



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 336 860**

51 Int. Cl.:

H02P 8/24 (2006.01)

G07D 11/00 (2006.01)

B65H 5/28 (2006.01)

B65H 29/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **99810303 .0**

96 Fecha de presentación : **12.04.1999**

97 Número de publicación de la solicitud: **1045512**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.10.2000**

54

Título: **Motor paso a paso con un circuito eléctrico de activación y dispositivo con un motor paso a paso.**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.04.2010

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.04.2010

73

Titular/es: **Talaris Holdings Limited**
Talaris House, Crockford Lane
Chineham Business Park
Basingstoke, Hampshire RG24 8QZ, GB

72

Inventor/es: **Gerber, Georges;**
Gaeumann, Olivier y
Monneron, Pierre-Yves

74

Agente: **Cobo de la Torre, María Victoria**

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

Motor paso a paso con un circuito eléctrico de activación y dispositivo con un motor paso a paso.

5 Campo de aplicación

La presente invención se refiere a un dispositivo para el transporte ralentizado de un material en forma de banda o cinta o de hilo, el cual está provisto de un motor paso a paso, conforme a lo indicado en el preámbulo de la reivindicación de patente 1).

10

Estado de la técnica

Según el estado de la técnica es conocido que el proceso de frenado de un motor paso a paso eléctrico puede ser acelerado por medio de las bobinas que dan impulso al motor. Es conocido, por ejemplo, que unas bobinas individuales o bien varias bobinas pueden ser puestas de forma continua en cortocircuito.

15

En la Patente Europea Núm. EP 0 367 693 A1 (Paul Janin) está descrito, además, un procedimiento que acelera la parada de un motor paso a paso. Para esta finalidad, está previsto que un ordenador central invierta las fases de las corrientes alternas que pasan por los arrollamientos de excitación.

20

Para acortar el periodo de una oscilación de atenuación del rotor de un motor paso a paso, el cual es parado con respecto a su par de fuerza, la Patente Alemana Núm. DE 33 26 358 A1 (Canon K. K.) propone poner en cortocircuito entre si varias bobinas y generar una fuerza electromagnética que contrarresta el movimiento oscilatorio.

25

La Patente Alemana Núm. DE 40 22 637 (Rainer Schroecker) revela un circuito de frenado en el que - de una manera pasiva y sin la aportación de ninguna corriente externa - una resistencia previamente determinada puede, mediante una relación de pulsación, ser conectada al arrollamiento de excitación y ser desconectada del mismo.

30

La Patente Japonesa Núm. JP 08067382 indica un dispositivo para el transporte de un material en forma de banda o de hilo.

Presentación de la presente invención

Objeto de la invención

35

La presente invención tiene el objeto de proporcionar un dispositivo para el enrollamiento y/o desenrollamiento de un material en forma de banda o cinta o de hilo, el cual ha de comprender un motor paso a paso con un sencillo control eléctrico, y este dispositivo debe tener un comportamiento de frenado regulable.

40

Solución del problema

El objeto anteriormente mencionado es conseguido por el hecho de que, aparte de con un flujo de corriente regulable que pasa a través de los arrollamientos de excitación de un motor paso a paso, para la impulsión de éste último mediante el circuito de activación, de una manera pasiva y sin ninguna aportación de una corriente externa por cada arrollamiento de excitación, una resistencia previamente determinada puede - por medio del circuito de activación y con una relación de pulsación - ser conectada a cada arrollamiento de excitación y ser desconectada del mismo con el fin de conseguir, de este modo, un desarrollo de frenado que puede ser determinado previamente en función de la velocidad de rotación del motor.

50

Las demás ventajas de la presente invención así como unas variantes de su forma de realización pueden ser apreciadas en la descripción, relacionada a continuación.

Breve descripción de los planos adjuntos

55

A continuación, por medio de las Figuras de los planos adjuntos se explican, con más detalles, algunos ejemplos del dispositivo de la presente invención así como el empleo del dispositivo, el cual está previsto por esta invención. En estos planos:

60

La Figura 1 muestra la vista esquematizada de un dispositivo de la presente invención con, a título de ejemplo, el empleo del motor paso a paso según la presente invención;

La Figura 2 indica el esquema de un circuito de activación de la presente invención para un motor paso a paso que trabaja con un desarrollo de la fuerza de frenado, el cual puede ser determinado previamente;

65

La Figura 3 muestra el desarrollo de la fuerza de frenado según una conocida activación de los motores paso a paso;

La Figura 4 indica, en cambio, el desarrollo de la fuerza de frenado con una activación según la presente invención para los motores paso a paso; mientras que

La Figura 5 muestra una variante del dispositivo indicado en la Figura 1.

Formas para la realización de la presente invención

La Figura 1 indica la vista de principio de un dispositivo según la presente invención, con dos motores paso a paso (no indicados aquí explícitamente) que están realizados de forma idéntica entre si y son activados según la presente invención, y los mismos se describen más abajo. El dispositivo aquí representado sirve para enrollar y desenrollar un material en forma de banda o cinta o de hilo que, en este caso, representa una llamada cinta acumuladora 1. Mediante esta cinta acumuladora 1 son efectuadas aquí, a título de ejemplo, la recogida y la distribución de unos objetos en forma de hoja como pueden ser los billetes de banco 33. En la Figura 1 están indicados, a escala de aumento desproporcionado, tanto el grosor de los billetes de banco 33 - que han de ser acumulados en una bobina acumuladora 19, como el acumulador enrollador - como asimismo el grosor de la cinta acumuladora 1.

La Figura 2 muestra la vista lateral del dispositivo. El extremo de una única cinta acumuladora 1 - que, en la dirección de transporte T, consiste en una sola pieza - está fijado en una bobina de reserva de cinta 3. La cinta acumuladora 1 puede ser enrollada sobre la bobina de reserva de cinta 3, como asimismo puede ser desenrollada de la misma. La bobina de reserva de cinta 3 es giratoria alrededor de su eje 5. Sobre este eje 5 actúa uno de los motores paso a paso, descritos más abajo. Desde la bobina de reserva de cinta 3, la cinta acumuladora 1 pasa por un rodillo de cambio de sentido 7, en frente del cual está dispuesto un rodillo de apriete 9. Desde el rodillo de cambio de sentido 7, el recorrido de la cinta acumuladora 1 pasa - ahora como la segunda parte componente de cinta 11 - por un rodillo tensor 13 como el elemento compresor de la cinta acumuladora, y luego pasa hacia otro rodillo de cambio de sentido 15 como elemento inversor de dirección de la cinta. Después del cambio de sentido, la cinta acumuladora 1 se extiende - como la tercera parte componente de cinta 17 - hacia fuera y sobre la bobina acumuladora 19. El rodillo de cambio de sentido 15 se encuentra apretado sobre la respectiva capa superior (tercera parte componente) de la cinta acumuladora 1, por encima de la bobina acumuladora 19 y, por consiguiente, el primero queda impulsado a través de esta bobina acumuladora 19. La bobina acumuladora 19 es giratoria alrededor de un eje fijo 20 que puede ser impulsado y frenado por medio de otro motor paso a paso según la presente invención. La parte de cinta 17, designada parte componente de cinta 22, se extiende - con excepción de una zona de bucle de salida 21 - por la parte exterior de la circunferencia de la bobina acumuladora 19 para luego ser conducida de la circunferencia hacia fuera mediante otro rodillo de cambio de sentido 23 como elemento inversor de dirección. También este rodillo de cambio de sentido 23 se extiende - de forma análoga al rodillo de cambio de sentido 15 - de forma apretada por fuera y sobre la enrollada cinta acumuladora 1. Desde este rodillo de cambio de sentido 23, la cinta acumuladora 1 se extiende, en forma de un bucle 25, sobre otro rodillo de cambio de sentido 27 y hacia el rodillo de apriete 9. Detrás de este rodillo de apriete 9, la cinta acumuladora es conducida - conjuntamente con la segunda parte componente de cinta 11 y encontrándose la cinta por debajo de ésta última - como la primera parte componente de cinta 29 por encima del rodillo tensor 13 así como por el rodillo de cambio de sentido 15 hacia la bobina acumuladora 19. Sobre esta bobina acumuladora 19, la cinta acumuladora se extiende por debajo de la parte componente de cinta 17 y contra la cuarta parte componente de cinta 31 para finalmente, en la cercanía del eje 20, estar fijada en la bobina acumuladora 19, al término de algunos arrollamientos que aquí están indicados de una manera esquematizada mediante líneas de trazos.

Por la expresión de “cinta acumuladora única en dirección de arrollamiento” ha de ser entendida solamente una cinta 1 que parte desde un punto - aquí de la bobina de reserva de cinta 3 - para terminar sobre una bobina acumuladora 19. Entre los arrollamientos sobre la bobina acumuladora 19 se encuentran cogidos los billetes de banco 33. Es evidente que en el sentido de la anchura - es decir, de forma vertical a la dirección de transporte - también pueden estar previstas varias cintas que, con preferencia, están dispuestas para extenderse de forma paralela entre si.

Si bien aquí es empleada, en la dirección de transporte, una sola cinta acumuladora 1, los billetes de banco 33 están siendo transportados, no obstante, entre dos partes componentes de la cinta, a causa de la formación de los bucles, lo cual tiene por efecto un transporte extremadamente seguro.

Durante la recogida y la distribución o liberación de los billetes de banco 33, el diámetro de la bobina acumuladora 19 varía como consecuencia del enrollamiento y desenrollamiento de la cinta acumuladora 1, con los billetes 33 colocados entre los arrollamientos. Los dos rodillos de cambio de sentido, 15 y 23, siempre han de estar dispuestos juntos entre si en la máxima manera posible (con la menor zona de bucle de salida 21 posible) así como de lo más cerca posible a la circunferencia variable de la bobina acumuladora 19, de forma preferente están situados sobre esta circunferencia. Con el fin de conseguir esto, la distancia entre los ejes, 32 y 34, de los dos rodillos de cambio de sentido, 23 y 15, respectivamente, está realizada de manera variable en relación con el eje 20 de la bobina acumuladora 19, y esto en función del variable diámetro de la bobina acumuladora. Según la forma de realización, aquí descrita a título de ejemplo, se ha elegido un eje 20 que es rígido en su posicionamiento. Los ejes, 15 y 32, están rígidamente unidos entre si a una determinada distancia, y los mismos están, en la forma de resorte, apretados contra la envolvente de la bobina acumuladora 1. La fuerza de apriete P - que es necesaria para una cogida segura de los billetes de banco 33 entre las partes componentes, 11 y 19, de la cinta - es conseguida gracias a un cambio de dirección de las dos partes componentes de cinta, 11 y 29, con el rodillo tensor 13 y conjuntamente con el regulable comportamiento de frenado, descrito más abajo, del motor paso a paso, que actúa sobre el eje 5 durante la acumulación de los billetes de banco 33 sobre la bobina acumuladora 19. Durante la liberación o distribución de los billetes, el motor paso a paso - que

ES 2 336 860 T3

durante la acumulación de los billetes actuaba como motor de accionamiento sobre el eje 20 - actúa ahora en forma de un motor ralentizador. Los rodillos de cambio de sentido 7, 15, 23 y 27; el rodillo de apriete 9; el rodillo tensor 13; así como el bucle de cinta 25 definen, en su conjunto, una unidad de guía 36, situada dentro de la zona de entrada de la cinta acumuladora hacia la bobina acumuladora 19.

A efectos de la acumulación de los objetos flexibles en forma de hoja, sobre todo de unos billetes de banco, los mismos son conducidos hacia una ranura de introducción y extracción 35, por regla general por medio de una cinta transportadora (no indicada aquí). Esta ranura 35 queda formada por las partes componentes de cinta que pasan por encima del rodillo de cambio de sentido 7 y el rodillo de apriete 9. A continuación, son transportados los objetos 33 que se encuentran sujetos entre las dos partes componentes de la cinta. Durante el transporte, esta sujeción se produce a causa de la desviación del rodillo tensor 13 en el sentido transversal a la dirección de transporte T. Teniendo en consideración que, durante la acumulación de los objetos o por la liberación de los mismos queda modificada la posición de los dos rodillos de cambio de sentido, 15 y 23, también ha de ser variada la tensión del rodillo tensor 13 a causa de la variación en la posición del mismo, habida cuenta de que el eje 5 de la bobina de reserva de cinta 3 ha sido elegido de forma fija.

La zona de bucle de salida 21 ha de ser elegida de lo más estrecho posible con el fin de que el tramo de la envolvente sea más pequeño que la anchura más estrecha de los enrollados objetos 33, en este caso billetes de banco, tal como esto se describe más abajo. A causa de una casi completa vuelta de los objetos 33 sobre la envolvente de la bobina acumuladora 19, los objetos ya están "inicialmente enrollados"; de una manera conveniente, la circunferencia libre de la envolvente ha de estar limitada a la tercera parte de la anchura de los objetos.

Según la Figura 1, en la vista lateral puede ser apreciada, en el sentido transversal a la dirección de transporte T, solamente una cinta acumuladora 1. En función de la extensión transversal de los objetos 33, que han de ser transportados, son empleadas, sin embargo, varias cintas acumuladoras 1, por regla general un mínimo de dos.

Por medio de un motor paso a paso de tipo ralentizador también queda compensada la variable diferencia en la circunferencia de la bobina acumuladora 19.

De una manera conveniente, y a efectos de un aprovechamiento óptimo del espacio de almacenamiento sobre la bobina acumuladora 19, la acumulación de los billetes de banco 3 es controlada mediante unos sensores (no indicados aquí). De este modo, por delante de la ranura de introducción y de extracción 35 puede estar dispuesto un sensor óptico que controla la distancia entre los billetes de banco entrantes. En este caso, y en función de la distancia entre los billetes de banco 33 es conectado - a través de un sistema de control, que aquí no está indicado - el accionamiento de la bobina acumuladora 19. Un almacenamiento seguro de los objetos 33 se produce en la circunferencia de la bobina acumuladora 19. Por este motivo, la bobina acumuladora 19 se hace accionar siempre durante tanto tiempo hasta que sobre la envolvente de la bobina haya quedado enrollado el "último" billete de banco 33. En el caso contrario sería así que, con ocasión de una nueva acumulación, siempre quedase sin aprovechar un tramo longitudinal de la circunferencia, el cual corresponde al recorrido de la cinta desde el punto 35 hasta aproximadamente el lugar del rodillo de cambio de sentido 15. Para impedir esta pérdida en el almacenamiento resulta que, previo a cada nueva acumulación, es efectuada una retirada parcial de la cinta acumuladora, y esto hasta que el "último" billete de banco 33 se encuentre otra vez dentro de la zona de inmediata cercanía del rodillo de cambio de sentido 7 y del rodillo de apriete 13, respectivamente. Este "recorrido de retirada" es controlado preferentemente mediante otro sensor que está previsto en la directa cercanía del rodillo de cambio de sentido 7 y del rodillo de apriete 13.

En base a un efecto de flexión, los billetes de banco 33 se adhieren muy bien a la circunferencia de la bobina acumuladora 19, teniendo en cuenta que los mismos quedan en tanto enrollados durante una vuelta casi completa de la bobina. Este efecto de adherencia es aumentado, además, como consecuencia de cierta carga estática al tratarse de una cinta acumuladora 1 hecha de un material eléctricamente aislante y de unos billetes de banco que tampoco son de una conductividad eléctrica. Sin embargo, en el caso de unos billetes de banco 33, fuertemente ensuciados y/o andrajosos, esta adherencia puede estar más reducida. Con el fin de impedir, dentro de la zona de bucle de salida 21, un levantamiento de los billetes de banco 33 - el cual es, además, muy poco probable - aquí puede estar dispuesto un elemento de guía 39 que en su sección transversal tiene la configuración de una cuña y el que en la Figura 1 está indicado mediante unas líneas de trazos.

Son empleados, de forma preferente, dos rodillos de cambio de sentido, 15 y 23. No obstante, también se puede trabajar con un solo rodillo de cambio de sentido, siempre que la cinta acumuladora 1 ya esté conducida, en un punto determinado, de forma tangencial hacia la bobina acumuladora 19 o de ésta hacia fuera. En la Figura 5 está indicada una variante de la forma de realización con una tal conducción tangencial de la cinta acumuladora, pero esta variante no comprende ningún bucle de la cinta.

Un motor paso a paso 43 - con un modo de trabajo de impulsión y de frenado, y el mismo actúa sobre los respectivos ejes, 5 y 20 - se hace accionar a través de un circuito de activación que está indicado en el esquema de la Figura 2. De manera esquematizada, este motor paso a paso 43 representado aquí solamente por su rotor 44, que comprende un imán permanente, y por los dos arrollamientos de excitación, 45a y 45b, que también pueden estar realizados en forma de una pareja de arrollamientos, dispuestos de forma opuesta entre sí. Los arrollamientos de excitación, 45a y 45b, son excitados de forma controlada por medio del circuito de activación 46. Este circuito de activación 46 comprende un microprocesador 47 que, de una manera correspondiente, impulsa con corriente los transistores, T1 hasta T4 así

como T11 hasta T14, de dos conexiones de puente de transistores, 49a y 49b. Al ser conductores, por ejemplo, los dos transistores T12 hasta T13, dentro del arrollamiento de excitación, 45a se produce un flujo de corriente en la dirección S. Es ya conocido un circuito que activa los arrollamientos de excitación, 45a y 45b, pero solamente durante el funcionamiento motriz de la impulsión.

5

Con el fin de frenar o ralentizar un motor paso a paso, hasta ahora se había puesto en cortocircuito uno o bien los dos arrollamientos de excitación, 45a y 45b. Este tipo de comportamiento de frenado está representado en la Figura 3; en este caso, con la ordenada está indicada la fuerza de frenado K, mientras que la abscisa indica la velocidad de rotación n. La curva O representa el comportamiento de frenado de un motor paso a paso no excitado y con los arrollamientos de excitación abiertos. La Fuerza de frenado K, que se incrementa en relación con la velocidad de rotación n, se produce a causa de la resistencia al aire, de unas pérdidas de histéresis, de pérdidas por corrientes parasitarias, etc., etc. Un motor paso a paso, con un rotor impulsado desde fuera (frenos), actúa como un generador. Quiere decir esto que en sus arrollamientos de excitación es inducida una corriente que con el tiempo se extiende de forma senoidal. Al poner ahora en cortocircuito uno de los dos arrollamientos de excitación, 45a o 45b, se presenta un comportamiento de frenado según la curva E1. Sin embargo al ser puestos en cortocircuito los dos arrollamientos de excitación, se produce un mayor efecto de frenado, indicado con la curva K2. En ambos casos, resulta que solamente a unos más reducidos números de revoluciones n se presenta un más elevado efecto de frenado que luego se reduce, casi de forma exponencial, en relación con unos más elevados números de revoluciones n.

De acuerdo con la presente invención, ahora ya no se ponen en cortocircuito un arrollamiento de excitación, ni ambos arrollamientos de excitación o ninguno de los arrollamientos de excitación, sino el arrollamiento de excitación es puesto en cortocircuito de una manera controlada. Para ello es empleado un circuito según lo indicado en la Figura 2. Una unidad de conexión 51, indicada en la Figura 2, no es empleada para la activación que se describe a continuación. Los arrollamientos de excitación, 45a y 45b, son ahora puestos en cortocircuito de forma controlada. En este caso, la puesta en cortocircuito tienen lugar, por ejemplo, con una frecuencia de reloj de 16 kHz. El comportamiento de frenado del motor paso a paso depende solamente de una manera insignificante de la elegida frecuencia de reloj (100 Hz hasta 100 kHz, y más). El arrollamiento de excitación queda puesto en cortocircuito por el hecho de que los dos transistores, T11 y T12, están conectados con conductividad, mientras que los otros dos transistores, T13 y T14, están conectados con bloqueo. De forma análoga están conectados los transistores, T1 hasta T4, para el arrollamiento de excitación 45b. En contraposición al procedimiento ya conocido, esta puesta en cortocircuito es efectuada ahora durante el proceso de frenado, pero no de manera continua, sino con la frecuencia de cadencia anteriormente indicada y con una regulable relación de pulsación. Una resistencia de cortocircuito R se establece a causa de la resistencia interior de los dos transistores T11 y T12 así como T1 y T2, respectivamente.

Las curvas, que de este modo se producen, están indicadas en la Figura 4, a título de ejemplo y en relación con un motor paso a paso del Tipo 6600 de la Firma Comercial Sonceboz. Es evidente que otros motores paso a paso pueden generar unas curvas distintas. Sin embargo, el característico comportamiento de frenado aquí representado se presentaría también en estos casos. Las curvas de desarrollo de frenado, $B_{0,95}$ hasta $B_{0,65}$, indicadas en la Figura 4, caracterizan una distancia de pulsación, indicando el subíndice la respectiva relación de pulsación. Por consiguiente, 0,95 significa que la resistencia de cortocircuito R está presente en el 95% de la duración de periodos, es decir, el inducido flujo de corriente a través de los arrollamientos de excitación, 45a y 45b, está interrumpido solamente durante el 5% del tiempo de frenado. Una comparación de la curva $B_{0,95}$ con las formas de las curvas E1 y E2 refleja todavía una pequeña similitud. Si ahora se reduce aún más la relación de pulsación, de una manera sorprendente se presentará un desplazamiento del valor máximo de frenado en dirección hacia unos mayores números de revoluciones. También es cada vez más pequeña la reducción en el efecto de frenado. Por consiguiente, por medio de una óptima regulación experimental del efecto de frenado, así como a través de una correspondiente elección de la relación de pulsación, puede ser ajustado el deseado efecto de frenado, sobre todo en el caso del ejemplo arriba indicado referente a una acumulación de billetes de banco; en este caso, y como consecuencia de un efecto de frenado, que puede ser ajustado convenientemente, queda asegurada siempre una suficiente tensión de la cinta acumuladora 1. La relación de pulsación puede ser ajustada de una manera extraordinariamente sencilla, y no hace falta ningún control del ángulo de giro del rotor.

El empleo de la unidad de conexión 51, indicada en la Figura 2, representa, en relación con la descripción anterior, una variante del circuito la cual es, sin embargo, más engorrosa. La unidad de conexión 51 es empleada para determinar el paso cero de la corriente inducida dentro de los arrollamientos de excitación, 45a y 45b. Con un retardo regulable, resulta que la corriente inducida es sometida ahora, después de su paso cero, a la resistencia de cortocircuito R. La relación de pulsación puede ser ajustada de una manera sencilla, teniendo en cuenta que pueden ser determinados los respectivos pasos cero de la corriente inducida en los arrollamientos de excitación, los cuales determinan la duración de un periodo. No obstante, esta duración del periodo se modifica durante el frenado. Aún así, estas variaciones son, por cada periodo, tan pequeñas que por el microprocesador 47 puede ser aplicado un respectivo periodo anterior para la definición de la nueva relación de pulsación, sin que por ello se pueda presentar un error notable.

A efectos de la modificación de la relación de pulsación, en lugar de ajustar mediante el microprocesador 47 una variación temporal en el momento de conexión, también puede ser empleado un umbral variable de la corriente inducida.

La unidad de guía 36 dentro de la zona de entrada de la cinta acumuladora no tiene que estar realizada necesariamente con un bucle 25, tal como esto está indicado en la Figura 1. Según lo indicado en la Figura 5, también se

ES 2 336 860 T3

puede trabajar sin el bucle. En este caso, la cinta acumuladora 59 pasa desde la bobina de reserva de cinta hacia la bobina acumuladora, 60 y 61, respectivamente. En este caso, antes de entrar la cinta acumuladora 59 en la bobina acumuladora 61, dentro de la zona de entrada de la cinta acumuladora también está prevista una unidad de guía 63 que empuja contra la superficie de la cinta acumuladora y la que aquí posee - también de forma análoga al rodillo 15, que rueda sobre la superficie de la bobina acumuladora - un rodillo 65. En este supuesto están previstos, además, un rodillo de cambio de sentido 67 así como un rodillo de apriete 69, de forma análoga al rodillo de apriete 9.

El empleo de un motor paso a paso de impulsión, combinado con un motor paso a paso que, según las puntualizaciones anteriores, es de tipo ralentizador, no está limitado a la acumulación y liberación de los billetes de banco solamente. Un dispositivo de esta clase puede ser empleado, de forma preferente, para todas aquellas tareas en las que un material en forma de banda o cinta o de hilo ha de ser enrollado y desenrollado bajo tensión. El uso del circuito anteriormente explicado puede ser aplicado para todos aquellos casos en los que unos motores paso a paso han de ser frenados de una manera precisa.

El dispositivo de acumulación o de almacenamiento anteriormente descrito es empleado preferentemente en los autómatas de billetes de banco, con especial preferencia en los cajones automáticos. Al tratarse de otra aplicación, en lugar de los billetes de banco también pueden ser recogidos y expendidos otros objetos flexibles en forma de hojas como son cheques, rótulos identificadores, etiquetas, bolsas de envasado, etc., etc. Estos objetos 33 no han de ser necesariamente de las mismas dimensiones. Solamente ha de tenerse en cuenta que sea alcanzada una dimensión transversal que queda establecida por la zona de bucle de salida 21.

En lugar de prever que los dos motores paso a paso puedan actuar sobre los ejes, tanto de la bobina de reserva de cinta, 3 y 60, como de la bobina acumuladora, 19 y 61, respectivamente, los motores de paso a paso también pueden actuar - como impulsión al igual que en la forma de freno a través de un arrastre de rozamiento - sobre la respectiva envolvente de las bobinas, es decir, sobre la cinta que ha de ser enrollada y desenrollada. Sin embargo, un arrastre de rozamiento puede perjudicar la duración de vida de la cinta. Es, sin embargo, conveniente que un motor paso a paso - que es empleado tanto para la impulsión como para el frenado - pueda trabajar, a la misma velocidad de rotación, también con un diámetro variable de los elementos acumuladores por enrollamiento. En este caso, el ajuste del comportamiento de frenado, sobre todo de la relación de pulsación, puede ser efectuado en función de las frecuencias de pulsación previamente determinadas para el motor paso a paso de la impulsión.

En lugar de aplicar el proceso de frenado anteriormente descrito a los dos arrollamientos de excitación, también existe la posibilidad de activar para ello solamente un arrollamiento de excitación. Asimismo, es posible que cada arrollamiento de excitación comprenda dos paquetes de arrollamientos que pueden ser separados entre sí y que solamente uno de ellos sea activado en la manera anteriormente descrita.

Existe también la posibilidad de efectuar, en un motor paso a paso que se encuentra en la fase de impulsión, una "conexión de frenado" con el fin de conseguir una amortiguación en el comportamiento de resonancia del motor. La presentación del estado de resonancia puede ser detectada, de una manera inequívoca, de la corriente y por el flujo de la corriente a través de los arrollamientos de excitación. A efectos de la "amortiguación", a un respectivo impulso de excitación puede seguir un correspondiente impulso de frenado, con una relación de pulsación ajustada de forma correspondiente. No obstante, también puede producirse siempre, al cabo de algunos impulsos de excitación, un impulso de frenado, y vice-versa. Una conmutación entre la excitación y el frenado puede ser efectuada, de una manera sencilla, por medio del circuito que está indicado en la Figura 2; en este caso, tan sólo hace falta activar de forma correspondiente y mediante el microprocesador 47 los transistores T1 hasta T4 así como T11 hasta T14.

En lugar de enrollar y desenrollar una cinta o banda o un hilo entre dos bobinas acumuladoras, también es posible enrollar y desenrollar este material de una manera ralentizada o frenada por medio de una sola bobina.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para el transporte ralentizado de un material en forma de banda o cinta o de hilo (1; 59) el cual comprende una bobina acumuladora (3, 19; 60, 61), que acumula o almacena este material, como asimismo comprende un motor paso a paso (43) que actúa en conjunto con la bobina acumuladora (3, 19; 60, 61) para, de este modo, actuar sobre el material (1; 59) a los efectos de frenar el material (1; 59) en dirección longitudinal de la cinta y con una fuerza de frenado previamente establecida; en este caso, el motor paso a paso (43) comprende un circuito eléctrico de activación (46) para el control eléctrico de los arrollamientos de excitación (45a, 45b) del motor, y un flujo de corriente - que pasa por los arrollamientos de excitación (45a, 45b) del motor paso a paso (43) - puede ser controlado para el accionamiento de éste último, dispositivo éste que está **caracterizado** porque, de una manera pasiva y sin ninguna aportación de una corriente desde fuera y a cada uno de los arrollamientos de excitación (45a, 45b), por medio del circuito de activación (46) una resistencia previamente determinada puede ser conectada y desconectada - con una determinada relación de pulsación - a cada uno de los arrollamientos de excitación (45a, 45b) con el fin de conseguir así un desarrollo previamente establecido de la fuerza de frenado en función de la velocidad de rotación del motor que, no se encuentra excitado.

2. Dispositivo conforme a la reivindicación 1) y **caracterizado** porque el circuito de activación (46) comprende una controlada conexión de puente (49a, 49b) que permite conectar una corriente de excitación a cada uno de los arrollamientos de excitación (45a, 45b) al estar el motor en funcionamiento y permite aplicar sobre los arrollamientos de excitación (45a, 45b) una corriente - que es inducida por la rotación del rotor (44) del motor paso a paso (43) en su funcionamiento como generador y al no estar excitado - a una frecuencia de reloj previamente establecida y/o a una relación de pulsación previamente determinada, conjuntamente con la resistencia para así ajustar un comportamiento de frenado previamente determinado.

3. Dispositivo conforme a la reivindicación 2) y **caracterizado** porque la "aplicación de resistencia", con la resistencia y por medio de la conexión de puente (49a, 49b), es efectuada al ser sobrepasado un regulable umbral de tensión de la corriente inducida en cada uno de los arrollamientos de excitación (45a, 45b) durante el funcionamiento del motor como generador y/o a través de un retardo regulable al término del respectivo paso cero de la corriente para el ajuste del comportamiento de frenado previamente determinado.

4. Dispositivo conforme a la reivindicación 2) y **caracterizado** porque, a través de la conexión de puente, una corriente de excitación puede ser pasada por el respectivo arrollamiento de excitación y, a continuación, la resistencia puede ser aplicada a una corriente de inducción del correspondiente arrollamiento de excitación con el fin de poder efectuar así una controlada amortiguación de la resonancia del motor paso a paso.

5. Dispositivo conforme a una de las reivindicaciones 1) hasta 4) y **caracterizado** porque, por medio del circuito de activación (46), el motor paso a paso (43) puede ser conmutado al funcionamiento de impulsión y al funcionamiento de freno; **caracterizado** porque como elemento acumulador (3, 19; 60, 61) para el material en forma de banda o cinta o de hilo (1; 59) está prevista una respectiva bobina acumuladora, con la que este material puede ser enrollado y desenrollado; así como **caracterizado** porque sobre cada bobina acumuladora (3, 19; 60, 61) actúa uno de los motores paso a paso (43) y el efecto de frenado del motor paso a paso (43) - que actúa en conjunto con la bobina acumuladora (3, 19; 60, 61) de la cual ha de ser desenrollado el material - puede ser determinado previamente y de tal manera que este material se encuentre tensado, preferentemente con una tensión que, con cierta tolerancia, es constante.

6. Dispositivo conforme a una de las reivindicaciones 1) hasta 5) y **caracterizado** porque el material en forma de banda o cinta o de hilo (1; 59) es una cinta a acumular o almacenar (1; 59), mientras que uno de los dos elementos acumuladores está representado por una bobina acumuladora (19; 60), siendo el otro elemento acumulador una bobina de reserva de cinta (3; 60) y, dentro de la zona de entrada hacia la cinta acumuladora está dispuesta una unidad de guía (36; 63) que empuja contra la superficie de la cinta acumuladora y la que comprende unos medios de introducción y de extracción (35, 7, 9; 69) para unos objetos en forma de hoja, en especial para los billetes de banco (33), y estos medios están previstos para el traspaso de los objetos (33) con el fin de que éstos puedan - encontrándose los mismos entre las capas de la cinta acumuladora - ser acumulados sobre la bobina acumuladora (19, 60) y ser distribuidos desde ésta última.

7. Dispositivo conforme a la reivindicación 6) y **caracterizado** porque la unidad de guía (36; 63) comprende un rodillo (15; 65) que rueda sobre la superficie de la bobina acumuladora y el mismo está dispuesto en la inmediata cercanía del punto de entrada de la cinta acumuladora sobre la bobina acumuladora (19; 61); rodillo éste cuya distancia de eje con respecto al eje (20) de la bobina acumuladora queda modificada en función del diámetro de la bobina acumuladora, el cual varía conforme sea la cinta acumuladora (1; 59) enrollada y desenrollada, respectivamente.

8. Dispositivo conforme a la reivindicación 6) o 7) y **caracterizado** porque la bobina acumuladora (19) sobresale - como unidad de guía - un bucle o lazo (25) de la cinta acumuladora (1) de tal manera que una parte componente de la cinta de bucle se extienda, como primera parte componente de cinta (29), de forma paralela a una segunda parte componente de cinta (11), que conduce hacia la bobina de reserva de cinta, y esto por un tramo de recorrido en el que estas partes componentes de cinta pueden ser apretadas entre sí con una fuerza de apriete (P), que puede ser

ES 2 336 860 T3

determinada previamente, **caracterizado** porque una zona de unión (35) de las dos partes componentes de cinta (29, 11) está prevista como el medio de introducción y de extracción; así como **caracterizado** porque la fuerza de apriete (P) puede ser alcanzada gracias al comportamiento de frenado del motor paso a paso (43), que se encuentra conectado para el frenado, pudiendo este comportamiento de frenado ser determinado previamente.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig. 1

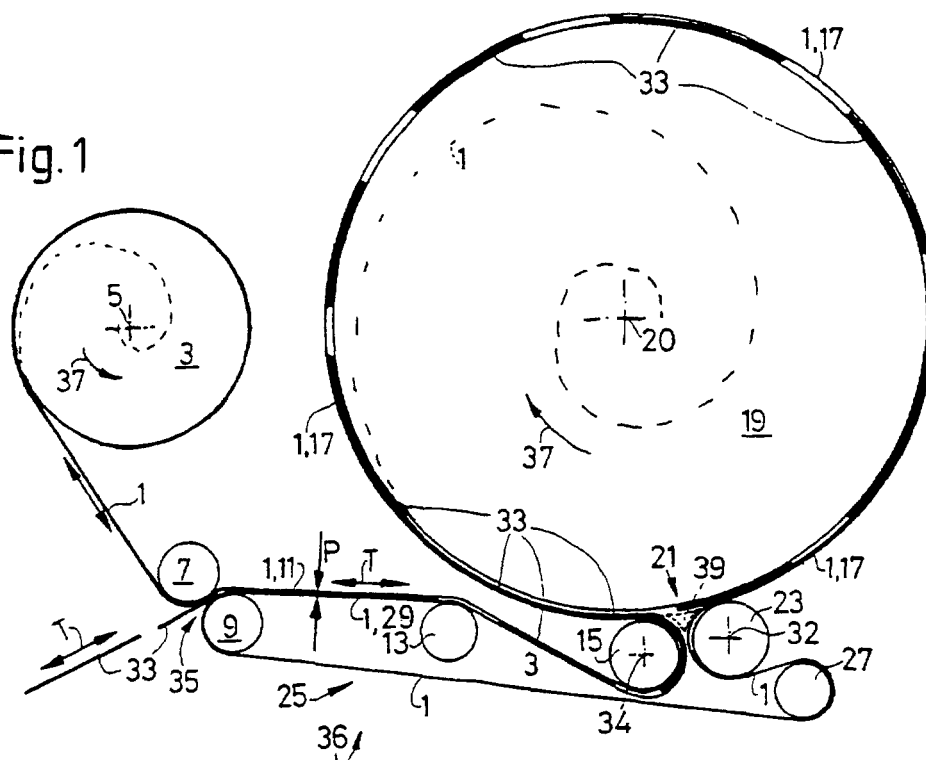
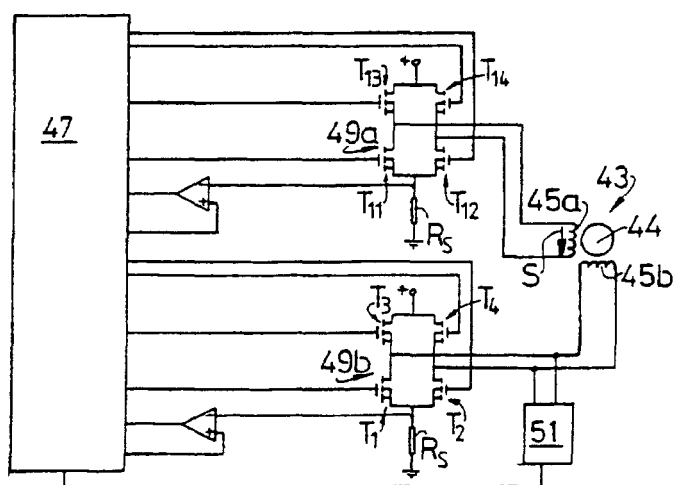


Fig. 2



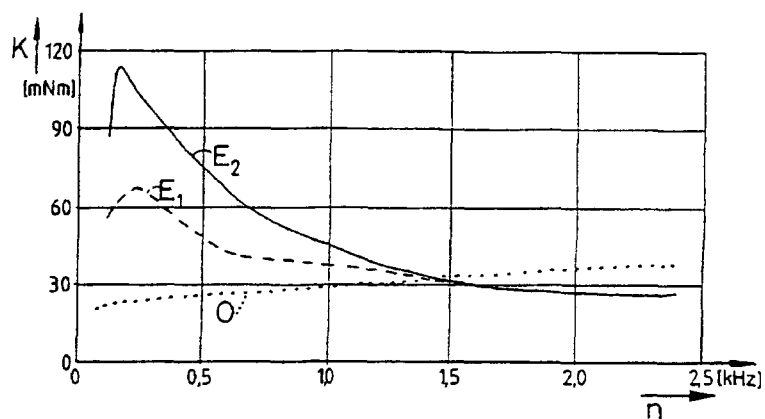


Fig. 3

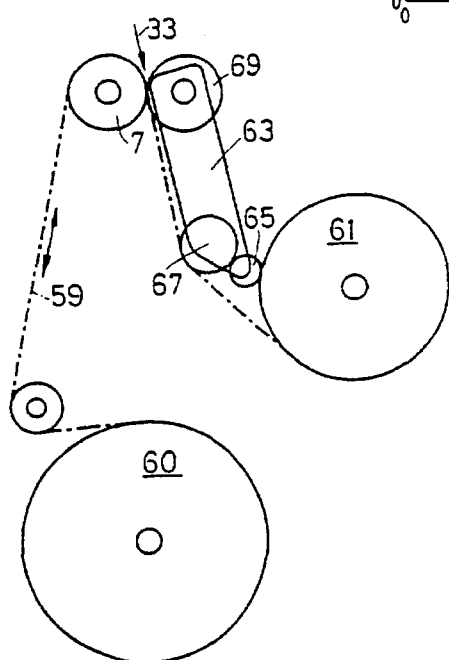


Fig. 5

Fig. 4

