B al marcador R y figuras 7B y 7C representan la lógica implementada en el estado en MOTOR\_ON marcador M.

30 [0059] En el bloque de decisión 700, el controlador del motor 145 detecta una transición de la señal de control proporcionada por el sensor de proximidad 150 de la Figura 1 que indica que una solicitud del usuario ha sido realizada y que se desea una activación del dispensador de toallas de papel 100. Si no se detecta una señal de control, el controlador del motor 145 pasa de nuevo al bucle de marcador L. Después de la detección de la señal de control, el bloque de decisión 701 determina si la variable TimeSinceFullDispense es igual al tiempo programado de 3 segundos. Si TimeSinceFull - Dispense es igual a el tiempo programado (por ejemplo, 3 segundos en estas realizaciones ejemplares), entonces se establece variable Paper- Length en un valor de longitud completa en el bloque 703 y la variable TimeSinceFullDispense asume el valor 0 en el bloque 705. Al igual que con los ejemplos anteriores, se representa una petición de usuario que ocurre después del tiempo programado. En el bloque de decisión 701, si TimeSinceFullDispense no es igual al tiempo programado (es decir, durante el tiempo predefinido), entonces la variable PaperLength se establece en un valor PartialLength en el bloque 707. Los valores de longitud completa y PartialLength son los mismos que los discutidos en la primera realización descrita anteriormente.

45 [0060] Después de establecer PaperLength a FullLength o PartialLength, el controlador de motor 145 procede a cambiar el CONTROL\_STATE a MOTOR\_ON en el bloque 702. En el bloque 704, las variables MOTOR\_PULSES, PULSE\_LEVEL y PREVIOUS\_LEVEL se inicializan a cero, y la variable a  $I_m$ \_REFERENCE se inicializa a 250. El valor de inicialización para  $I_m$ \_REFERENCE puede variar dependiendo de la implementación particular.

50 [0061] En el bloque 706, una variable STOP\_TIME se establece en el valor actual de una variable on\_time, el contador de tiempo se establece en cero, y una variable START\_PULSES se establece en 0. La variable STOP\_TIME representa el tiempo incluido en el intervalo de "motor encendido" 300 de la figura 3A. Como se detalla más adelante, la STOP\_TIME se ajusta para recoger comentarios sobre el número de impulsos del funcionamiento en inercia y los pulsos que ocurren durante el intervalo de señal de pulso baja 315. El valor inicial de la variable STOP\_TIME (antes de cualquier iteración) podrá fijarse durante el reajuste del microcontrolador 200 basado en las características esperadas de la implementación particular. El terminal de salida de la activación del motor 215 de la Figura 2 se fija en un estado lógico alto en el bloque 708 para activar el transistor 210 y arrancar el motor 120. El controlador del motor 145 a continuación, pasa de nuevo al marcador de bucle L.

60 [0062] En la siguiente iteración, el CONTROL\_STATE será MOTOR\_ON en el bloque 410 de la figura 4B, y el controlador del motor 145 pasa a MOTOR\_ON marcador M, como se detalla en la Figura 7B. En el bloque de decisión 710, el controlador del motor 145 determina si el motor 120 está encendido. Si el motor 120 está activado, el controlador del motor 145 determina si la variable es igual a su valor START\_PULSES inicializado a cero en el bloque de decisión 712 (es decir, un intervalo de señal de pulso de bajo no se ha detectado). Si el valor START\_PULSES es cero en el bloque de decisión 712, el valor  $I_m$ \_REFERENCE se compara con un valor umbral de Nivel requerido (por ejemplo, 67 recuentos o 0,67 amperios en la realización ilustrada) en el bloque de decisión

714. Si el valor `Im_REFERENCE` es menor que el umbral, el controlador de motor 145 establece la variable `start_PULSES` al número de `MOTOR_PULSES` contados y establece el `START_TIME` a la hora actual en el bloque 716.

5 [0063] Después de terminar bien el bloque de decisión 712 o bloque 716, el controlador del motor 145 determina si el `STOP_TIME` es igual al tiempo actual en el bloque de decisión 718. Si el `STOP_TIME` no se ha alcanzado, el controlador del motor 145 vuelve al marcador bucle L. Si el `STOP_TIME` se ha alcanzado, la variable `ON_PULSES` se establece en el número total de `MOTOR_PULSES` contadas en el bloque 720 y el motor 120 se apaga en el bloque 722 al desactivar la señal en el terminal de salida de activación 215 para desactivar el transistor 210.

10 [0064] Volviendo al bloque de decisión 710, si el motor está apagado (es decir, por inercia), el controlador de motor 145 pasa a Marker MI mostrado en la Figura 7C. Después si el motor 120 está apagado, el controlador del motor 145 cuenta la velocidad de los impulsos 320 en la figura 3A para aproximarse a la velocidad del motor 120 durante el intervalo de baja señal de impulso 315. En el bloque de decisión 724, la hora actual se compara con el `STOP_TIME` en el que el motor 120 se apagó más el tiempo de velocidad, un intervalo de tiempo predeterminado para el recuento de pulsos después de que se haya pagado el motor 120. Si ha transcurrido el tiempo de intervalo de velocidad, la variable `SPEED_COUNT` se calcula en el bloque 726 restando `ON_PULSES` del número total de `MOTOR_PULSES`, y la `SPEED_TIME` se calcula restando la `STOP_TIME` desde el tiempo del último impulso, `TIME_OF_PULSE`.

20 [0065] Después de terminar bien el bloque de decisión 724 o bloque 726, el controlador de motor 145 determina si ha transcurrido el tiempo en inercia en el bloque de decisión 728 comparando la hora actual `STOP_TIME` más la hora del tiempo de Inercia. Si no ha transcurrido el tiempo de inercia, el controlador del motor 145 vuelve al marcador bucle L. Si ha transcurrido el tiempo de inercia, el `CONTROL_STATE` vuelve a `READY` en el bloque 730. El número de `COAST_PULSES` se determina restando los `ON_PULSES` de las `MOTOR_PULSES` totales en el bloque controlador 732. El motor 145 determina si los `START_PULSES` se determinaron en el bloque de decisión 734. Si `START_PULSES` todavía es igual a su valor de inicialización de cero, y el intervalo de señal de pulso bajo 315 nunca se ha introducido, y el controlador de motor 145 es capaz de contar todos los impulsos durante el intervalo de "motor encendido" de 300. Si el `START_PULSES` es igual a cero, el controlador del motor 145 determina un factor de ajuste de la hora en el bloque 736 en base a la velocidad calculada y los pulsos de motor contados utilizando la ecuación  $TIME\_ADJUST = (PaperLength - MOTOR\_PULSES) * (SPEED\_TIME / SPEED\_COUNT)$ . La diferencia entre el `PaperLength` y la `MOTOR_PULSES` representa un error de pulso. Multiplicando el error de pulso por la inversa de la frecuencia del pulso se determinan los impulsos de velocidad 320 y se obtiene un ajuste de la hora. Si se cuentan demasiados impulsos, el factor de ajuste de tiempo será negativo, y la `on_time` del motor disminuirá. Del mismo modo, si se cuentan muy pocos pulsos, el factor de ajuste de la hora será positivo, y se incrementará el `on_time` del motor.

35 [0066] Si el número de `START_PULSES` no igual a cero (es decir, se detectó un intervalo de baja señal de impulso 315), el controlador del motor 145 determina un factor de ajuste de la hora en el bloque 738 basado en la velocidad calculada y los impulsos de motor contados usando la ecuación  $Time\_AJUSTAR = (PaperLength - START\_PULSES - COAST\_PULSES) * (SPEED\_TIME / SPEED\_COUNT) - (TIME - start\_stop\_TIME)$ . Restando la `START_PULSES` y la `COAST_PULSES` de la `PaperLength` produce el número deseado de impulsos para el intervalo de señal de pulso bajo 315. Multiplicando el número deseado de impulsos por la inversa de la frecuencia del pulso calculado utilizando los impulsos de velocidad 320 se obtiene un tiempo calculado que debería haber transcurrido durante el intervalo de señal de pulso de bajo 315. El tiempo real que ocurrió en bajo intervalo de señal de impulso 315 se resta de la hora calculada para generar el factor de ajuste de tiempo. Por lo tanto, si el motor 120 se desliza más rápido que lo determinado previamente sobre la base de la frecuencia del pulso calculado a partir de los impulsos de velocidad 320, la diferencia entre el tiempo calculado y el tiempo real en el bloque 738 será negativa y el `on_time` de motor 120 disminuirá.

50 [0067] La ecuación de bloque 738 es matemáticamente equivalente a calcular el número de pulsos que se produjo en el bajo intervalo de señal de impulso 315 sobre la base de la frecuencia de pulso determinado, restando los `Coast_Pulses` y los pulsos contados durante el intervalo de "motor encendido" 300 antes del intervalo de pulso bajo de la señal 315 de la longitud del papel para obtener un error de pulso, y dividiendo el error del pulso de la frecuencia del pulso calculado para generar el factor de ajuste de tiempo. Es decir, la ecuación puede ser reescrita como:  $TIME\_ADJUST = (PaperLength - START\_PULSES - COAST\_PULSES - (STOP\_TIME - START\_TIME) * (SPEED\_COUNT / SPEED\_TIME)) / (COUNT\_SPEED\_ / SPEED\_TIME)$ .

60 [0068] Después de calcular el `TIME_ADJUST` en el bloque 736 o bloque 738, el `on_time` se ajusta añadiendo la mitad del valor `TIME_ADJUST` al `ON_TIME` actual en el bloque 740 y el controlador de motor 145 vuelve al bucle de marcador L. En esta tercera realización ilustrada, sólo la mitad del ajuste se utiliza para actualizar `ON_TIME` para evitar un exceso de compensación. Por supuesto, una función de ajuste de diferente se puede utilizar en función de la implementación particular.

65 [0069] El controlador del motor 145 descrito en el presente documento tiene numerosas ventajas. Debido a que el controlador del motor 145 se implementa utilizando el software controlado por el microcontrolador 200, que puede ser fácilmente configurado para adaptarse a una amplia variedad de aplicaciones de motor. Si el motor 120 no presenta un tiempo de inercia apreciable, controlador de motor 145 se puede configurar para implementar la

realización de las figuras 5A y 5B. Si el motor 120 tiene un período de inercia, pero está suficientemente cargado de forma que la corriente de motor  $I_m$  no caiga por debajo de un nivel adecuado para detectar pulsos, el controlador de motor 145 se puede configurar para implementar la realización de las figuras 6A y 6B. Por último, si el motor 120 tiene un período de inercia y los intervalos de potenciales de señal de pulso baja, el controlador de motor 145 puede estar configurado para implementar la realización de las Figuras 7A, 7B, y 7C.

[0070] De acuerdo con la lógica de lo anterior, se supone que las peticiones de los usuarios que duran 3 segundos o más, probablemente representan las peticiones de diferentes usuarios. La petición del usuario que se produce dentro de los 3 segundos después de iniciar el ciclo de dosificación en el que se dispensa una toalla de larga longitud probablemente representa las peticiones de los usuarios de un solo usuario. Una vez más, la selección de 3 segundos de tiempo preestablecido es arbitraria y cualquier incremento de tiempo podría ser utilizado. Se supone, además, que las necesidades de un solo usuario pueden ser satisfechas con menos de dos hojas completas de toalla.

[0071] La lógica controla el funcionamiento del dispensador 100 de manera que los diferentes usuarios representados por las solicitudes de los usuarios hicieron 3 segundos o más, además de estar provistos cada uno con una longitud total de toalla, respondiendo así a las necesidades de cada usuario. El controlador de motor 145 controla la potencia eléctrica al motor 120 de manera que el motor está encendido durante el número de pulsos contados y/o calculados requeridos para dispensar la toalla de longitud completa de (por ejemplo, 480 pulsos).

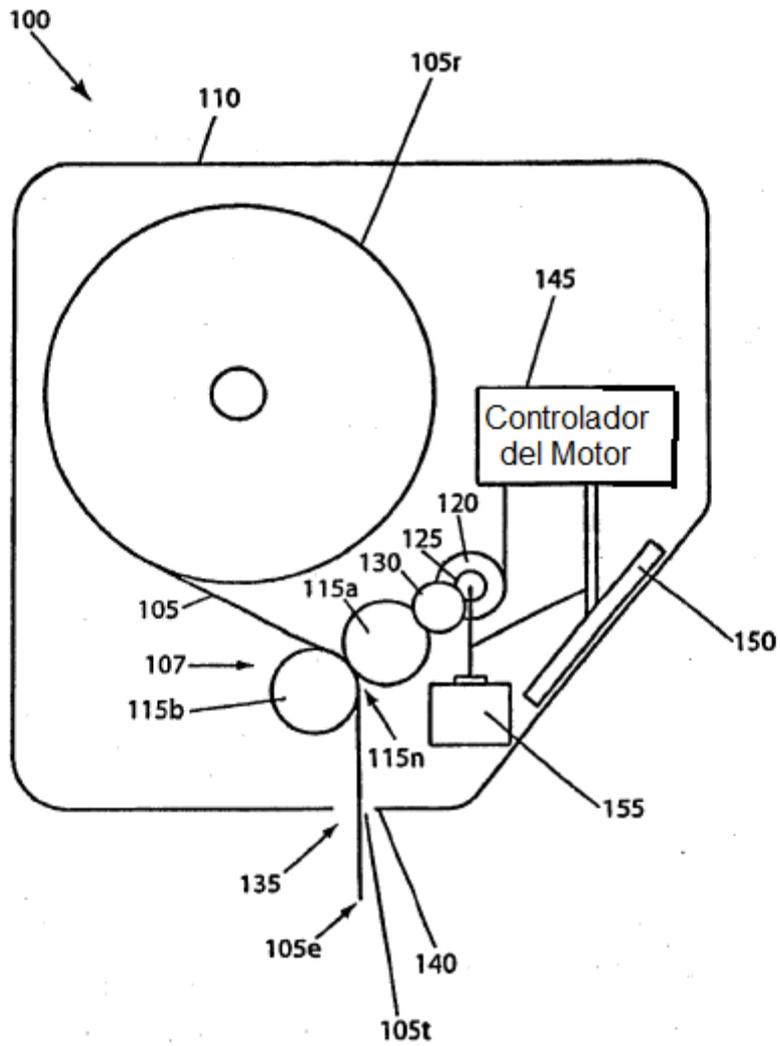
[0072] Y la lógica controla el funcionamiento del dispensador 100 de manera que el usuario solo puede, si es necesario, obtener convenientemente una toalla de longitud parcial después de que se haya dispensado una toalla de longitud parcial. En esta situación, el controlador de motor 145 controla la potencia eléctrica al motor 120 de manera que el motor está encendido para el número de pulsos contados y/o calculados requeridos para dispensar la toalla de longitud parcial (por ejemplo, 240 pulsos). El número de impulsos para la toalla de longitud parcial es menor que el número de impulsos requeridos para dispensar la toalla de longitud.

[0073] La diferencia entre la toalla de longitud parcial dispensada y la toalla de longitud total que se habría dispensado sin el control tal como se describe en el presente documento representa una toalla que se conserva para su uso por otro usuario. Se recomienda conservar la toalla ya que es bueno para el medio ambiente y reduce el coste de funcionamiento del dispensador durante la vida útil del dispensador.

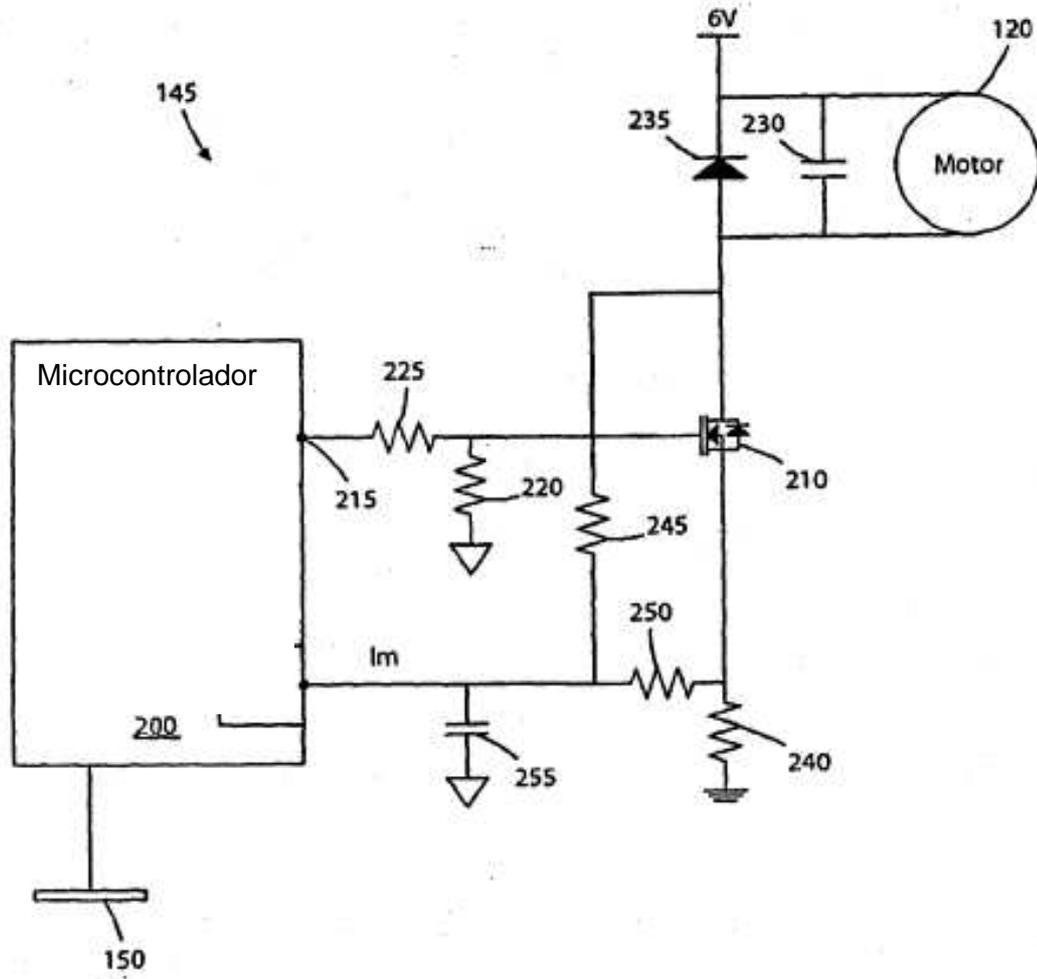
[0074] Las realizaciones particulares descritas anteriormente son solamente ilustrativas; la invención se puede modificar y practicar en formas diferentes pero equivalentes para los expertos en la técnica que tengan el beneficio de las enseñanzas de este documento. Además, no hay limitaciones destinadas a los detalles de construcción o diseño mostrados en el presente documento que no sea como se describe en las reivindicaciones siguientes. Es por tanto evidente que las realizaciones particulares descritas anteriormente pueden ser alteradas o modificadas y todas las variaciones se consideran dentro del alcance de la invención. En consecuencia, la protección buscada en la presente memoria es como se establece en las reivindicaciones siguientes.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Procedimiento para controlar el funcionamiento de un dispensador de toallas automático (100) para conservar la cantidad total de toallas (105) suministradas **caracterizado porque** la dispensación del dispensador de una toalla de longitud total en respuesta a una primera petición de usuario;
- 10 si se produce una solicitud de usuario más dentro de un tiempo preestablecido, el dispensador dispensará una toalla de longitud parcial; y  
si se produce otra petición de usuario más después del tiempo programado, el dispensador dispensará una toalla de longitud total, por lo que la diferencia entre la longitud parcial de la toalla realmente dispensado y la longitud total de la toalla representa la toalla conservada.
- 15 2. Procedimiento de la reivindicación 1 en el que la longitud total de la toalla es de aproximadamente 8 a 12 pulgadas de longitud y la longitud parcial de la toalla es de aproximadamente 4 a 6 pulgadas de longitud.
- 20 3. Procedimiento de la reivindicación 1 ó 2, en el que una pluralidad de solicitudes anteriores de los usuarios se produce durante el tiempo predefinido y el procedimiento comprende además la dispensación del dispensador de toalla de longitud parcial en respuesta a cada uno de las nuevas solicitudes de los usuarios.
- 25 4. Procedimiento de la reivindicación 1 o 2 o 3 en el que el tiempo predeterminado es de unos tres segundos.
5. Procedimiento de la reivindicación 1, 2, 3 ó 4 en el que el tiempo predeterminado se calcula a partir de la primera petición de usuario.
- 30 6. Procedimiento de la reivindicación 1, 2, 3, 4 ó 5 que comprende además la detección de las peticiones de los usuarios con un detector de proximidad (150).
7. Dispensador de toallas automático (100) que comprende:
- 35 un alojamiento (110) adaptado para recibir un rollo (105r) de la toalla (105);  
un mecanismo dispensador accionado eléctricamente (107) adaptado para dispensar la toalla desde el dispensador; **caracterizado porque** el dispensador comprende un controlador (145) que funciona para controlar el mecanismo de dispensación para dispensar la toalla de acuerdo con el procedimiento de la reivindicación 1 o 2 o 3 o 4 o 5 o 6.
- 40 8. Dispensador de la reivindicación 7 en el que el controlador comprende un procesador, una memoria y un conjunto de instrucciones programadas para controlar el mecanismo de dispensación.
9. Dispensador de la reivindicación 7 ó 8, en el que las instrucciones están adaptadas para:
- 45 controlar el mecanismo de dispensación para dispensar la longitud completa de la toalla;  
determinar si la solicitud de un usuario más se hace dentro del tiempo predeterminado;  
y controlar el mecanismo dispensador para dispensar la toalla de longitud parcial si la solicitud del usuario adicional se hace dentro del tiempo preestablecido y prescindir de toalla de longitud total si la solicitud del usuario adicional se hace después del tiempo programado.
- 50 10. Dispensador de la reivindicación 8 ó 9, en el que las instrucciones calculan el tiempo programado de la primera petición de usuario.
11. Dispensador de la reivindicación 7,8, 9 ó 10 en el que el mecanismo de distribución comprende:
- 55 un rodillo de accionamiento (115a);  
un motor (120) en una relación de transmisión de potencia con el rodillo de accionamiento;  
un rodillo de tensión posicionado contra el rodillo de accionamiento para formar una línea de contacto (115n) entre ellas, estando la toalla extraída alrededor del estrechamiento y por fuera del dispensador al activar el rodillo de accionamiento; y  
el controlador (145) controla la alimentación eléctrica al motor.
- 60 12. Dispensador de la reivindicación 11 que comprende además una batería (155) o fuente de alimentación que puede funcionar para suministrar la potencia eléctrica al motor.
13. Dispensador de la reivindicación 12 que comprende además un detector de proximidad (150) que puede funcionar para detectar las solicitudes de los usuarios.



**Figura 1**



**Figura 2**

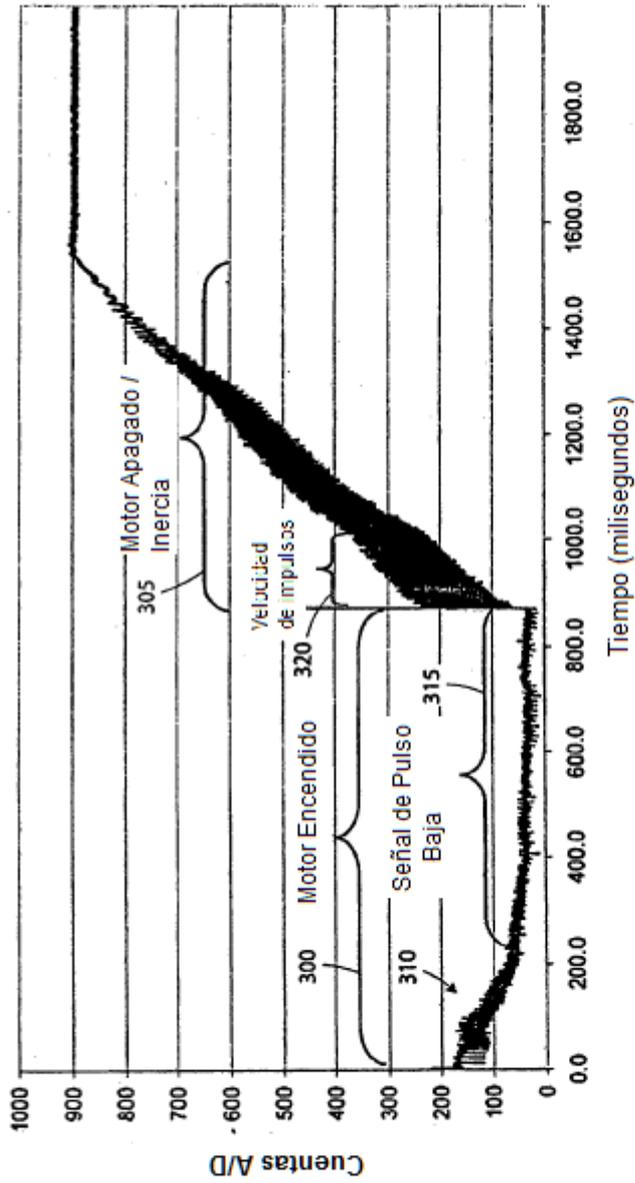
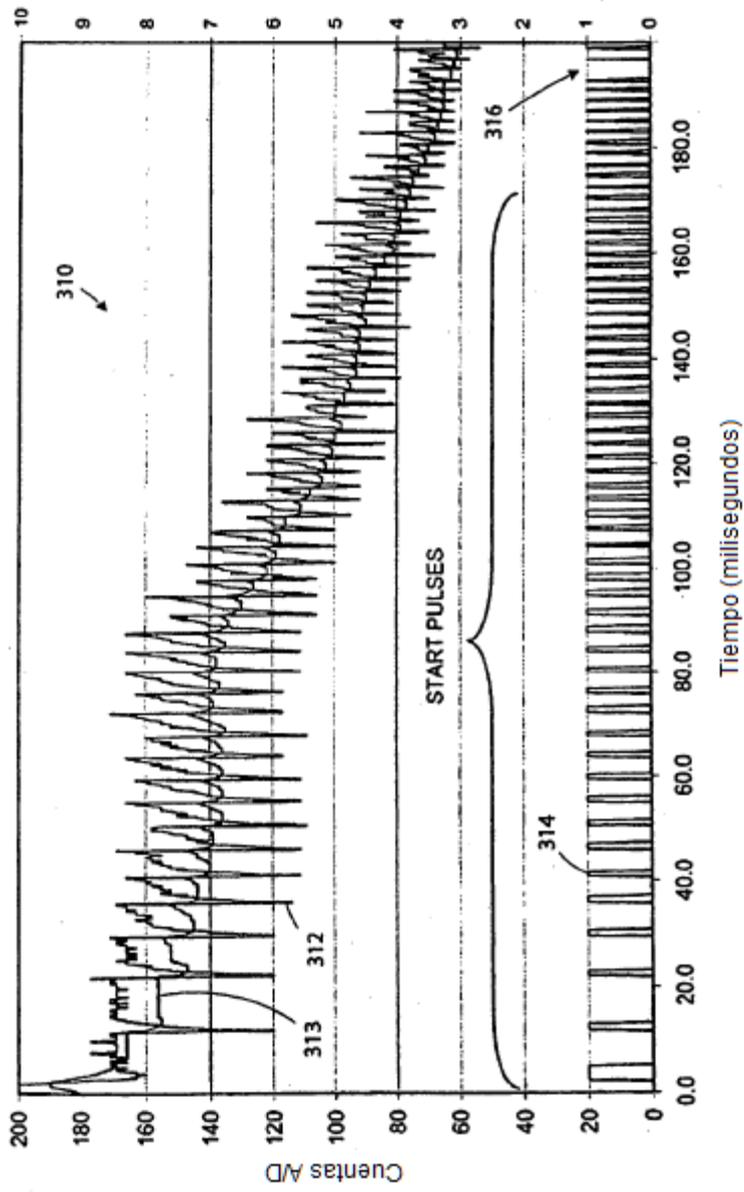


Figura 3A



**Figura 3B**

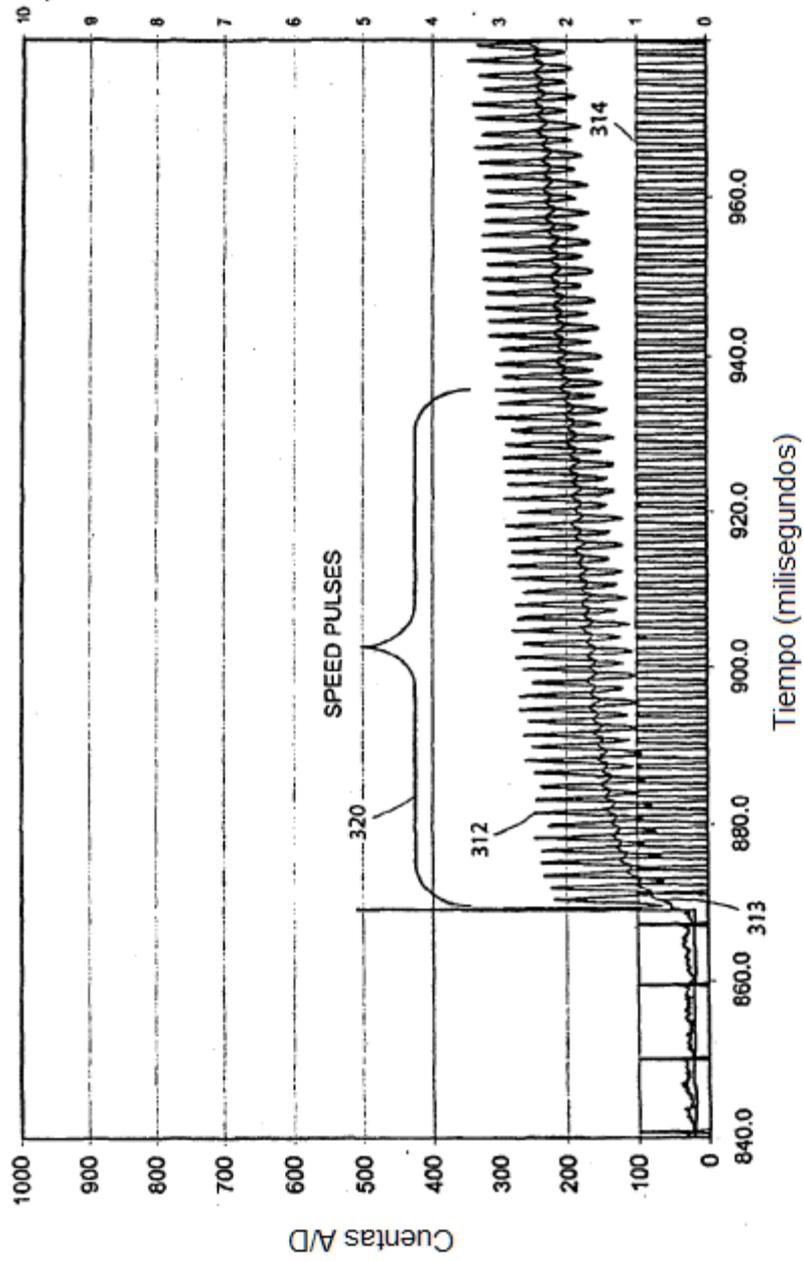


Figura 3C

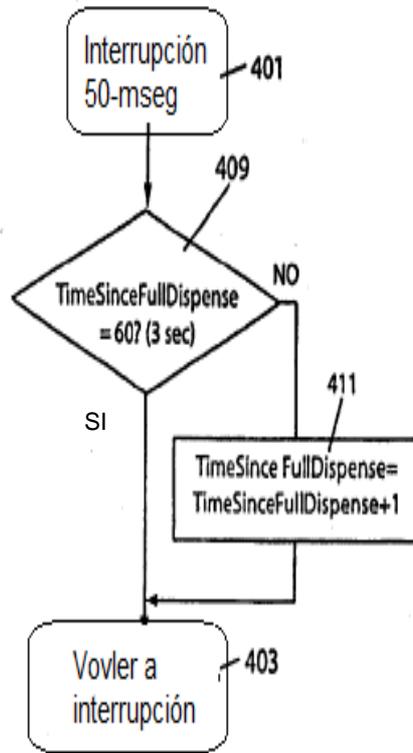


Figura 4A

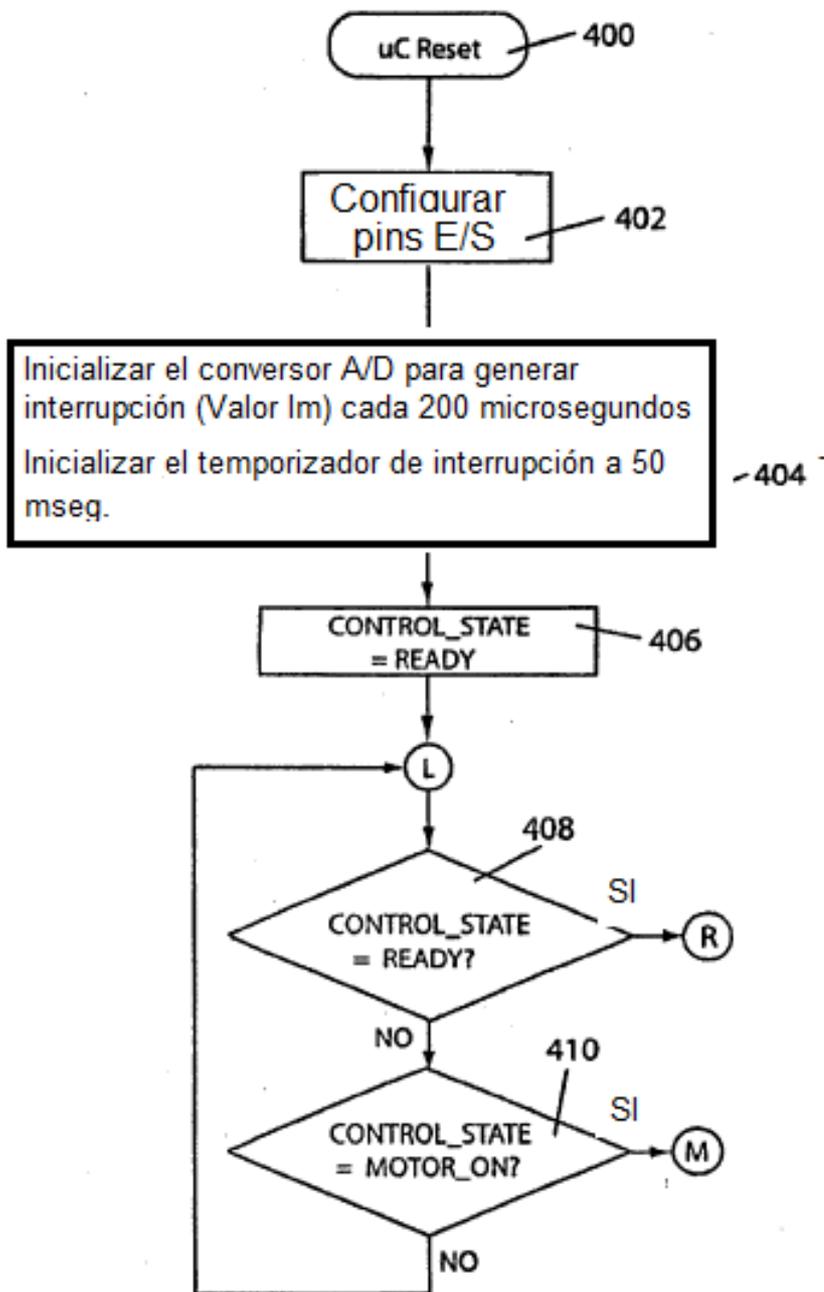


Figura 4B

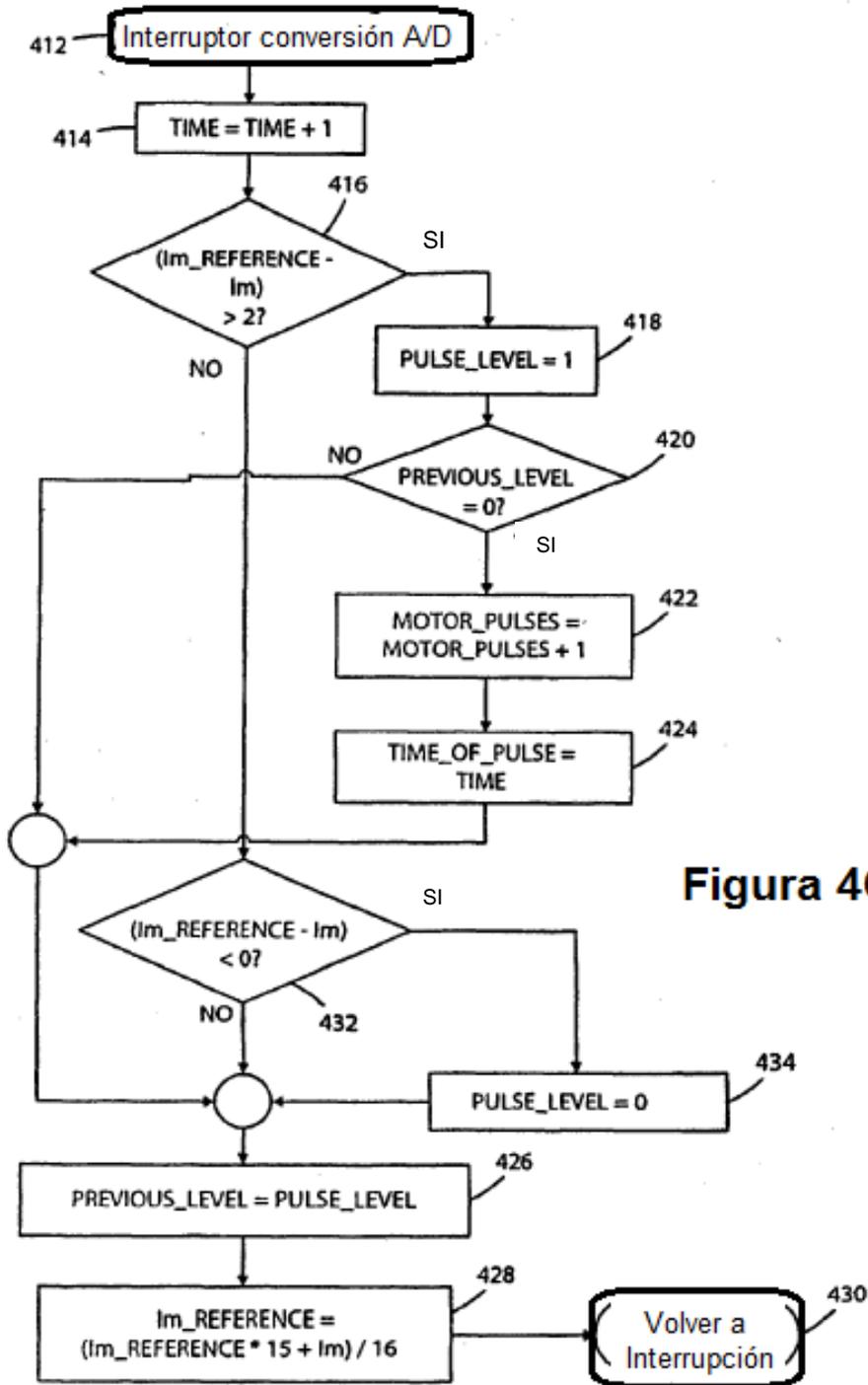


Figura 4C

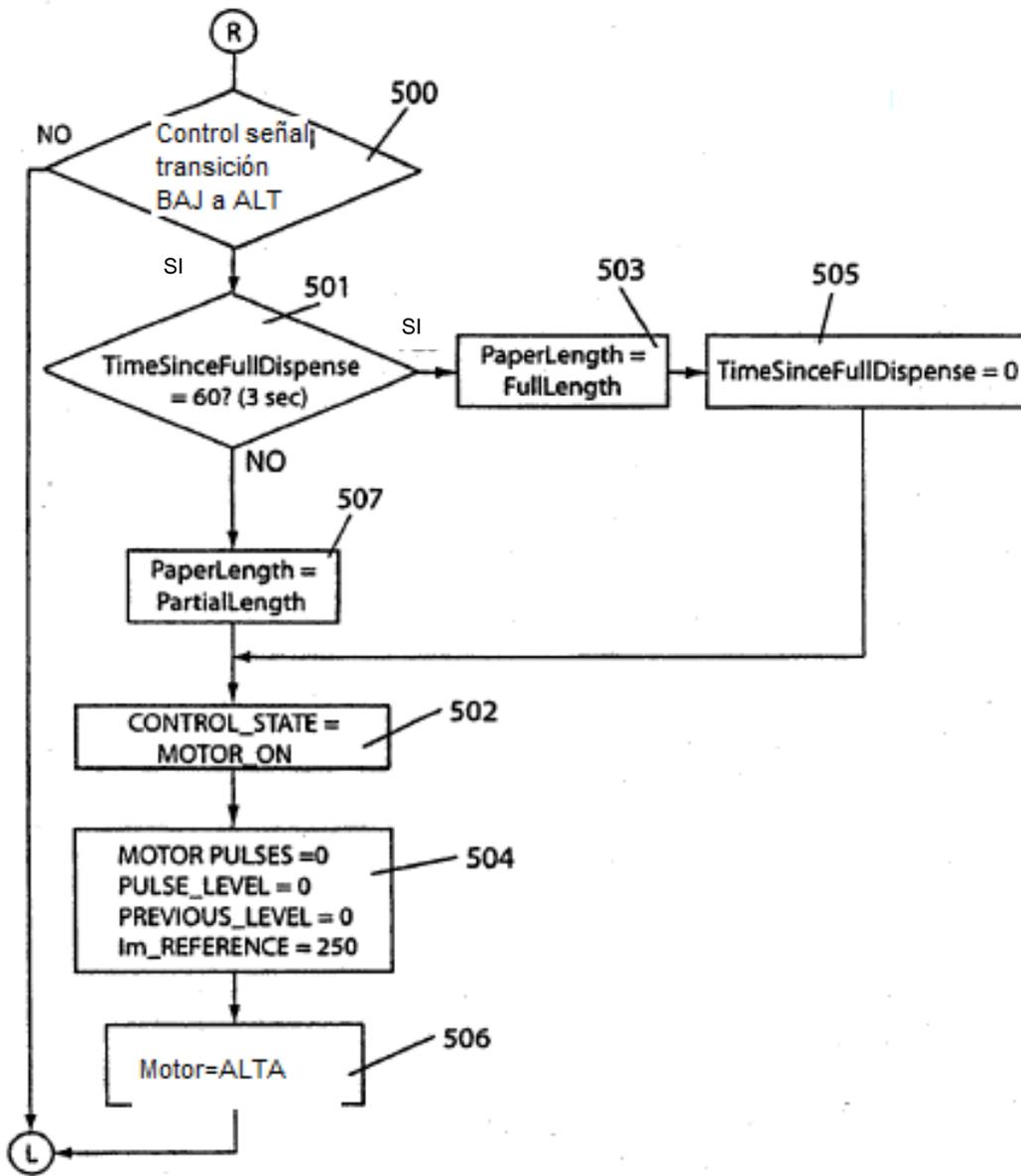
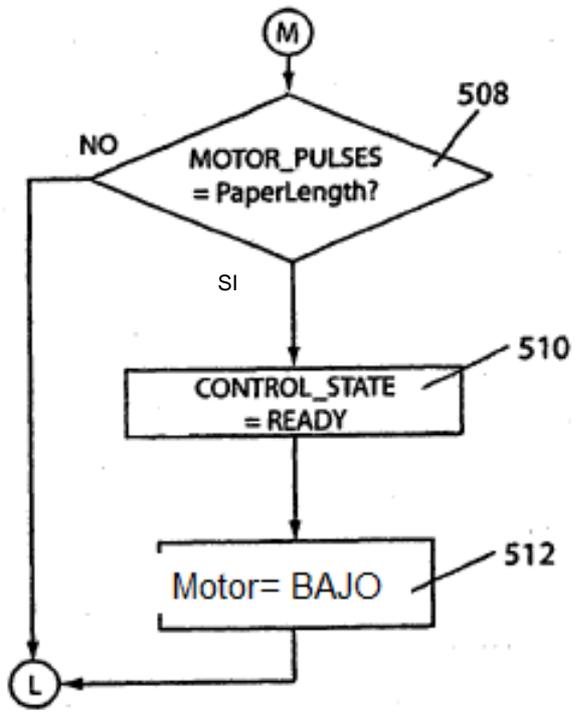


Figura 5A



**Figura 5B**

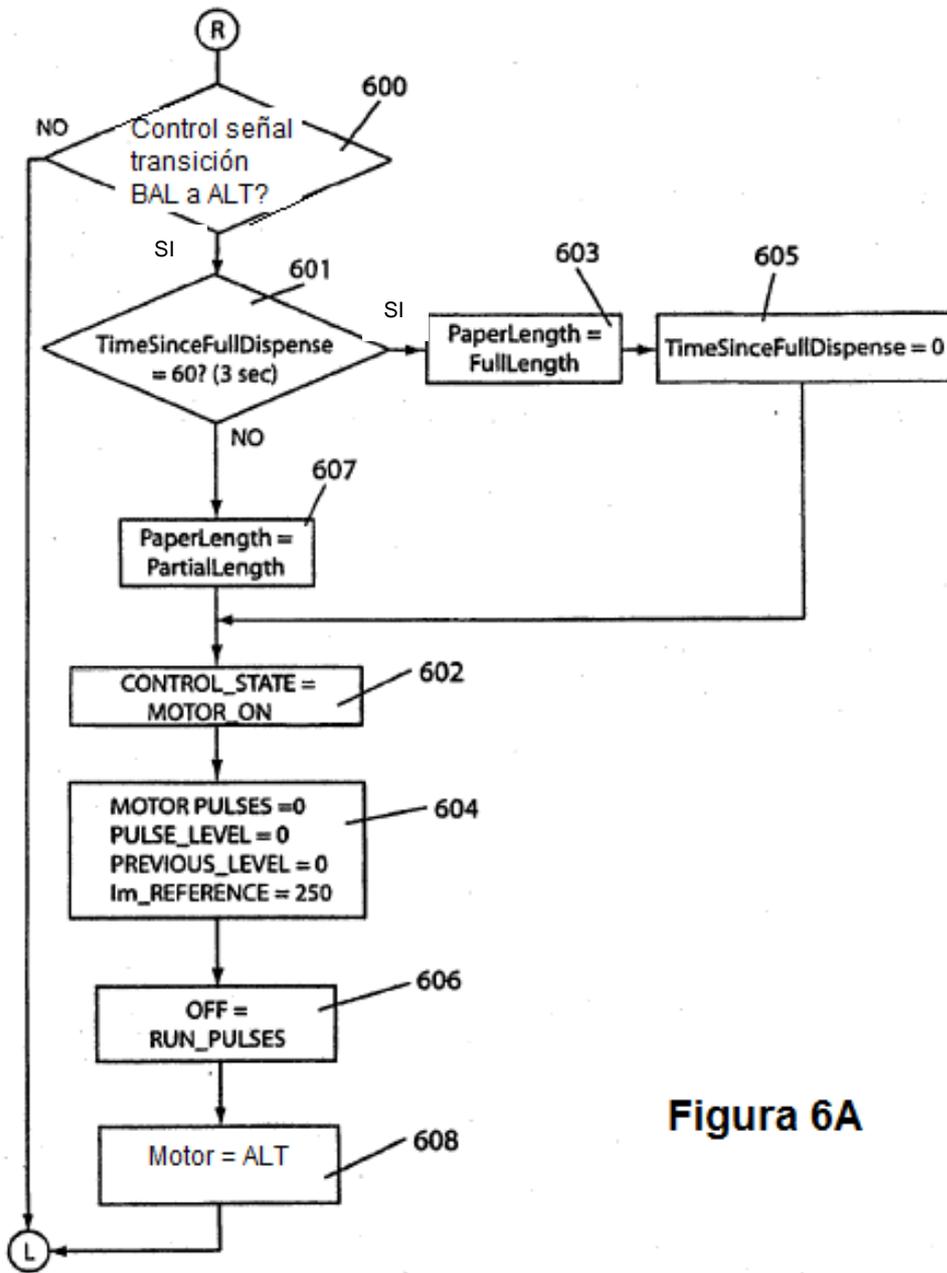


Figura 6A

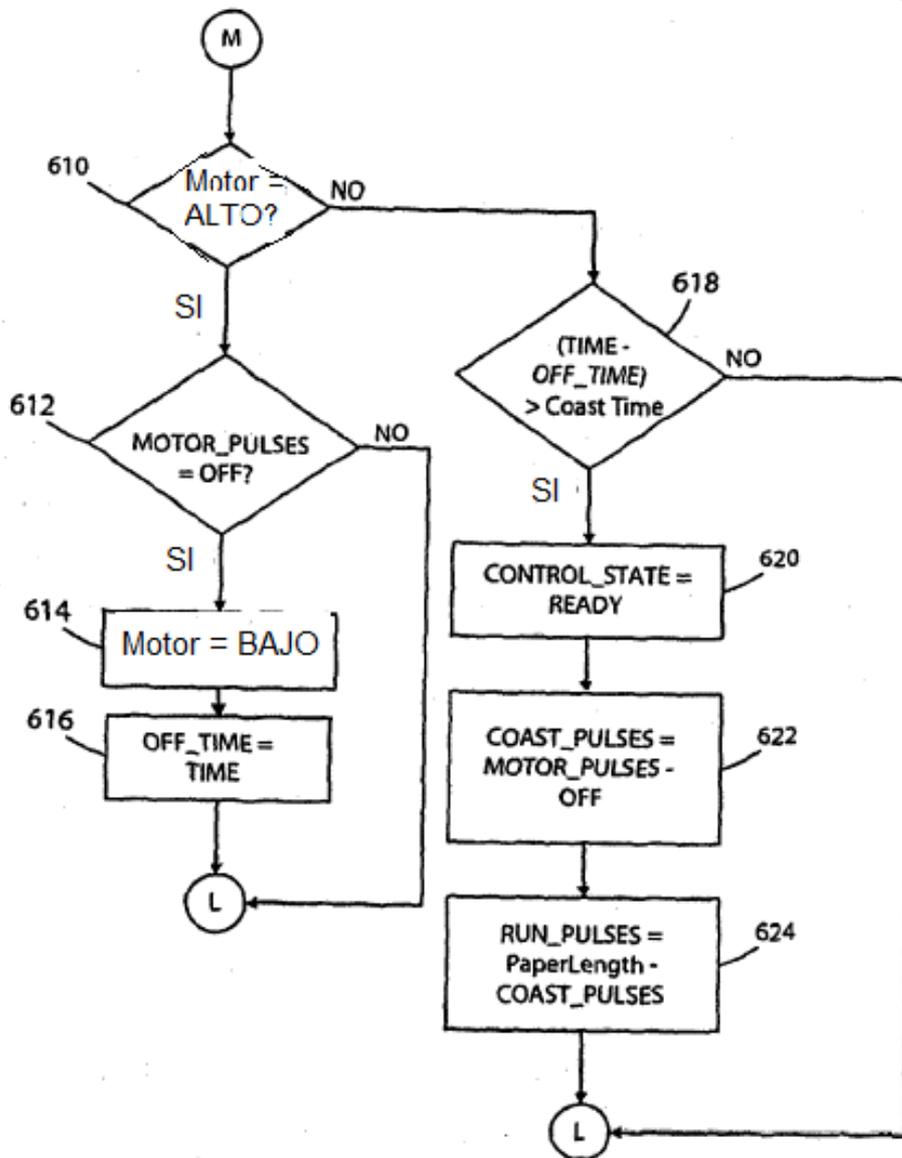


Figura 6B

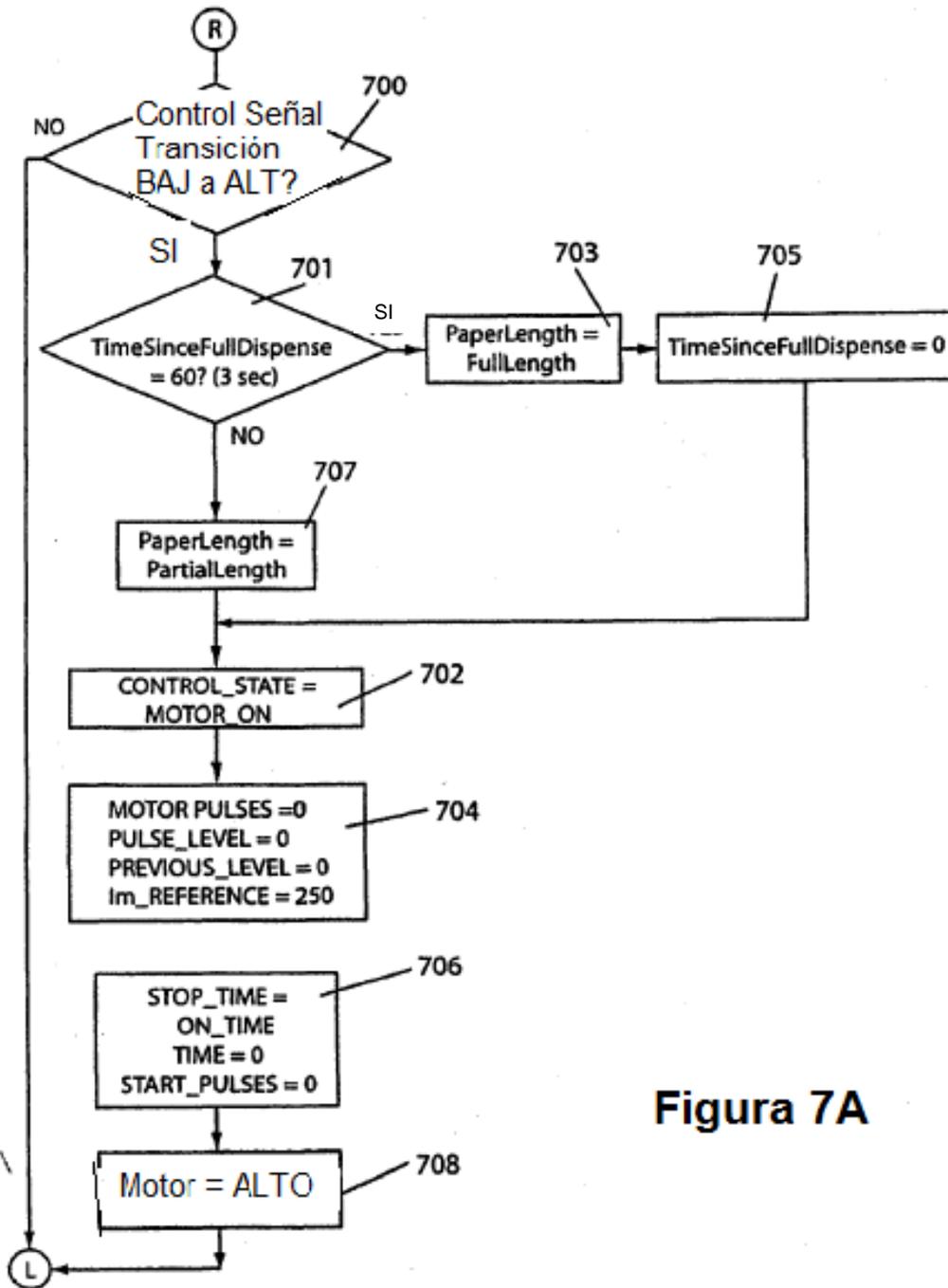


Figura 7A

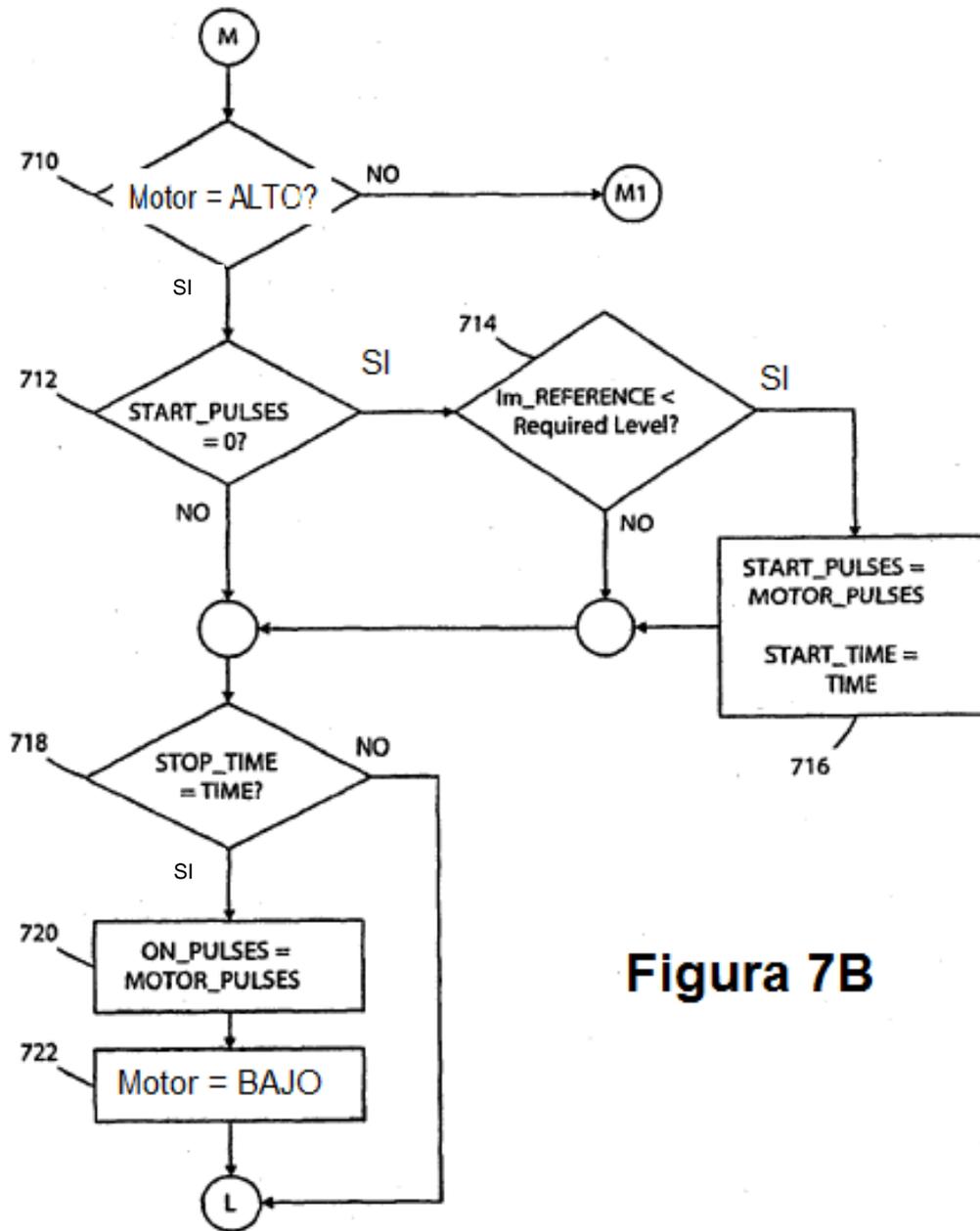


Figura 7B

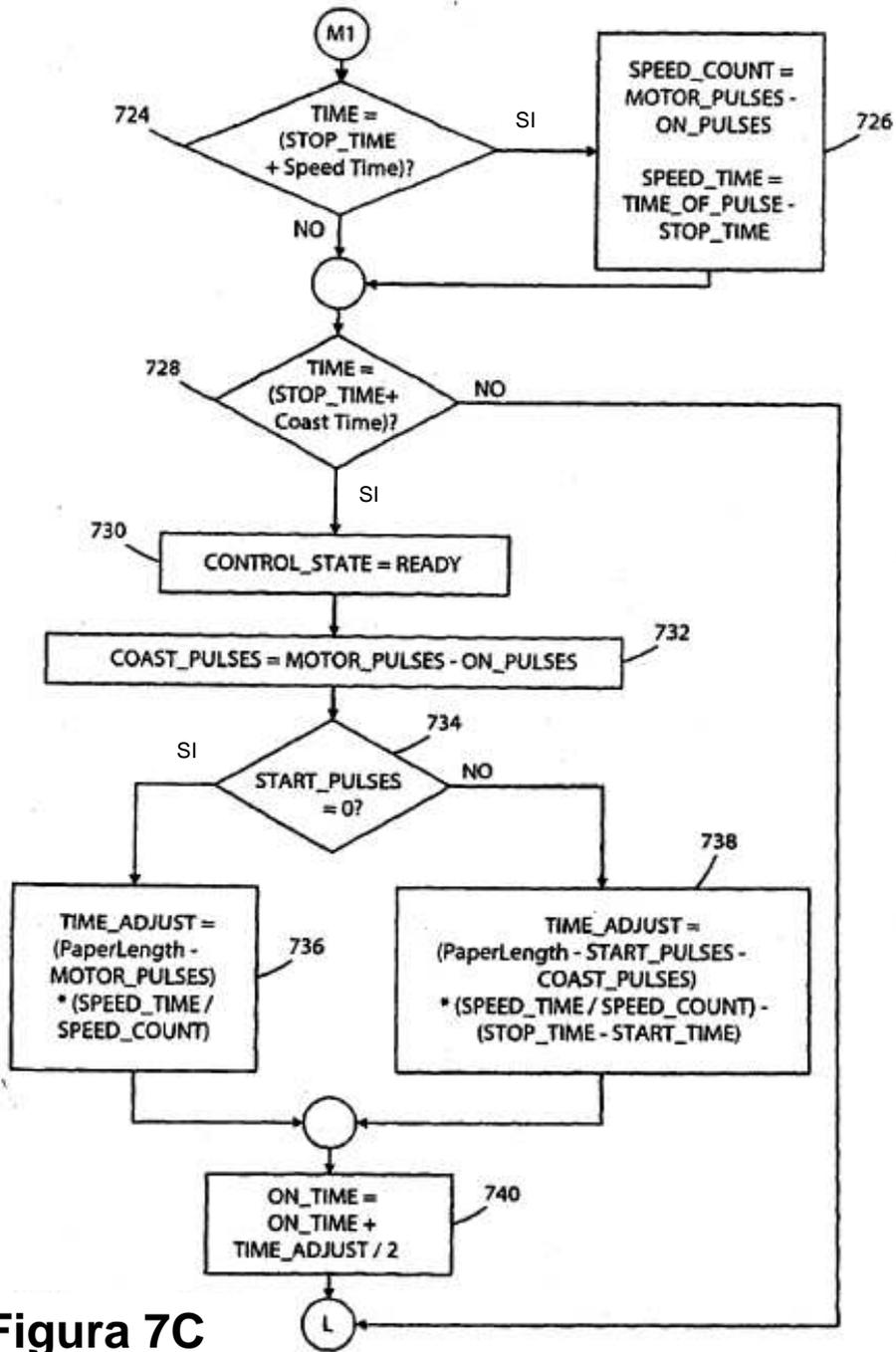


Figura 7C