

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 485 367**

51 Int. Cl.:

B66D 1/26 (2006.01)

B66D 1/48 (2006.01)

A63J 1/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.04.2011 E 11730867 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.05.2014 EP 2563709**

54 Título: **Procedimiento y sistema para la compensación de fuerzas o momentos en una instalación de tiro puntual o instalación de tiros de escena**

30 Prioridad:

27.04.2010 AT 6952010

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

13.08.2014

73 Titular/es:

**WAAGNER-BIRO AUSTRIA STAGE SYSTEMS AG
(100.0%)
Leonard-Bernstein-Strasse 10
1220 Wien, AT**

72 Inventor/es:

**SCHOISSWOHL, MARKUS y
MÄDER, HANS-FRIEDRICH**

74 Agente/Representante:

TEMIÑO CENICEROS, Ignacio

ES 2 485 367 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 sistema para la compensación de fuerzas o momentos en una instalación de tiro puntual o instalación de tiros de escena

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para la compensación de fuerzas o momentos en una instalación de tiro puntual o instalación de tiros de escena o una instalación de tiro puntual y tiros de escena acoplada con una pluralidad de actuadores, que se hacen funcionar de manera eléctrica o hidráulica, para mover un objeto suspendido de cables, que comprende determinar valores para la fuerza o el momento de cada actuador durante el movimiento del objeto que va a transportarse. La invención se refiere además a un sistema para la compensación de fuerzas o momentos en una instalación de tiro puntual o instalación de tiros de escena o una instalación de tiro puntual y tiros de escena acoplada con una pluralidad de actuadores para mover un objeto suspendido de cables, que comprende un sensor asociado a cada actuador para la determinación de la fuerza o del momento de cada actuador durante el movimiento del objeto que va a transportarse.

15 Sobre escenarios, por ejemplo para teatros u óperas o salones de actos, las instalaciones de tiro puntual o instalaciones de tiros de escena sirven para mover objetos, como por ejemplo decoraciones, telones de fondo, elementos suspendidos y similares en una dirección esencialmente vertical. A este respecto, en el escenario, sobre un denominado telar o parrilla están dispuestas, en particular en varias filas, poleas por las que discurren cables portadores individuales, donde, en el caso de una instalación de tiro puntual, o bien se suspenden de estos cables portadores cargas individuales o bien, en relación con una instalación de tiros de escena, se unen en cada caso varios cables portadores con una barra de carga o un objeto plano, donde, para subir y bajar los objetos que van a transportarse, los cables portadores se accionan mediante actuadores, como por ejemplo motores eléctricos, cilindros hidráulicos, motores hidráulicos o similares. A este respecto, los objetos suspendidos de los cables individuales, como por ejemplo barras de carga o planchas, no sólo tienen que posicionarse con la precisión correspondiente sobre el escenario y unos en relación con otros, sino que en particular, teniendo en cuenta el peso dado el caso elevado de este tipo de objetos o decoraciones de escenario que van a transportarse, también es necesario que, en particular con un uso simultáneo de una pluralidad de actuadores o motores para el movimiento del objeto suspendido de una pluralidad de cables, no se produzca una sobrecarga de los motores o actuadores individuales. Un sobreesfuerzo de este tipo puede conducir no sólo a un daño de actuadores individuales sino dado el caso también a un desajuste del objeto que va a transportarse y/o a la necesidad de un reajuste dado el caso múltiple, en particular manual. Hasta ahora, en particular en el caso de una distribución de cargas desigual de un objeto que presenta dimensiones grandes, los actuadores individuales de los cables portadores se accionaban correspondientemente de manera diferente, siendo en este caso decisiva esencialmente la experiencia de los operarios para evitar un sobreesfuerzo de actuadores individuales y/o desajustes resultantes de ello o dado el caso movimientos incontrolados.

40 Por el documento WO 03/026998 A2 puede deducirse por ejemplo un sistema de control para tornos de cable y otras máquinas, para reducir en particular parcialmente sobreesfuerzos o desajustes, estando previstos, además de unidades informáticas asociadas a motores individuales, en un nivel de control superior ordenadores en grupo para en cada caso una pluralidad de accionamientos, que en particular posibilitarán desplazamientos en grupo síncronos de varios accionamientos para tornos de cable. En esta configuración, al igual que en otras realizaciones conocidas, está previsto que en caso de producirse un error, en particular una sobrecarga, se detengan todos los accionamientos y por tanto se produzca una interrupción del movimiento, que sólo se restablece tras llevar a cabo correcciones y/o reajustes.

50 Además, por el documento EP 0 504 867 A1 puede deducirse un sistema de tracción de elevación controlado por ordenador, en el que de nuevo en caso de superarse la carga en un punto de suspensión se detiene toda la instalación.

55 La presente invención pretende, partiendo de un procedimiento y un sistema del tipo mencionado al principio, evitar los problemas del estado de la técnica mencionado anteriormente y en particular poner a disposición una regulación o control automatizado de una pluralidad de actuadores para mover un objeto suspendido de cables compensando al máximo la carga o el esfuerzo de actuadores individuales durante el movimiento continuado del objeto que va a transportarse.

Para alcanzar estos objetivos, un procedimiento del tipo mencionado al principio comprende esencialmente las etapas adicionales de:

- 60 - establecer al menos dos actuadores, cuyos valores determinados de la fuerza o del momento se definen como magnitudes de referencia, y
- 65 - regular o controlar adicionalmente la fuerza o el momento de al menos un actuador diferente de los actuadores utilizados para la definición de las magnitudes de referencia en aproximación a una de las magnitudes de referencia durante el movimiento continuado del objeto que va a transportarse.

Como según la invención se determinan o miden valores para la fuerza o el momento de cada actuador durante el movimiento del objeto que va a transportarse y adicionalmente se establecen al menos dos actuadores, cuyos valores determinados se definen como magnitud de referencia, es posible en consecuencia, mediante la regulación o control adicional previsto según la invención, de la fuerza o del momento o en general de determinados parámetros de los actuadores individuales en aproximación a una de las magnitudes de referencia, poner a disposición un esfuerzo de los actuadores individuales particularmente uniforme o que van a igualarse entre sí. De este modo, no sólo puede evitarse un sobreesfuerzo de actuadores individuales en particular en el caso de una distribución de carga o peso no uniforme del objeto que va a transportarse que presenta, dado el caso, grandes dimensiones y un peso elevado, sino que en particular, de manera más rápida y automatizada puede ponerse a disposición un posicionamiento correcto del objeto que va a transportarse en cada caso evitando un sobreesfuerzo de al menos uno de los actuadores evitando un reajuste dado el caso necesario tras una desconexión de los actuadores. Según la invención se produce una regulación o control adicional esencialmente de manera automatizada mediante una comparación y una aproximación a una magnitud de referencia definida, de modo que puede recurrirse a magnitudes de medición o parámetros correctos desde el punto de vista técnico o que pueden determinarse y, a diferencia del estado de la técnica conocido, puede prescindirse de valoraciones o estimaciones dado el caso poco precisas y que sólo se basan en valores empíricos. Mediante el procedimiento propuesto según la invención de una compensación para la fuerza o el momento de cada actuador durante el movimiento continuado del objeto que va a transportarse, este tipo de actuadores también pueden utilizarse protegiéndolos de manera correspondiente y puede prescindirse, por ejemplo, de un sobredimensionamiento intencionado de este tipo de actuadores para superar esfuerzos pico que pueden aparecer dado el caso.

Para un posicionamiento particularmente rápido y fiable aprovechando o teniendo en cuenta la potencia proporcionada en cada caso por los actuadores o motores individuales, según una forma de realización preferida se propone llevar a cabo una regulación o control de la fuerza o del momento del al menos un actuador diferente de los actuadores utilizados para la definición de las magnitudes de referencia, con magnitudes de referencia de diferente magnitud, en aproximación a la magnitud de referencia que presenta un valor mayor. Mediante la aproximación propuesta según la invención a una magnitud de referencia que presenta en cada caso un valor mayor puede ponerse a disposición un posicionamiento correspondientemente rápido y fiable de un objeto que va a transportarse evitando al mismo tiempo un sobreesfuerzo de al menos un actuador. En este contexto, según una forma de realización adicionalmente preferida se propone tener en cuenta un rendimiento dado el caso diferente de actuadores individuales. De este modo, con un rendimiento particularmente diferente pueden evitarse sobreesfuerzos de actuadores individuales. De este modo también es posible basar la regulación o el control adicional en variaciones relativas, con lo que se obtiene la ventaja de que pueden acoplarse elementos o tiros que pueden cargarse de manera diferente y de que la regulación o el control adicional corrige o compensa todos los actuadores de manera esencialmente proporcional.

En particular, para evitar variaciones bruscas en relación con la regulación o control adicional de la fuerza o del momento en aproximación a una de las magnitudes de referencia y para evitar una oscilación excesiva de magnitudes de regulación o control individuales, según una forma de realización adicionalmente preferida del procedimiento según la invención se propone que una constante de tiempo para una regulación o control de la aproximación del valor del al menos un actuador que va a regularse o controlarse adicionalmente a una de las magnitudes de referencia se seleccione mayor que una constante de tiempo para una regulación de la posición de cada actuador al mover el objeto que va a transportarse. Así, mediante una selección correspondiente de una constante de tiempo puede ponerse a disposición una transición esencialmente más suave de un valor actual de un actuador que va a regularse o controlarse adicionalmente en aproximación a la magnitud de referencia determinada.

Para evitar operaciones de elevación dado el caso no definidas de manera unívoca y/o esfuerzos muy diferentes de actuadores individuales, que dado el caso se producen por un esfuerzo muy diferente del objeto que va a transportarse, en particular por motivos de seguridad se propone que al no alcanzarse la carga mínima en al menos uno de los actuadores se interrumpa un movimiento adicional de los actuadores, de manera correspondiente a una forma de realización adicionalmente preferida del procedimiento según la invención.

Como en la mayoría de los casos no puede implementarse una igualación o aproximación completa de los valores para la fuerza o el momento de actuadores individuales a una magnitud de referencia predefinida y tampoco es necesaria obligatoriamente, según una forma de realización adicionalmente preferida se propone que se interrumpa la regulación o el control adicional del valor del al menos un actuador que va a regularse o controlarse en aproximación a una de las magnitudes de referencia al no alcanzarse una diferencia predefinida con respecto a la al menos una magnitud de referencia. De este modo, según la invención, se garantiza que al no alcanzarse una diferencia predefinida puede prescindirse del despliegue adicional para la regulación o el control adicional según el procedimiento según la invención, porque el fin pretendido según la invención de una uniformización de parámetros de esfuerzo individuales de los respectivos actuadores se alcanzó mediante una aproximación suficiente.

Para conseguir una adaptación o aproximación lo más rápida posible a una magnitud de referencia que va a conseguirse así como para proporcionar al mismo tiempo una aproximación esencialmente suave o fluida a la magnitud de referencia, según una forma de realización adicionalmente preferida se propone determinar una amplitud de una variación de un valor de la fuerza o del momento del actuador que va a regularse o controlarse en

aproximación a una de las magnitudes de referencia de manera directamente proporcional a la diferencia entre el valor determinado para el actuador que va a regularse o controlarse adicionalmente y la magnitud de referencia. Así, una aproximación a la magnitud de referencia proporcionando una variación de manera directamente proporcional a la diferencia de la desviación determinada garantiza que, en caso de producirse una diferencia grande, se lleve a cabo de manera correspondientemente rápida una igualación o acercamiento a la magnitud de referencia, mientras que, en el caso de diferencias pequeñas, se realiza una variación según la invención correspondientemente menor que, tal como se mencionó anteriormente, no se continúa al no alcanzarse una diferencia mínima.

Igualmente, para evitar esfuerzos o variaciones bruscas de actuadores individuales y una transición suave en aproximación a la magnitud de referencia predefinida o calculada se propone además que, al activar o desactivar la regulación o el control adicional, se incremente de manera continua la magnitud de regulación o control que va a utilizarse a lo largo de un tiempo de transición desde el valor actual hasta la magnitud de control o regulación calculada, de manera correspondiente a una forma de realización adicionalmente preferida del procedimiento según la invención.

Para proporcionar magnitudes de referencia significativas al mover un objeto que presenta grandes dimensiones y/o dado el caso sometido a esfuerzos de diferente intensidad, según una forma de realización adicionalmente preferida se propone que para el cálculo de las magnitudes de referencia se recurra a los valores de actuadores que actúan sobre zonas externas o de borde del objeto que va a transportarse o definen la geometría de manera unívoca. Al recurrir a parámetros o valores de actuadores que actúan sobre zonas externas o de borde o que definen la geometría de las mismas de manera unívoca, en particular puede garantizarse que los actuadores que actúan sobre subzonas intermedias y que en caso de movimientos basculantes están expuestos habitualmente a un esfuerzo menor, se acerquen por lo que respecta a su esfuerzo al de los actuadores situados en las zonas de borde o externas, con lo cual estos actuadores a los que se recurre para calcular las magnitudes de referencia también pueden descargarse de manera correspondiente.

Para alcanzar el objetivo mencionado al principio, un sistema según la invención del tipo mencionado anteriormente comprende además esencialmente los siguientes elementos adicionales:

- una unidad de establecimiento para establecer al menos dos actuadores, cuyos valores determinados en cada caso de la fuerza o del momento se definen como magnitudes de referencia,

- una unidad de regulación o control adicional para la regulación o control de la fuerza o del momento de al menos un actuador diferente de los actuadores utilizados para la definición de las magnitudes de referencia en aproximación a una de las magnitudes de referencia durante el movimiento continuado del objeto que va a transportarse.

De este modo, según la invención, proporcionando o recurriendo a elementos adicionales sencillos, que dado el caso ya se ponen a disposición en una instalación de tiro puntual o instalación de tiros de escena para los respectivos actuadores, en particular para su monitorización, es posible de manera sencilla y fiable posibilitar una compensación de parámetros de funcionamiento de los actuadores individuales durante el movimiento continuado del objeto que va a transportarse.

Para posibilitar de manera especialmente sencilla la regulación o control adicional previsto según la invención, en aproximación a una de las magnitudes de referencia establecidas mediante la unidad de establecimiento, según la invención se propone preferiblemente que esté previsto un dispositivo para comparar un valor teórico predefinido y que en particular puede ajustarse al menos con los valores de los actuadores a los que se recurre para la determinación de las magnitudes de referencia.

Como ya se mencionó anteriormente, en casos excepcionales puede estar prevista una desconexión del funcionamiento de todos los actuadores, proponiéndose en este contexto para un aviso de alarma correcto según la invención que esté prevista una unidad de alarma, que está acoplada con el dispositivo para el valor teórico.

Para una monitorización adicional de la situación real del objeto que va a transportarse se propone además que adicionalmente esté prevista una unidad para determinar la posición de subzonas del objeto que va a transportarse unidas con actuadores individuales, de manera correspondiente a una forma de realización adicionalmente preferida del sistema según la invención.

En relación con un objeto que va a transportarse en una instalación de tiro puntual o instalación de tiros de escena, según la invención está previsto preferiblemente además que el objeto que va a transportarse esté formado, de manera en sí conocida, por una carga que se extiende en particular de manera unidimensional, por ejemplo una barra, o una carga plana o que se extiende de manera bidimensional, por ejemplo una plancha de techo con suspensiones o puntos de acción de los actuadores distribuidos por la superficie.

Para una determinación fiable del valor o parámetro que va a determinarse, que por un lado se utiliza como magnitud de referencia y por otro lado como magnitud que va a regularse o controlarse adicionalmente, según una

forma de realización adicionalmente preferida se propone que un sensor para determinar la fuerza o el momento de cada actuador esté formado por un perno de medición de fuerza o un sensor para determinar la carga del actuador en un convertidor o basándose en una diferencia de presión hidráulica.

5 La invención se explica en más detalle a continuación mediante un ejemplo de realización representado en el dibujo adjunto. En éste muestran:

la figura 1, una representación esquemática de una instalación de tiro puntual utilizando el sistema según la invención para la realización del procedimiento según la invención;

10 la figura 2, una representación esquemática del sistema según la invención para la realización del procedimiento según la invención;

15 la figura 3, a escala ampliada, un detalle de la representación según la figura 2 con vistas a la generación de las magnitudes de regulación o control adicionales;

la figura 4, una representación esquemática de un movimiento de un objeto que va a transportarse en forma de una barra de carga, sobre la que en una pluralidad de posiciones actúa en cada caso un motor; y

20 las figuras 5 y 6, en comparación, los esfuerzos de los motores individuales durante el movimiento representado en la figura 4, donde en la representación según la figura 5 se ha desactivado la regulación o el control adicional previsto según la invención de los motores o actuadores individuales en aproximación a una de las magnitudes de referencia, mientras que en la representación según la figura 6, se realiza o está activo el control o la regulación adicional previsto según la invención.

25 La figura 1 muestra una variante de realización con tiros 1 puntuales que, a través de un cable 2 que discurre por poleas 3 de desviación, están unidos con la unidad 5 de suspensión de la carga o del objeto 6 que va a transportarse. Los tiros 1 puntuales y las poleas 2 de desviación están colocados sobre un telar 7. La carga que va a suspenderse o el objeto 6 que va a transportarse tiene cualquier distribución de cargas.

30 Los tiros 1 puntuales se utilizan en esta configuración para subir y bajar la carga o el objeto 6 así como para balancearla o balancearlo, estando designados los actuadores o motores individuales con 30.

35 La figura 2 muestra que cada tiro 1 puntual o cada actuador 30 se alimenta mediante un armario de accionamiento, que está equipado con un convertidor 8. Cada tiro 1 puntual está equipado con un dispositivo 9 para la medición de la posición así como de un dispositivo o un sensor 10 para la medición de la carga. El armario 8 de accionamiento se controla por un control 11 central. En la forma de realización representada, el control se implementa mediante un regulador 12 de posición así como una especificación 13 de valores teóricos, que también realiza tareas de seguridad, como por ejemplo un control de frenos de detención del tiro puntual.

40 En el ejemplo representado se implementan los valores teóricos de posición para la subida y la bajada de los cables 2 así como para el balanceo mediante la simple aplicación del teorema de Tales. Es decir, al subir y bajar, todos los cables 2 se enrollan o desenrollan la misma longitud en los tiros 1 puntuales. En el balanceo, basándose en el ángulo deseado, los cables 2 individuales se enrollan o desenrollan de tal manera que sus posiciones finales de cable se corresponden con el teorema de Tales.

Ahora, para este control se añade una nueva generación de valores teóricos adicional, que sirve para:

50 • distribuir distribuciones de cargas desiguales por la carga 6 de la manera más uniforme posible a todos los accionamientos 30, para evitar sobrecargas;

• evitar sobrecargas, que se producen por la variación geométrica real y el cálculo idealizado a partir del teorema de Tales, redistribuyendo las cargas.

55 Para ello, el dispositivo para una compensación 14 de carga obtiene desde fuera datos actuales de sensores 18, como posición actual, cargas actuales y cargas máximas, así como información 17 de estado, qué tiros 1 puntuales deben hacerse funcionar conjuntamente mediante una barra de carga o un objeto 6 que va a transportarse, qué modo debe seleccionarse así como si debe activarse la función.

60 El dispositivo 15 para la generación de un punto de referencia o una magnitud de ajuste calcula, basándose en los datos 17 y 18 obtenidos, los valores teóricos para el dispositivo de regulación o control adicional o el controlador 16 para una compensación. El valor teórico adicional resultante se suma al valor teórico de posición de la especificación 13 de valores teóricos. Adicionalmente, el dispositivo 14 genera información 20 de estado y alarma, que se utiliza para información así como para la desconexión de la función así como de los tiros puntuales.

65 En la figura 3 se representa el detalle la generación de 15 valores teóricos. En la misma se muestra que el valor

teórico para el dispositivo 16 de control o regulación puede formarse para la compensación de carga mediante una selección sencilla de manera diferente.

5 Las figuras 5 y 6 muestran la diferencia entre compensación de carga desactivada (figura 5) y activada (figura 6) o regulación de la fuerza o del momento adicional desactivada y activada.

10 En este ejemplo se utilizó una carga uniforme, que está suspendida de 5 tiros puntuales o motores (motor M1 a motor M5), tal como se indica en la figura 4. La carga o el objeto 6 que va a transportarse se colocó aleatoriamente en los cables 2, lo que conduce a diferentes cargas en los puntos de suspensión individuales (véanse las figuras 5 y 6 de 0 a 3 s).

15 El desarrollo del movimiento de las posiciones de carga se representa en la figura 4 hasta la mitad. La carga no se mueve los primeros 9 s y a continuación se desplaza hacia abajo y al mismo tiempo se balancea. A los 15 s se para el movimiento. A continuación se repite el movimiento en el orden inverso.

20 La figura 5 muestra el desarrollo de las fuerzas 23 de cable individuales de los tiros puntuales (motor M1 a motor M5) durante todo el desarrollo del movimiento sin utilizar compensación de carga o con la regulación o el control adicional no activado. Puede reconocerse el esfuerzo diferente, sobre todo el esfuerzo de los tiros puntuales (motor M1 y motor M5) en caso de balanceo. En caso de cargas o fuerzas o momentos elevados esto puede conducir a una desconexión de los accionamientos, aunque la capacidad total de los tiros puntuales es suficiente para subir la carga.

25 La figura 6 muestra el desarrollo de las fuerzas 23 de cable individuales al aplicar la compensación de carga o la regulación o el control adicional. En esta configuración se utilizaron los accionamientos externos, es decir, el motor M1 y el motor M5, para la definición de la posición geométrica así como la especificación del momento teórico o la magnitud de referencia. Los accionamientos restantes se regularon de tal manera que siguen la especificación de valores teóricos. La compensación de carga se activó en el segundo 3, y se ve claramente cómo se corrige la suspensión desigual de los tiros puntuales individuales. En la bajada y el balanceo (segundo 10 a 15) se producen pequeñas diferencias en las fuerzas 23 de cable, que se eliminan en parada (segundo 17 a 20). Del mismo modo, en el ascenso y el balanceo hacia atrás se producen de nuevo pequeñas desviaciones de las fuerzas 23 de cable. Estas desviaciones son resultado de la dinámica de control o regulación de la unidad de regulación o control adicional o del controlador 16 para la compensación de carga.

35 Los picos en cada caso en los segundos 9, 15, 21 y 26 son resultado de la aceleración o el frenado de la carga o del objeto 6 que va a transportarse.

40 A partir de una comparación de la representación según las figuras 5 y 6 puede observarse además que se lleva a cabo la regulación o el control adicional de los motores o actuadores M2, M3 y M4 en aproximación a la magnitud de referencia del motor M1 que presenta un valor mayor.

Además, mediante el uso de magnitudes de regulación relativas puede considerarse una consideración correspondiente de rendimientos dado el caso diferentes de motores o actuadores 30 o M1 a M5 individuales.

45 Además, a partir de la representación según la figura 6 puede observarse que puede evitarse una oscilación excesiva en el ámbito de una activación y desactivación de la regulación o el control adicional y que pueden compensarse en su mayor parte esfuerzos no uniformes existentes, consiguiéndose esto en particular mediante la selección de una constante de tiempo correspondiente para la regulación o el control adicional de los motores M2, M3 y M4.

50 Además, en particular por motivos de seguridad, al no alcanzarse la carga mínima de al menos un motor M1 a M5 se suprime un movimiento adicional de todos los motores M1 a M5, emitiéndose de manera complementaria una alarma mediante la unidad 20 de alarma.

55 Mediante una aproximación a una de las magnitudes de referencia esencialmente de manera directamente proporcional a la diferencia con respecto a la misma puede conseguirse también una igualación rápida correspondiente, tal como puede observarse por ejemplo al inicio del movimiento según el diagrama de la figura 6 mediante las diferentes pendientes en el ámbito de la igualación al valor del motor M1.

60 Del mismo modo, en particular en la activación y desactivación, mediante el ajuste de un tiempo de transición puede suprimirse una oscilación excesiva o una variación abrupta del esfuerzo de los motores M1 a M5 individuales.

65 A diferencia de la forma de realización mostrada en las representaciones anteriores, en particular, en lugar del movimiento de una barra de carga que presenta esencialmente una extensión en una dirección preferida, también puede moverse un objeto 6 de forma plana o a modo de plancha, pudiendo recurrirse en particular en el caso de un objeto plano o a modo de plancha de este tipo, para la definición o determinación de las magnitudes de referencia, además de a motores o actuadores 30 que actúan sobre una zona de borde o de canto, en particular a motores 30

que en el caso de dimensiones o extensiones irregulares del objeto 6 que va a transportarse definen la forma geométrica del mismo.

5 Además se entiende que a diferencia del número de motores o actuadores representados en las figuras 4 a 6, evidentemente puede seleccionarse un número diferente según el objeto 6 que vaya a transportarse.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la compensación de fuerzas o momentos en una instalación de tiro puntual o instalación de tiros de escena o instalación de tiro puntual y tiros de escena acoplada con una pluralidad de actuadores (30), que se hacen funcionar de manera eléctrica o hidráulica, para mover un objeto (6) suspendido de un cable (2), que comprende determinar valores para la fuerza o el momento de cada actuador (30, M1-M5) durante el movimiento del objeto (6) que va a transportarse, caracterizado por las etapas adicionales de:
 - establecer al menos dos actuadores (M1, M5), cuyos valores determinados de la fuerza o del momento se definen como magnitudes de referencia, y
 - regular o controlar adicionalmente la fuerza o el momento de al menos un actuador (M2, M3, M4) diferente de los actuadores (M1, M5) utilizados para la definición de las magnitudes de referencia en aproximación a una de las magnitudes de referencia durante el movimiento continuado del objeto que va a transportarse.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque se lleva a cabo una regulación o control de la fuerza o del momento del al menos un actuador (M2, M3, M4) diferente de los actuadores (M1, M5) utilizados para la definición de las magnitudes de referencia, con magnitudes de referencia de diferente magnitud, en aproximación a la magnitud de referencia que presenta un valor mayor.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque se tiene en cuenta un rendimiento dado el caso diferente de actuadores (30, M1-M5) individuales.
4. Procedimiento según la reivindicación 1, 2 ó 3, caracterizado porque una constante de tiempo para una regulación o control de la aproximación del valor del al menos un actuador (M2-M4) que va a regularse o controlarse adicionalmente a una de las magnitudes de referencia se selecciona mayor que una constante de tiempo para una regulación de la posición de cada actuador (30, M1-M5) al mover el objeto (6) que va a transportarse.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque al no alcanzarse la carga mínima en al menos uno de los actuadores (30, M1-M5) se interrumpe un movimiento adicional de los actuadores (30, M1-M5).
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque se interrumpe la regulación o el control adicional del valor del al menos un actuador (M2, M3, M4) que va a regularse o controlarse en aproximación a una de las magnitudes de referencia al no alcanzarse una diferencia predefinida con respecto a la al menos una magnitud de referencia.
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque se determina una amplitud de una variación de un valor de la fuerza o del momento del actuador (M2, M3, M4) que va a regularse o controlarse en aproximación a una de las magnitudes de referencia de manera directamente proporcional a la diferencia entre el valor determinado para el actuador (M2, M3, M4) que va a regularse o controlarse adicionalmente y la magnitud de referencia.
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque al activar o desactivar la regulación o el control adicional se incrementa de manera continua la magnitud de regulación o control que va a utilizarse a lo largo de un tiempo de transición desde el valor actual hasta la magnitud de control o regulación calculada.
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque para el cálculo de las magnitudes de referencia se recurre a los valores de actuadores (M1, M5) que actúan sobre zonas externas o de borde del objeto (6) que va a transportarse o definen la geometría de manera unívoca.
10. Sistema para la compensación de fuerzas o momentos en una instalación de tiro puntual o instalación de tiros de escena o instalación de tiro puntual y tiros de escena acoplada con una pluralidad de actuadores (30) para mover un objeto (6) suspendido de un cable (2) según la reivindicación 1, que comprende un sensor (18) asociado a cada actuador (30, M1-M5) para la determinación de la fuerza o del momento de cada actuador (30, M1-M5) durante el movimiento del objeto (6) que va a transportarse, caracterizado por los siguientes elementos adicionales:
 - una unidad de establecimiento para establecer al menos dos actuadores (M1, M5), cuyos valores determinados en cada caso de la fuerza o del momento se definen como magnitudes de referencia,
 - una unidad (16) de regulación o control adicional para la regulación o control de la fuerza o del momento de al menos uno de los actuadores (M2, M3, M4) diferentes de los actuadores (M1, M5) utilizados para la definición de las magnitudes de referencia en aproximación a una de las magnitudes de referencia durante

el movimiento continuado del objeto que va a transportarse.

- 5 11. Sistema según la reivindicación 10, caracterizado porque está previsto un dispositivo (15) para comparar un valor teórico predefinido y que en particular puede ajustarse al menos con los valores de los actuadores (M1, M5) a los que se recurre para la determinación de las magnitudes de referencia.
12. Sistema según la reivindicación 11, caracterizado porque está prevista una unidad (20) de alarma, que está acoplada con el dispositivo para el valor teórico.
- 10 13. Sistema según la reivindicación 10, 11 ó 12, caracterizado porque adicionalmente está prevista una unidad para determinar la posición de subzonas del objeto (6) que va a transportarse unidas con actuadores (30, M1-M5) individuales.
- 15 14. Sistema según una de las reivindicaciones 10 a 13, caracterizado porque el objeto (6) que va a transportarse está formado, de manera en sí conocida, por una carga que se extiende en particular de manera unidimensional, por ejemplo una barra, o una carga plana o que se extiende de manera bidimensional, por ejemplo una plancha de techo con suspensiones o puntos de acción de los actuadores distribuidos por la superficie.
- 20 15. Sistema según una de las reivindicaciones 10 a 14, caracterizado porque un sensor (18) para determinar la fuerza o el momento de cada actuador (30, M1-M5) está formado por un perno de medición de fuerza o un sensor para determinar la carga del actuador en un convertidor o basándose en una diferencia de presión hidráulica.

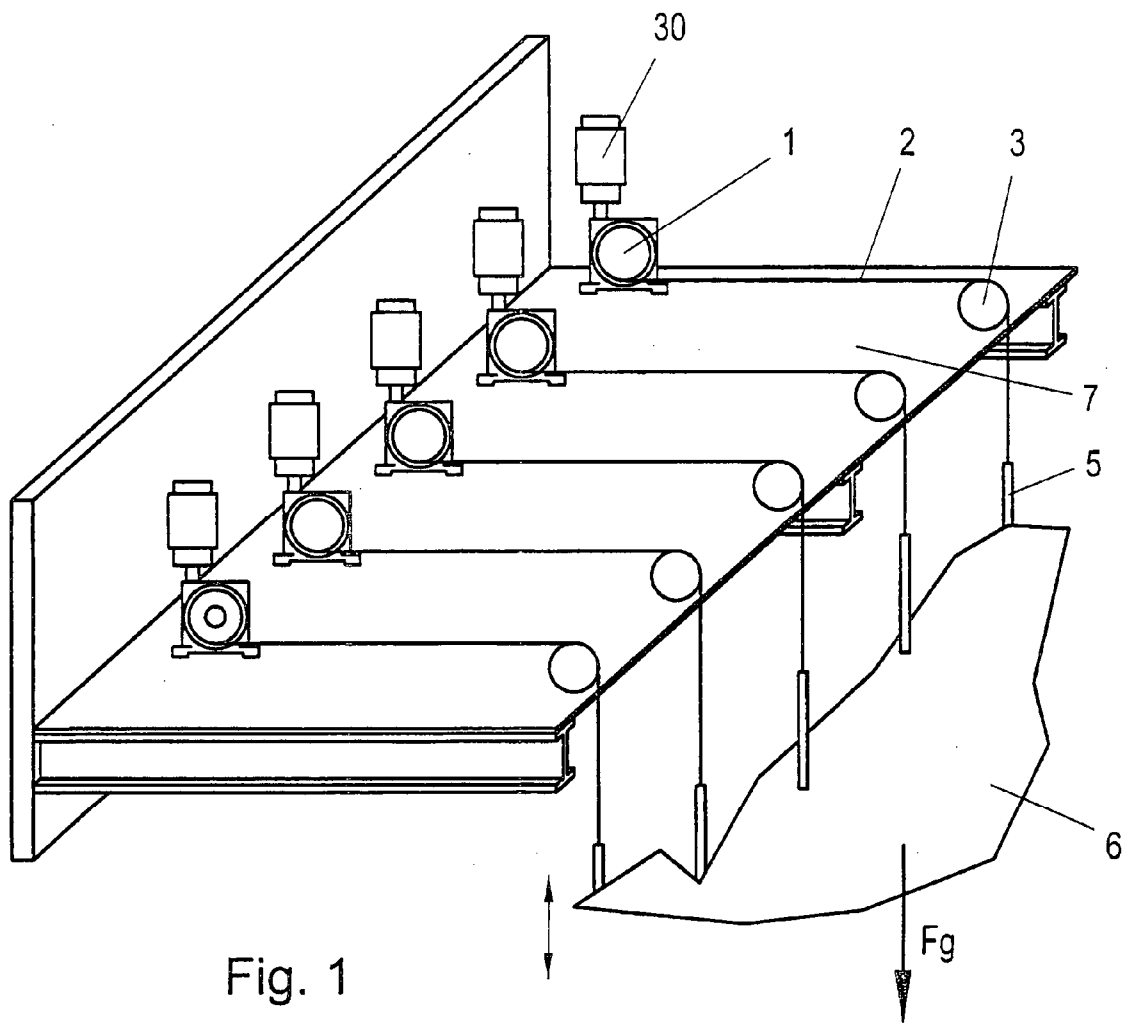


Fig. 1

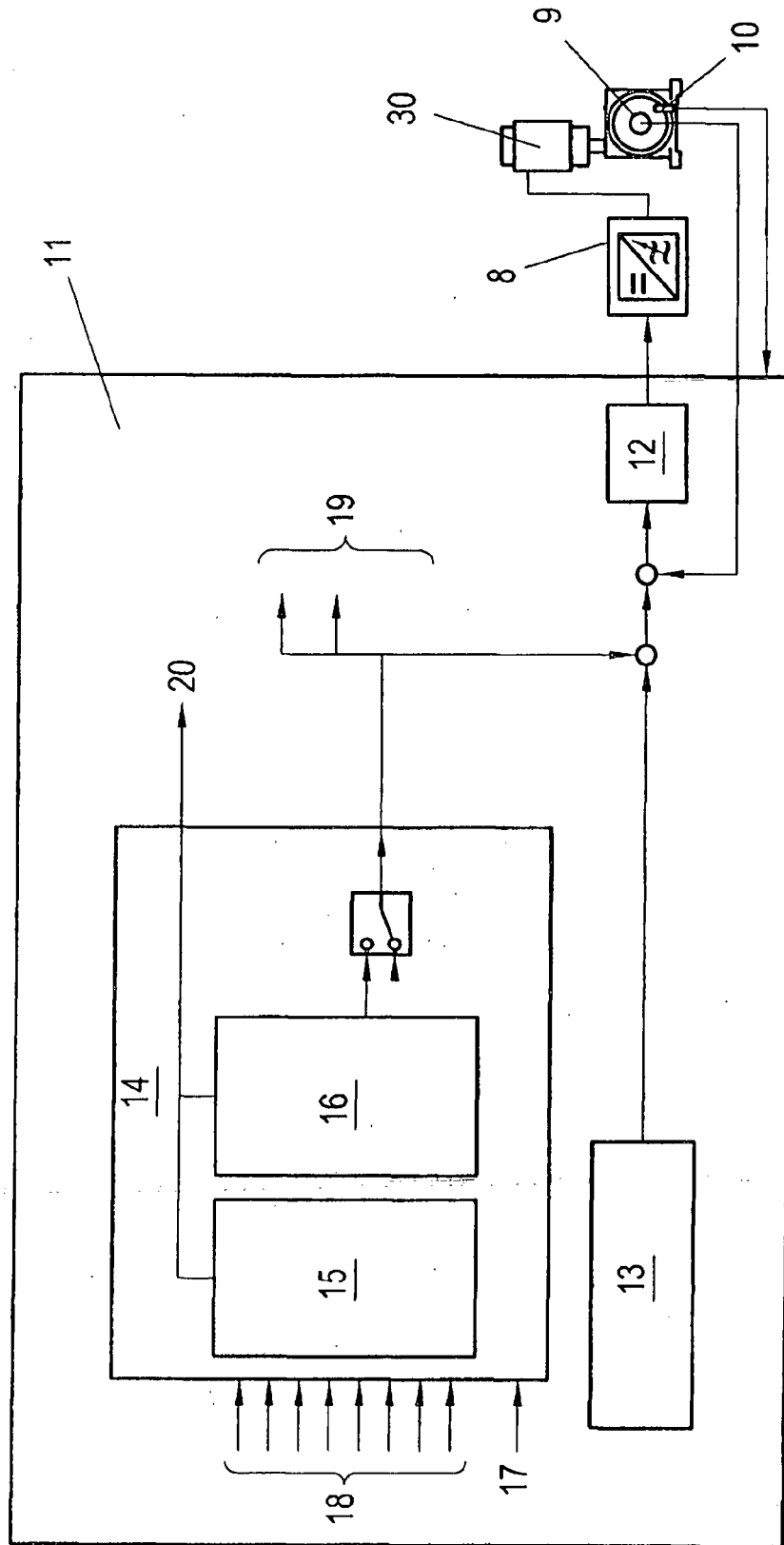


Fig. 2

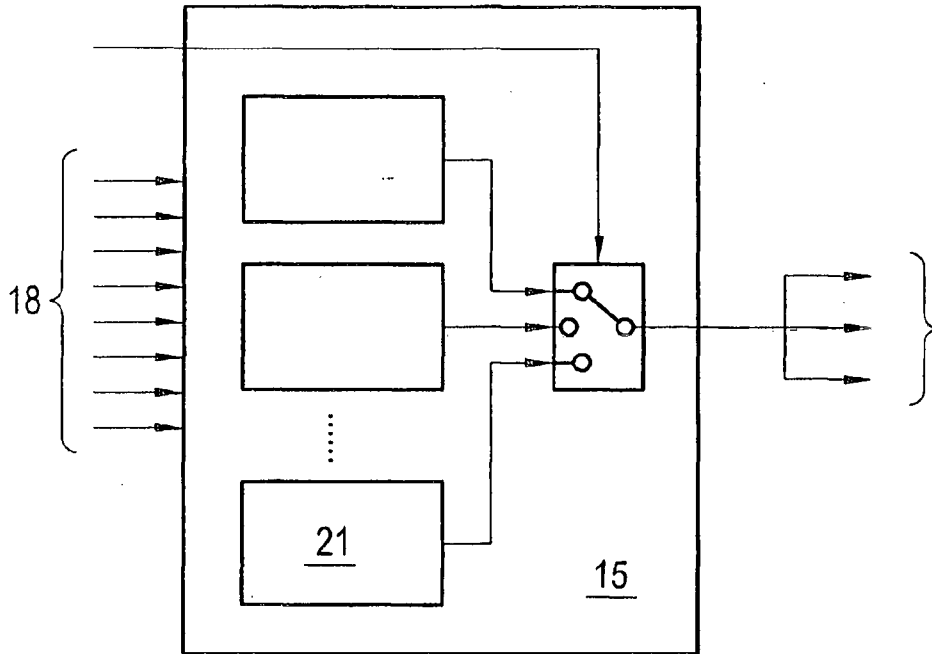


Fig. 3

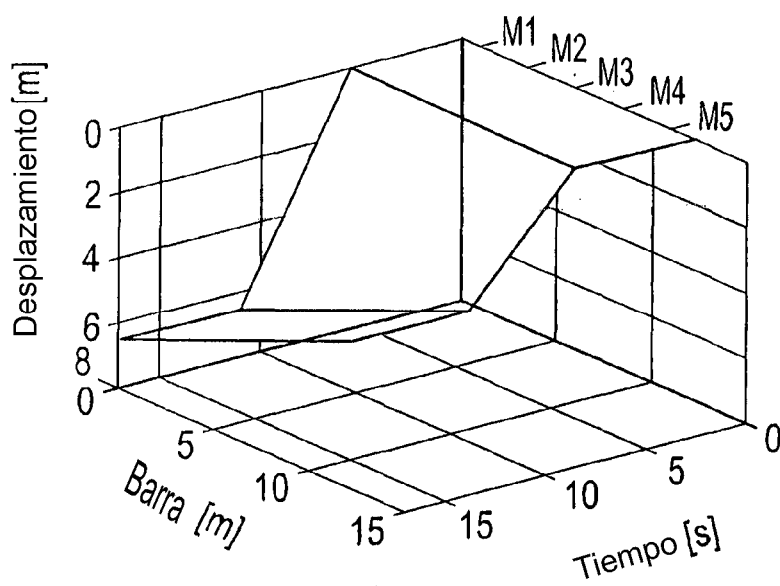


Fig. 4

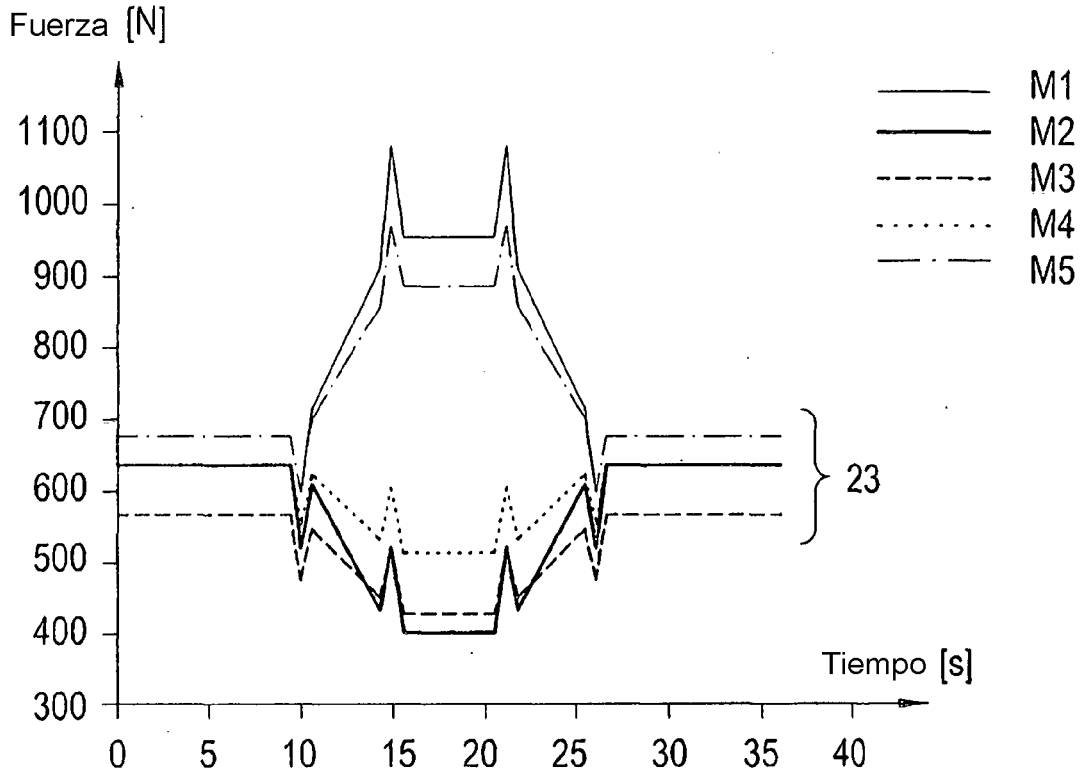


Fig. 5

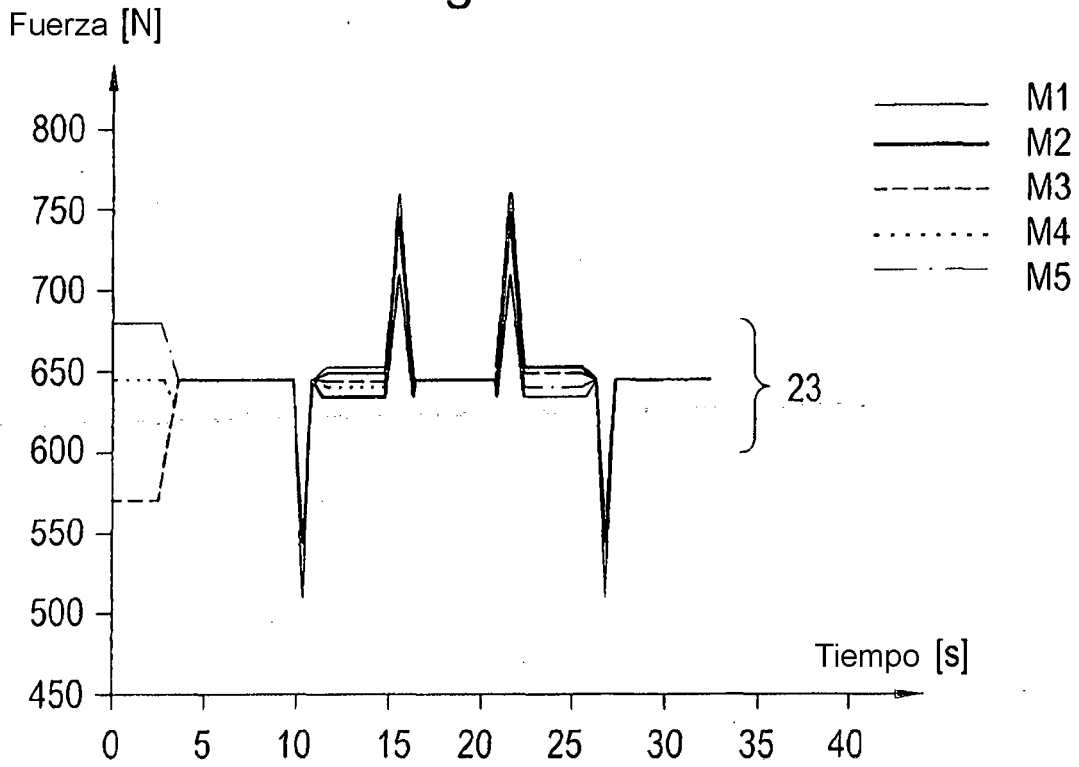


Fig. 6