

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 421 334**

51 Int. Cl.:

**B66B 9/02** (2006.01)

**B66B 11/04** (2006.01)

**B66B 5/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.05.2008 E 08805750 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.04.2013 EP 2150482**

54 Título: **Sistema de accionamiento de piñón cremallera para múltiples mástiles**

30 Prioridad:

**11.05.2007 FR 0755039**

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

**30.08.2013**

73 Titular/es:

**XL DEVELOPPEMENT (100.0%)  
12 CHAUSSEE JULES CESAR B.P. 219 OSNY  
95523 CERGY PONTOISE CEDEX, FR**

72 Inventor/es:

**LOMBARD, XAVIER**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 421 334 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**

Sistema de accionamiento de piñón cremallera para múltiples mástiles

5 El presente invento se refiere a plataformas autoelevadoras, ascensores, montacargas movidos por un accionamiento de piñón y cremallera guiado a lo largo de uno o varios mástiles que se llamarán para simplificar máquinas de desplazamiento vertical. Un sistema de accionamiento según el preámbulo de la reivindicación 1 es conocido por ejemplo del documento GB-A-2130682.

El invento tiene como finalidad proponer perfeccionamientos en el sistema de accionamiento, principalmente para reducir los esfuerzos externos en caso de avería y también para mejorar sensiblemente la seguridad.

10 Según un primer aspecto del invento, se inserta entre cada motor y cada reductor un conjunto de freno centrífugo/rueda libre situado en una campana de acoplamiento 8. El orden en la cadena cinemática - (véase fig. 1) - partiendo del piñón de la cremallera 1 es el siguiente: Árbol lento del reductor 3, una o varias etapas de reducción 4, freno centrífugo 5, parte accionada de la rueda libre 6, parte que acciona de la rueda libre 7, rotor motor 9, freno de falta de corriente que bloquea el rotor sobre el estator 10 (Fig. 1).

15 Cuando el motorreductor gira en el sentido del ascenso o subida (flecha 30), el motor hace girar una parte de la rueda libre que acciona a la otra parte solidaria 8 del freno centrífugo y del reductor. Se puede decir que el acoplamiento rueda libre está embragado o engranado.

Cuando la máquina solidaria de la campana de acoplamiento 8 es detenida, esta última tiene tendencia a hacer girar el reductor en el sentido del descenso, inverso de la flecha 30; pero éste es bloqueado por el freno del motor acoplado al reductor por la rueda libre.

20 Cuando la máquina desciende, esta última acciona el reductor que es frenado por el motor, el cual trabaja como generador. La rueda libre está desde luego engranada. Por el contrario, si la máquina se coloca sobre un obstáculo, figurado por una cuña 32 o sobre el suelo, el o los reductores dejan de girar mientras que el o los motores continúan girando.

25 Se obtiene el mismo resultado y el mismo grado de seguridad insertando la rueda libre 6, 7 entre el motor 9 y el reductor 4 y acoplando el freno centrífugo 5 a un segundo árbol rápido 11 del reductor (Fig. 1 bis).

En un accionamiento rígido clásico, si la máquina encuentra un obstáculo en su carrera o recorrido de descenso, ejerce sobre este último una fuerza igual a su propio peso + una fuera igual al menos a 2 veces su propio peso a capacidad de carga máxima, ya que un motor en situación de bloqueo entrega un par doble de su par nominal.

30 Así, a título de ejemplo, una máquina que pesa 1000 Kg de peso propio y capaz de transportar 1000 Kg de carga útil ejercerá sobre un obstáculo en descenso una fuerza comprendida entre 1000 y 2000 Kg según que no esté cargada o lo esté, si el o los motorreductores están equipados de rueda libre, y una fuerza comprendida entre 5000 y 6000 Kg si no están equipados con ella.

Para ayudar a la comprensión del sistema, se puede dar esta imagen.

35 Un acoplamiento rígido es comparable a una máquina que fuera accionada por un grupo motor y unida a este último por una barra rígida.

Un acoplamiento con rueda libre es comparable a una máquina que fuera accionada por un grupo motor suspendida de este último por un cable flexible. En el descenso si la máquina encuentra un obstáculo, el cable se distiende. La rueda libre corresponde a un cable de longitud infinita, pero que no se enreda nunca y no se queda flojo.

40 Esta técnica asociada a la utilización de varias máquinas que deben trabajar juntas, es decir a la misma velocidad, sobre mástiles diferentes o no aporta un perfeccionamiento importante. En efecto, imagínese una máquina sostenida por dos mástiles situados a una y otra parte (fig. 6).

45 En la solución de accionamiento rígido, es preciso, o bien poner un árbol de sincronización mecánico, lo que no siempre es posible o fácil, en particular si el entre eje de los mástiles es variable, o si los mástiles están repartidos sobre los contornos de una pared convexa o cóncava o bien dimensionar el sistema de guiado y de sustentación de tal manera que, en caso de bloqueo del sistema de accionamiento por un lado, la estructura sea capaz de retomar la mitad del peso propio y de la carga útil + 2 veces este valor, es decir una vez y media las masas totales en movimiento previstas para ser levantadas por dos mástiles.

En la solución del invento, basta que la estructura resista a un desequilibrio de la mitad de las masas en movimiento, lo que es tres veces menor que en la solución clásica.

## ES 2 421 334 T3

Imagínese una máquina de dos mástiles de 1000 Kg de peso propio y de 1000 Kg de capacidad de carga, o sea 2000 Kg en total o 1000 Kg por mástil. Cada sistema de accionamiento está por tanto dimensionado para levantar 1000 Kg.

5 En caso de bloqueo de un motorreductor en descenso, en la solución clásica, el otro motorreductor empujará hacia abajo 2000 Kg de fuerza a la que es preciso añadir la mitad de las masas en movimiento, es decir 1000 Kg, o sea una fuerza hacia abajo de 3000 Kg.

En la solución del invento, el otro motor girará en vacío, no creando ningún empuje hacia abajo. La fuerza total que debe ser capaz de retomar la estructura será la mitad de las masas en movimiento o sea 1000 Kg.

Además, en la solución clásica, el motor reductor bloqueado debe ser capaz de retomar una fuerza total extrema de 4000 Kg mientras que en la solución del invento, una capacidad extrema de 2000 Kg es suficiente.

10 Finalmente, si se utiliza un árbol de sincronización mecánica, en la solución clásica, deberá ser capaz de retomar un par generado por la fuerza de 3000 Kg mientras que en la solución del invento, deberá tenerse en cuenta para el dimensionamiento el par generado por una fuerza máxima de 1000 Kg.

Este invento se aplica también para un número superior de máquinas que trabajan juntas sobre varios mástiles. Es particularmente interesante en el caso de plataformas de forma sensiblemente cuadrada o circular.

15 En un primer caso, imagínese cuatro mástiles situados cada uno en el ángulo de un cuadrado que sería una máquina. Si uno de los sistemas de accionamiento no retiene ya la carga, esta última es retomada por los dos mástiles situados sobre la otra diagonal, sirviendo el último mástil para mantener el equilibrio. Los 4 sistemas de de accionamiento trabajan, para dar una imagen, como las cuatro eslingas de elevación que estarían enganchadas a las 4 esquinas de una carga sensiblemente cuadrada. Si una de las 4 eslingas se distiende, la carga es automáticamente retomada por las 2 eslingas de la otra diagonal.

20 En un segundo caso, es decir el de una plataforma circular, que trabaja alrededor de una pila de puente o de una chimenea, la ventaja proporcionada por el invento es también interesante. La comparación con la manera de trabajar de una eslinga de 4 ramales o cordones se aplica de la misma manera a este caso.

25 Según un segundo aspecto del invento, se asocia al mando de los diferentes motor del equipados de rueda libre un sistema eléctrico que mide la diferencia de intensidad entre los diferentes motores.

30 Todo el mundo sabe que cuando motor trifásico está equilibrado, la intensidad sobre cada fase es sensiblemente igual. Tómese como ejemplo, una máquina equipada con dos motores que accionan dos reductores por medio de dos ruedas libres (fig. 2). Si se hace pasar la fase L3 16 del motor M1 17 y las fases L1 18 y L2 19 del motor M2 20 en una torre 12, no se inducirá una corriente en esta última más que si existe un desequilibrio entre las tres fases. Basta determinar la diferencia máxima aceptable en un tiempo dado y hacer de manera que un disyuntor diferencial 13 asociado a la torre corte o interrumpa más allá de estos dos valores  $\Delta i$  y  $\Delta t$  predeterminados, o de una integral  $\Delta i$  durante un tiempo  $\Delta t$ . Cortará entonces la alimentación de la bobina 14 del contactor KM1 15. La fig. 2 bis representa el esquema de principio para seis motores.

Véase a continuación cómo va a reaccionar el sistema en los diferentes casos:

35 En ascensión o subida si un motor reductor asociado a un motor es bloqueado, este motor consumirá seis veces su intensidad nominal, mientras que los otros dos no consumirán como máximo más que 1,5 veces su intensidad nominal, pues no serán impedidos de subir por el hecho de que una rueda libre está insertada entre el motor bloqueado y su reductor. El disyuntor diferencial cortará a  $\Delta t$ .

40 En ascensión, si un motor reductor asociado a un motor gira en vacío (rueda de reductor rota, chaveta inoperante, rueda libre dañada), la intensidad absorbida será del orden de 0,3 veces su intensidad nominal, mientras que los otros dos consumirán entre 0,75 y 1,5 veces su intensidad nominal según que la máquina esté en vacío o en carga. El disyuntor diferencial cortará a  $\Delta t$ .

45 En descenso o bajada, si un motor reductor asociado un motor es bloqueado, este motor consumirá seis veces su intensidad nominal en el sentido de accionamiento mientras que los otros dos no consumirán como máximo más que 1,5 veces su intensidad nominal y además, en el sentido de frenado. El disyuntor diferencial cortará a  $\Delta t$ .

Si un motor gira en vacío, este motor consumirá aproximadamente 0,3 veces su intensidad nominal mientras que los otros dos no consumirán como máximo más que 1,5 veces su intensidad nominal y además en el sentido de freno. El disyuntor diferencial cortará a  $\Delta t$ .

50 En ascenso, después de un frenado en descenso, si uno de los motores frena sensiblemente menos que el otro, será poco cargado en el momento del nuevo arranque, mientras que el otro retomará toda la carga. Si  $\Delta t$  es suficientemente corto, el disyuntor diferencial cortará. Ello significa que es necesaria una regulación de freno.

Según un tercer aspecto del invento, (fig. 3) se sube cada motor reductor como un péndulo, es decir que el árbol lento del reductor es subido sobre uno o varios rodamientos o palieres 21 y 22; los palieres 21 y 22 están por otra parte fijados a la estructura de guía de la máquina. La carcasa del producto es bloqueada en rotación por al menos un eje o un apoyo pesador de medidor de tensión 23. Este medidor 23 permite medir el par inducido sobre el motorreductor correspondiente.

5 En marcha normal, la carga se reparte igualmente sobre el conjunto de los reductores accionadores.

La puesta en práctica de este sistema de medidor de tensión sobre cada motor ofrece la doble ventaja de poder conocer la carga sobre la máquina, que es la suma de la carga sobre cada motorreductor y determinar una consigna que detenga la máquina en el caso en que subsista una diferencia de carga demasiado importante en un tiempo dado. La caja del comparador, que incluye tantas ampliaciones operacionales como medidores haya, mandará el corte de la alimentación conforme a las consignas  $\Delta$ carga y  $\Delta$ tiempo predeterminadas.

10

Este tercer perfeccionamiento puede ser montado sólo o como segunda seguridad con el disyuntor de intensidad diferencial.

Según un cuarto aspecto del invento, se alimenta independientemente por un sistema de emergencia por baterías de los frenos 10 de falta de corriente. Así, en caso de corte de la alimentación eléctrica principal, siempre es posible volver a descender por gravedad abriendo los frenos de falta de corriente. La velocidad de descenso es entonces regulada por los frenos centrífugos presentes sobre cada grupo motorreductor.

15

Referencias sobre las figuras

Figura 1:

- 20 1- Piñón
- 2- Cremallera
- 3- Árbol lento
- 4- Etapas de reducción
- 5- Freno centrífugo
- 6- Parte accionada de la rueda libre
- 25 7- Parte que acciona de la rueda libre
- 8- Campana de acoplamiento
- 9- Rotor motor
- 10- Freno motor de falta de corriente
- 30- Sentido del ascenso
- 30 31- Sentido del descenso
- 32- Obstáculo que impide el descenso

Figura 1bis:

- 35 11- Piñón
- 12- Cremallera
- 13- Árbol lento reductor
- 14- Reductor
- 15- Freno centrífugo
- 16- Parte accionada de la rueda libre
- 17- Parte que acciona de la rueda libre
- 40 18- Campana de acoplamiento

- 19- Rotor motor
- 20- Freno motor de falta de corriente
- 21- 2º árbol rápido

Figura 2

- 5
- 12- Toro
- 13- Disyuntor diferencial
- 14- Bobina contactora de alimentación del motor
- 15- Contactos del contactor de alimentación del motor
- 16- Fase L3
- 10
- 17- Motor 1
- 18- Fase L2
- 19- Fase L1
- 20- Motor 2

Figura 3:

- 15
- 22- Piñón
- 23- Cremallera
- 24- Árbol lento
- 25- Etapa de reducción
- 26- Freno centrífugo
- 20
- 27- Parte accionada de la rueda libre
- 28- Parte que acciona de la rueda libre
- 29- Campana de acoplamiento
- 30- Rotor motor
- 31- Freno motor de falta de corriente
- 25
- 21- Rodamiento
- 22- Rodamiento
- 23- Sistema de pesaje

Figura 4:

- 30
- 32- Piñón
- 33- Cremallera
- 34- Árbol lento
- 35- Etapas de reducción
- 36- Freno centrífugo
- 37- Parte accionada de la rueda libre
- 35
- 38- Parte que acciona de la rueda libre

- 39- Campana de acoplamiento
- 40- Rotor motor
- 41- Freno motor de falta de corriente

Figura 5

5

- 34- Guía vertical provista de una cremallera
- 35- Chimenea o pilar de puente
- 36- Plataforma
- 37- Motorreductores provistos de rueda libre

Figura 6

10

- 34- Guía vertical
- 37- Motorreductores provistos de ruedas libres
- 38- Máquina
- 39- Cadena de sincronización

Figura 7

15

- 39- 4 eslingas
- 40- 4 ganchos en las esquinas de la carga
- 41- Gancho de elevación central
- 42- Diagonal

**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Sistema de accionamiento o arrastre para plataformas elevadoras, ascensores o montacargas movidos por un accionamiento de piñón y cremallera, incluyendo dicho sistema un motor (9), un reductor (4), una rueda libre en dos partes giratorias (6, 7) y un freno centrífugo (5), caracterizado porque el freno centrífugo está acoplado directamente a un árbol rápido (11) del reductor, accionando el motor una de las dos partes giratorias de la rueda libre, según un sentido de rotación y porque la rueda libre (6, 7) está insertada entre el motor (9) y el reductor (4).
- 10 2.- Sistema de accionamiento según la reivindicación 1 caracterizado por el hecho de que la rueda libre está dispuesta entre el motor y el reductor y de que el freno centrífugo está dispuesto sobre un segundo árbol rápido del reductor.
- 3.- Sistema de accionamiento según una de las reivindicaciones 1 a 2 caracterizado por el hecho de que varios motorreductores engranan sobre una misma cremallera (2) (fig. 4).
- 4.- Sistema de accionamiento según una de las reivindicaciones 1 a 3 caracterizado por el hecho de que varios motorreductores engranados sobre varias cremalleras paralelas accionan una misma máquina particularmente de forma cuadrada o circular (fig. 5).
- 15 5.- Sistema de accionamiento según una de las reivindicaciones precedentes caracterizado por el hecho de que varias máquinas que circulan juntas sobre varios mástiles son sincronizadas por ruedas y cadenas (39) o árboles y piñones que hacen pasar un par aproximadamente 3 veces inferior al necesario en un sistema sin rueda libre.
- 20 6.- Sistema de accionamiento según una de las reivindicaciones precedentes caracterizado por el hecho de que comprende medios para medir las diferencias de consumo eléctrico entre diferentes motores por un sistema de una o varias torres, asociados a tantos disyuntores diferenciales, que cortan la alimentación en caso de exceder de un umbral de seguridad, siendo determinados estos excesos en porcentaje de diferencia de intensidad durante un tiempo dado.
- 7.- Sistema de accionamiento según una de las reivindicaciones precedentes caracterizado por el hecho de que incluye medios para medir el par generado por la carga sobre cada motorreductor montado como un péndulo con ayuda de medidores de tensión, a fin de medir la carga global sobre la máquina y hacer detener la máquina en caso de que haya diferencias que excedan durante un tiempo dado de los umbrales predeterminados de seguridad.
- 25 8.- Sistema de accionamiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho de que incluye, en caso de corte de la alimentación eléctrica, una batería, asociada o no a un ondulator o inversor para abrir simultáneamente el conjunto de los frenos de falta de corriente a fin de volver a descender por gravedad, siendo la velocidad regulada por frenos centrífugos presentes sobre cada motorreductor.

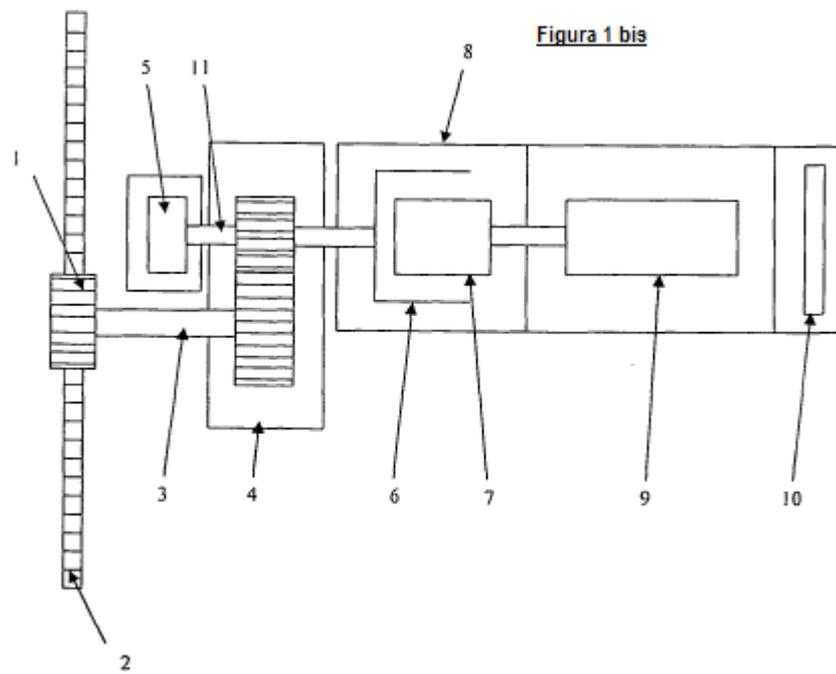
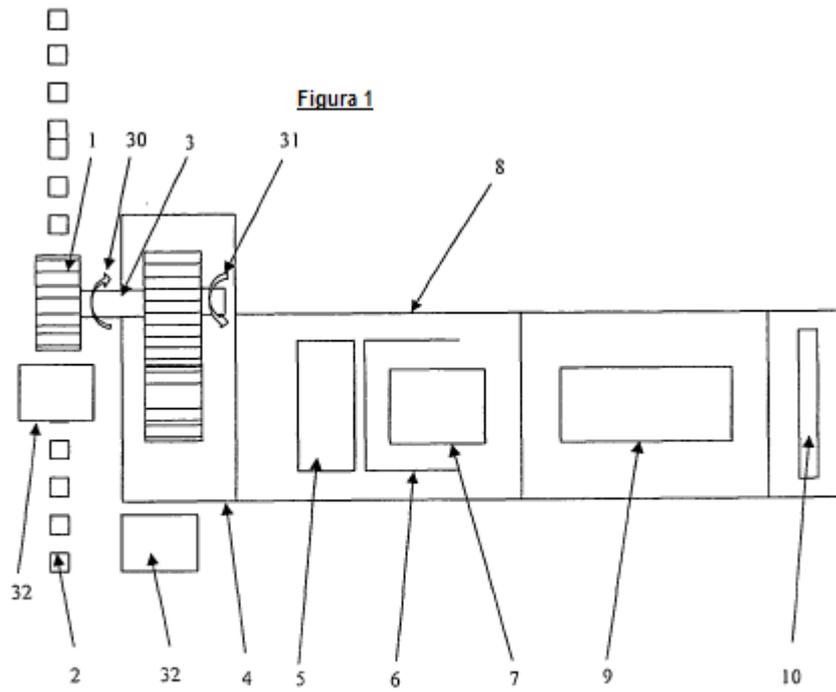
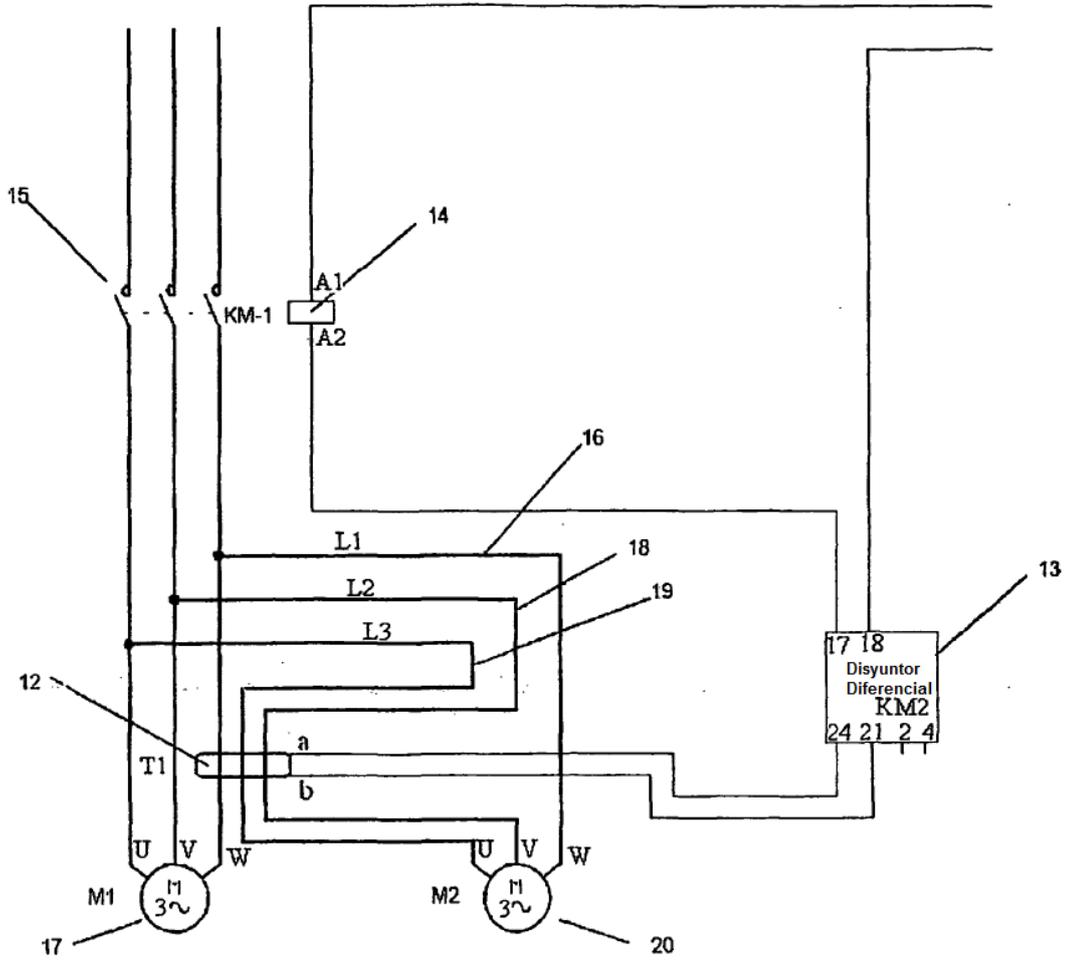


FIGURA 2



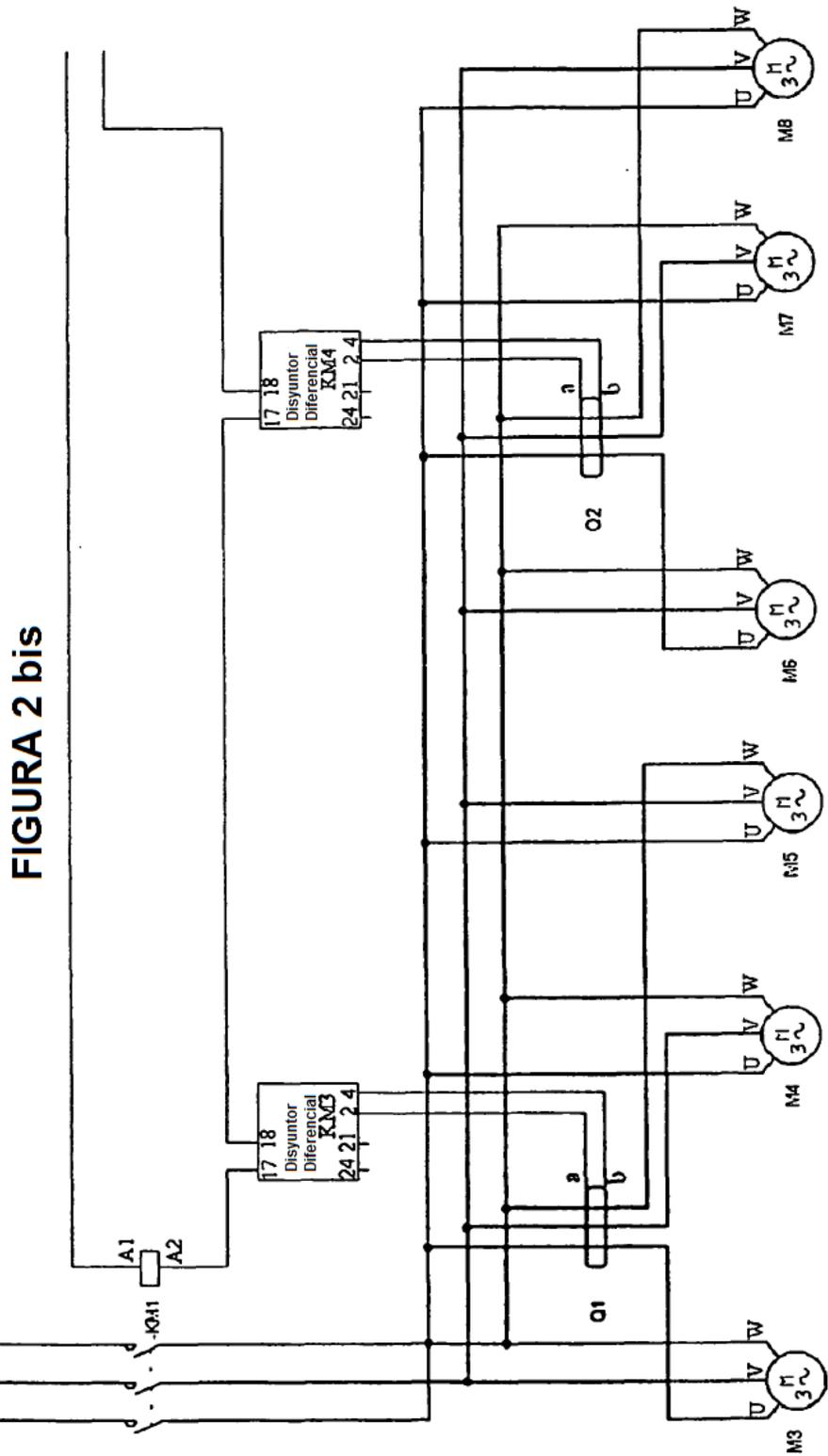


FIGURA 2 bis

Figura 3

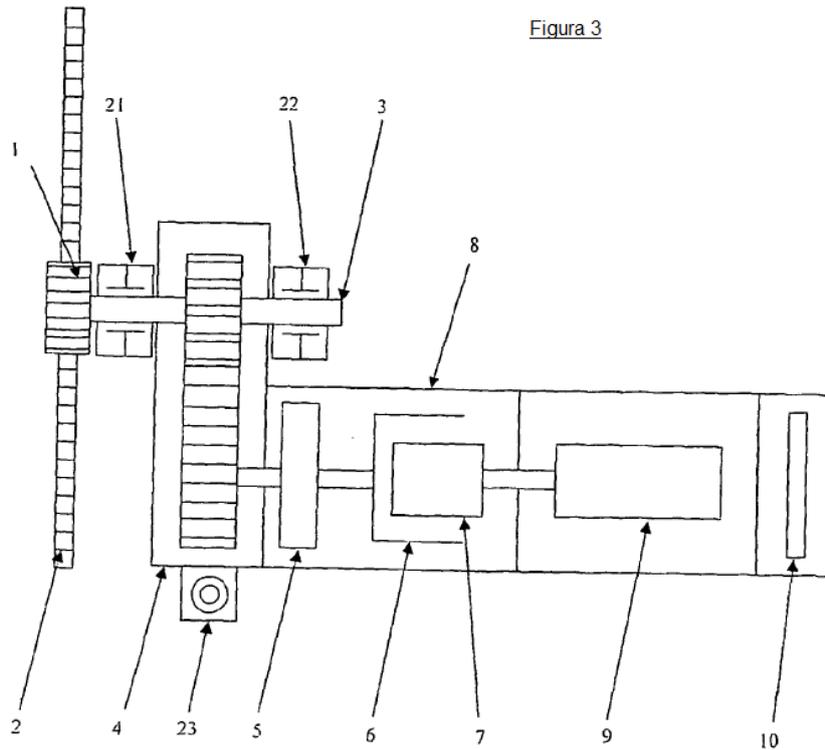
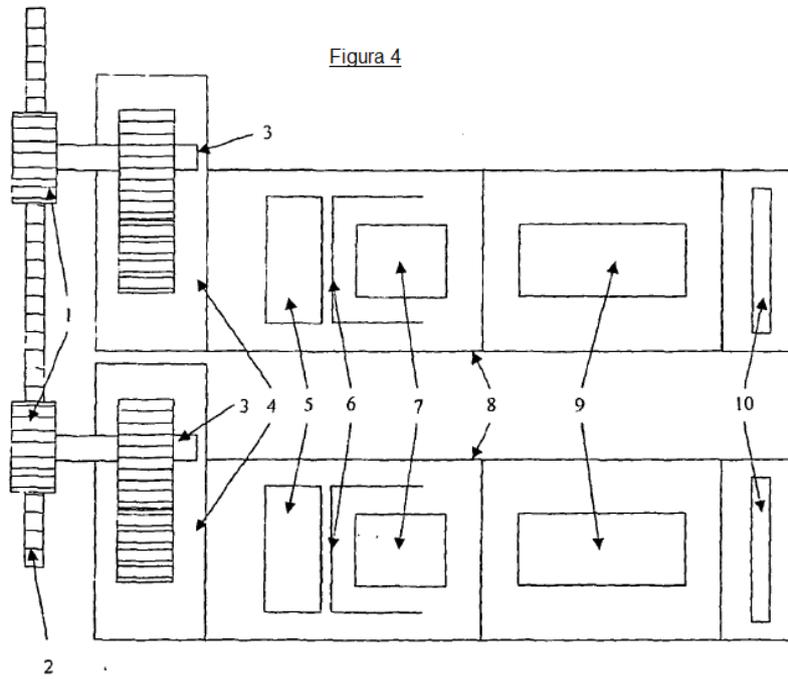


Figura 4



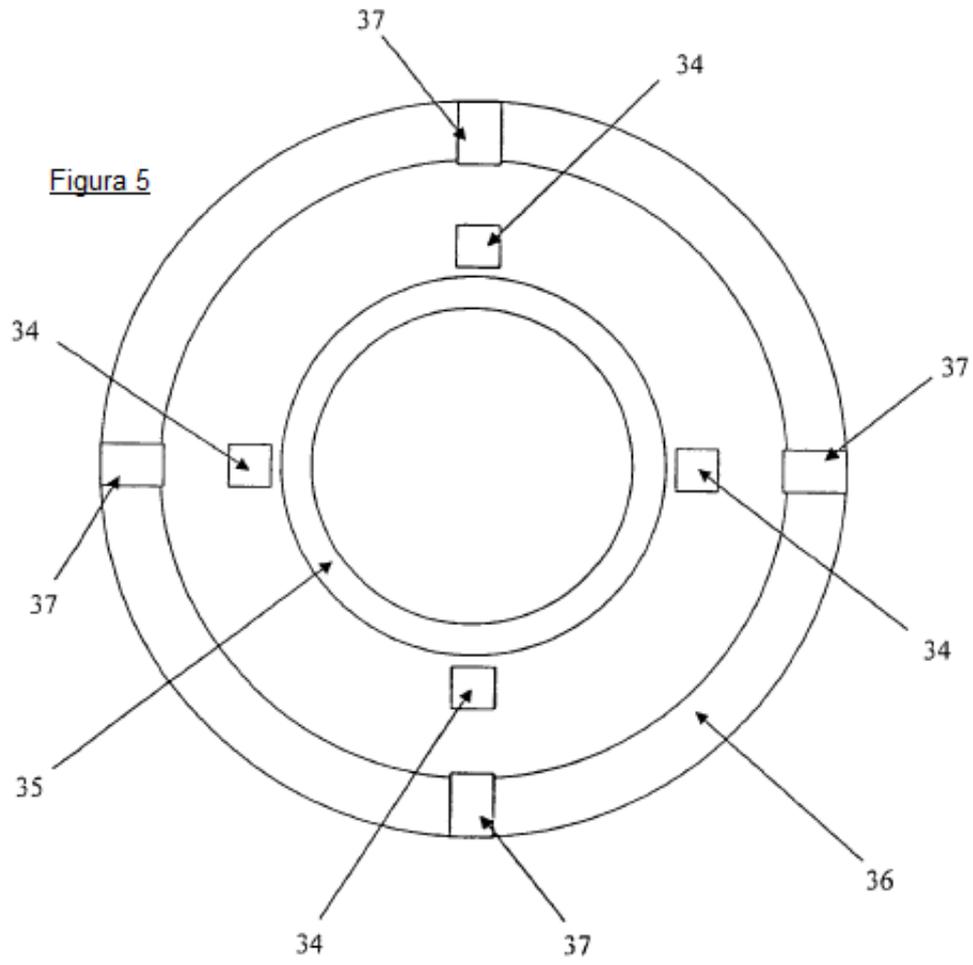


Figura 6

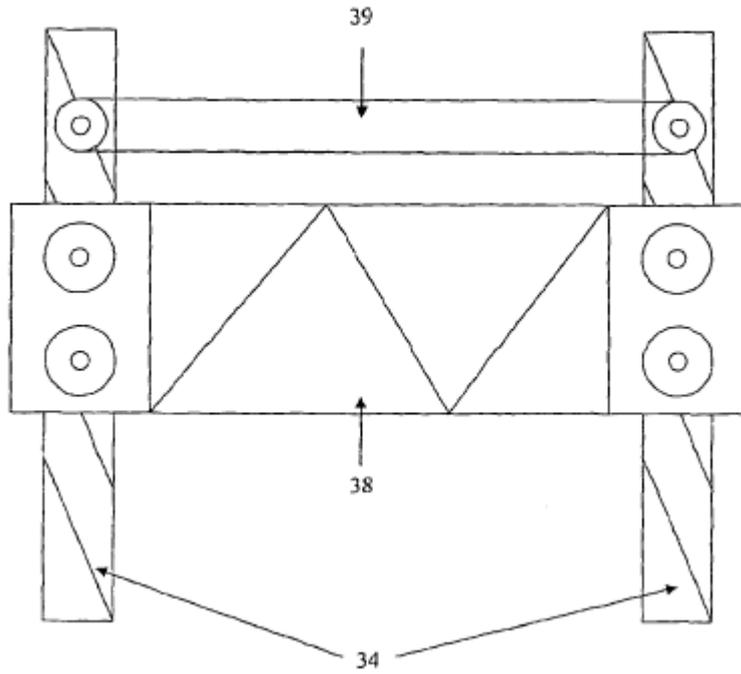


Figura 7

