



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 281 655**

51 Int. Cl.:
F16M 11/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03743851 .2**

86 Fecha de presentación : **06.03.2003**

87 Número de publicación de la solicitud: **1483530**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **08.12.2004**

54 Título: **Cabeza de trípode, especialmente cabeza de trípode de cámara.**

30 Prioridad: **13.03.2002 DE 102 11 046**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.10.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.10.2007

73 Titular/es: **Sachtler GmbH & Co. KG.**
Erfurter Strasse 16
85386 Eching, DE

72 Inventor/es: **Mollenhauer, Berthold**

74 Agente: **Arias Sanz, Juan**

ES 2 281 655 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).

ES 2 281 655 T3

DESCRIPCIÓN

Cabeza de trípode, especialmente cabeza de trípode de cámara.

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a una cabeza de trípode, especialmente cabeza de trípode de una cámara. Esto significa para la invención que sobre la cabeza de trípode como montaje no solamente se determina una cámara sino también otros objetos, tal como por ejemplo dispositivos de puntería o de medición o similares.

10 Las cámaras, que por ejemplo debido a su peso o su tamaño o debido a demandas especiales en un guiado seguro de la cámara, no pueden sujetarse con la mano, descansan en un trípode de cámara o un pedestal de cámara. En este caso, la cámara está colocada en una cabeza de trípode de cámara de manera que puede girar alrededor de un eje horizontal (eje de inclinación) y un eje vertical (eje de giro), para que el cámara puede seguir los objetos móviles con el objetivo
15 de la cámara. (En lo sucesivo se emplea solamente el término “trípode de cámara”; sin embargo las realizaciones son válidas también para pedestales de cámara). En la inclinación de la cámara, es decir, al girar la cabeza de trípode de la cámara alrededor de su eje de inclinación, la distancia del centro de gravedad de la cámara con respecto a su eje de inclinación (altura del centro de gravedad) junto con el peso de la cámara provoca un momento de torsión que depende del ángulo de inclinación alrededor del eje de inclinación.

20 El dispositivo para la compensación de peso debe permitir una inclinación sin fuerza de la cámara mediante la compensación de este momento de inclinación. En este caso es necesario que la compensación de peso debido al cambio rápido del momento de carga al colocar diferentes cámaras o accesorios de la cámara tal como teleprompters, etc., sea ajustable de manera rápida y sencilla a los diferentes pesos y a las diferentes alturas del centro de gravedad.

25 Además la compensación de peso debe mantener la cámara en cada posición de inclinación directamente e inmediatamente sin ningún movimiento posterior, y concretamente dentro de un intervalo de inclinación de al menos $\pm 90^\circ$ para poder cubrir todo el campo de visibilidad en la inclinación de la cámara.

30 Para permitir movimientos de inclinación suaves, la cabeza de trípode de la cámara debería además presentar un dispositivo de amortiguación sin fricción en la medida de lo posible, que puede ajustarse también independientemente de la compensación de peso.

Estado de la técnica

35 Las cabezas de trípodes de cámara conocidos presentan para amortiguar el movimiento de inclinación, por ejemplo, un elemento de amortiguación hidráulico con resistencia de giro ajustable, tal como se describe en el documento de patente alemana 24 57 267. También la patente alemana P 26 57 692 describe un dispositivo de amortiguación para cabezas de trípode de cámara.

40 Con respecto a la compensación de peso se conoce, por ejemplo, que el momento de inclinación se compensa con varias arandelas de torsión de resorte de goma dispuestas unas detrás de otras en el eje de giro (DE 30 26 379). La compensación de peso puede adaptarse en este caso mediante la conexión o desconexión de muelles individuales.

45 Por el documento DE 39 08 682 A1 se conoce un dispositivo para compensar el peso de un objeto que va a girar alrededor de un eje de cabeceo. Un momento de retorno actúa con ayuda de una disposición de resorte de flexión mediante un brazo de palanca en el eje de cabeceo. Para aumentar el intervalo de cabeceo y conseguir una compensación del momento de torsión ideal con todos los ángulos de cabeceo, el dispositivo de compensación presenta un engranaje reductor, siendo el eje del árbol de entrada el eje de cabeceo y actuado la disposición de resortes de flexión mediante un brazo de palanca en el árbol de salida. Por el documento DE-OS 27 01 520 se conoce una cabeza
50 de fijación basculante en la que para la compensación de peso mediante un engranaje se transmite el movimiento de inclinación a un grupo de resortes de disco que se comprime con el movimiento de inclinación.

55 El documento GB 2 189 042 A describe una cabeza de trípode para cámaras en la que mediante el movimiento de inclinación mediante arrastradores se comprime un resorte helicoidal que se coloca para ello de manera giratoria en el espacio.

60 Por el documento DE 3 739 080 A1 se conoce un dispositivo de resortes para la compensación de peso para trípodes para compensar el momento de torsión que se origina en trípodes mediante el peso de una carga útil con su giro alrededor de un eje horizontal. Se propone un sistema de resortes en el que mediante la realización de condiciones geométricas especiales para el empleo de, por ejemplo, resortes de compresión o de tracción se genera un momento de torsión de compensación, que sea en gran medida proporcional al seno del ángulo de giro y garantice con ello buen equilibrio. Para ello se emplea una cabeza de trípode con un elemento de base y una disposición inclinable, que por un lado esté unida al elemento de base de manera que puede girar alrededor de un eje de inclinación y en la que por
65 otro lado puede instalarse fijamente un montaje de cámara. Un dispositivo para compensar el momento de inclinación presenta una disposición de arrastradores que se instala en un punto separado del eje de inclinación en la disposición inclinable y durante la inclinación del montaje actúa sobre un resorte y con ello el resorte mediante la disposición de arrastradores ejerce un momento de retorno sobre la disposición inclinable aproximadamente en forma senoidal y

por tanto sobre el montaje. La disposición de arrastradores presenta un cable de tracción conectado con el arrastrador y el resorte. El cable de tracción discurre perpendicular al eje de inclinación hacia un rodillo de reenvío y discurre después adicionalmente perpendicular al eje de inclinación hasta conectarse con el resorte que se instala de manera estacionaria. El punto del arrastrador puede modificarse para adaptarse a los diferentes pesos de la cámara, lo que repercute sin embargo en el enlazamiento del rodillo de reenvío, de manera que puede conseguirse un curso senoidal del momento de retorno solamente de manera aproximada para diferentes pesos de cámara.

Representación de la invención

La presente invención se basa en el objetivo de crear una cabeza de trípode de cámara con un dispositivo para compensar un momento de inercia que aparece con este movimiento de inclinación que compense lo más exactamente posible el momento de inclinación y no obstante pueda realizarse de manera compacta.

Este objetivo se consigue según la invención mediante una cabeza de trípode, especialmente una cabeza de trípode de cámara, que comprende:

- un elemento de base y una disposición inclinable que por un lado está unida al elemento de base de manera que puede girar alrededor de un eje de inclinación y en la que por otro lado puede instalarse fijamente un montaje, especialmente un montaje de cámara; y
- un dispositivo para compensar un momento de inclinación que se produce con el movimiento de inclinación, que presenta al menos un elemento de almacenamiento de energía, que se apoya en el elemento de base. En este caso el dispositivo para compensar el momento de inclinación presenta una disposición de arrastradores que se instala en un punto separado del eje de inclinación en la disposición inclinable y durante la inclinación del montaje actúa el elemento de almacenamiento de energía y por ello el elemento de almacenamiento de energía mediante la disposición de arrastradores ejerce un momento de retorno sustancialmente sinusoidal sobre la disposición inclinable y por tanto sobre el montaje. La disposición de arrastradores presenta al menos un arrastrador que puede desplazarse con la disposición inclinable alrededor del eje de inclinación así como al menos un elemento de tracción conectado activamente con el arrastrador y el elemento de almacenamiento de energía.

El elemento de tracción discurre partiendo del arrastrador sustancialmente perpendicular al eje de inclinación hacia un punto de desviación, después de lo cual el elemento de tracción discurre sustancialmente paralelo al eje de inclinación.

Por elemento de almacenamiento de energía se entiende principalmente un elemento que almacena energía potencial.

Al emplear un elemento de tracción solicitado por una disposición de arrastradores mediante el movimiento de inclinación para la actuación en al menos un elemento de almacenamiento de energía, se consigue con un aumento considerable de la compacidad de la cabeza de trípode un comportamiento sustancialmente senoidal del momento de retorno sobre la disposición inclinable y por tanto sobre el montaje de trípode y especialmente sobre el montaje de cámara. La cinemática e introducción de fuerza especiales condicionan una influencia eficaz en el comportamiento senoidal deseado del momento de retorno, realizándose la posibilidad de que el al menos un elemento de almacenamiento de energía pueda mantenerse sustancialmente estacionario. Se necesita solamente el movimiento activado por el movimiento de inclinación del o de los arrastradores que pueden mantenerse mejor en un espacio limitado para realizar una configuración compacta de la cabeza de trípode. También cuando en el sentido de una inversión cinemática según la invención los arrastradores se disponen de manera estacionaria y el elemento de almacenamiento de energía se desplaza con la disposición inclinable este movimiento del elemento de almacenamiento de energía puede limitarse para poder realizar una configuración compacta de la cabeza de trípode.

El elemento de almacenamiento de energía puede ser un resorte de compresión o un resorte de tracción o resorte de torsión o resorte de flexión. Un resorte de torsión repercutiría por lo tanto de manera ventajosa porque éste mantiene una alta densidad de energía. El elemento de tracción puede desviarse al menos una vez en el curso entre arrastrador y el elemento de almacenamiento de energía.

Preferiblemente, el elemento de tracción se desvía al menos una vez en el tramo del curso entre arrastrador y uno de los extremos del resorte de compresión. En este caso, la asociación del arrastrador con respecto al eje de inclinación, la tensión previa de resorte del resorte de compresión y la distancia entre eje de inclinación y punto de desviación se selecciona de tal manera que el momento de compensación de reacción (momento de retorno) cumple con la fórmula

$$M = \left(1 + \frac{r_{s,max} - r_b + L_{vw,min}}{\sqrt{r_b^2 + r_s^2 - 2 * r_b * r_s * \cos \alpha}} \right) * c * r_b * r_s * \sin \alpha$$

ES 2 281 655 T3

con el objetivo de que el valor de la fracción en el paréntesis, es decir $(r_{s, \text{máx}} - r_b + L_{vw, \text{mín}})$ sea igual a cero o aproximadamente cero o el valor en el paréntesis sea 1 o lo más aproximado a 1, en esta fórmula son:

5 $r_{s, \text{máx}}$ = distancia máxima entre eje de inclinación y arrastradores

r_s = distancia entre eje de inclinación y arrastrador

r_b = distancia entre eje de inclinación y el lugar de salida del elemento de tracción desde el punto de desviación

10 $L_{vw, \text{mín}}$ = tensión previa mínima de resorte

c = tasa de resorte del resorte de compresión individual

15 α = ángulo de inclinación.

En este caso, $r_{s, \text{máx}}$, r_b y $L_{vw, \text{mín}}$ son magnitudes fijas. El ángulo α de inclinación varía como variable. Además r_s es una magnitud que puede fijarse de manera variable. Por el punto de salida se entiende el lugar en el que el elemento de tracción abandona el lugar de desviación alejándose del arrastrador.

20 Mediante la desviación se consigue, especialmente una influencia favorable del comportamiento inicial con ángulos de inclinación reducidos, especialmente sin embargo también un comportamiento favorable del momento de retorno por todo el curso de inclinación entre -90 y $+90^\circ$. Mediante el ajuste de los valores r_s y r_b en relación con los otros valores puede ejercerse una buena influencia en la demanda de espacio y el comportamiento del momento de retorno.

25 Para aumentar la densidad de rendimiento en un espacio estrecho está previsto como alternativa a un resorte de compresión fuerte un paquete de muelles de compresión de dimensiones más pequeñas, pudiendo estar previsto como resorte de compresión un resorte helicoidal.

30 De manera conveniente, el al menos un resorte de compresión está orientado sustancialmente paralelo al eje de inclinación y puede comprimirse en esta dirección, pudiendo sujetarse el al menos un resorte de compresión entre un dispositivo de apoyo estacionario y uno móvil que puede desplazarse especialmente en la dirección del eje de inclinación.

35 Uno de los extremos del elemento de tracción debe estar conectado preferiblemente con el dispositivo de apoyo móvil. En este caso, el otro extremo del elemento de tracción está conectado con el arrastrador. A este respecto puede ser ventajoso que el punto de desviación que se encuentra entre los extremos del elemento de tracción esté formado por un rodillo de desviación que puede girar alrededor de su propio eje de rodillo. Por ello pueden reducirse fuerzas de fricción y se puede influir en el comportamiento de fuerzas en el sentido del ajuste del momento de retorno. Esto es válido también cuando el rodillo de desviación está colocado de manera giratoria sustancialmente en el lugar en el que el elemento de tracción partiendo del arrastrador hacia la desviación abandona el rodillo de desviación en la dirección hacia el dispositivo de apoyo móvil.

45 Para el comportamiento de fuerzas es de repercusión especialmente favorable el hecho de que cuando el elemento de tracción partiendo del arrastrador discorra en ángulo agudo o sustancialmente perpendicular al eje de inclinación hacia el lugar de desviación y después de la desviación sustancialmente paralelo al eje de inclinación hacia el dispositivo de apoyo móvil.

50 Un curso favorable del elemento de tracción para el curso senoidal pretendido del momento de retorno se produce entonces cuando un extremo del elemento de tracción está conectado con el dispositivo de apoyo móvil, desde allí a través del punto de desviación hacia el arrastrador, donde el elemento de tracción está conectado con el arrastrador y desde allí vuelta a través del punto de desviación hacia el dispositivo de apoyo móvil. Con ello se simplifica la fijación de los extremos del elemento de tracción, lo que no es obligatorio realizar en el arrastrador. Especialmente con el empleo de un cable de aramida, cuyos extremos puedan sujetarse con dificultad, el elemento de tracción puede emplearse también como elemento de tracción sinfín, en cuyos extremos se realice un enlazamiento en cada caso en el arrastrador y en el dispositivo de apoyo móvil. Un curso de este tipo puede estar previsto en el sentido de un equilibrio de tal manera que al menos dos elementos de tracción se disponen de manera simétrica al eje de inclinación.

60 Es posible una influencia adicional del comportamiento de fuerzas y las influencias que resultan por ello en el comportamiento senoidal del momento de retorno, cuando se dispone al menos un arrastrador de manera que puede girar alrededor de un eje paralelo al eje de inclinación, es decir, el arrastrador impide una flexión del elemento de tracción y se ocupa de la compensación correspondiente.

65 Para ajustar la tensión previa de resorte y los comportamientos de palanca, la distancia puede modificarse entre el eje de inclinación y el arrastrador porque el al menos un arrastrador puede modificarse de lugar preferiblemente de manera progresiva perpendicular al eje de inclinación y puede fijarse en la posición correspondiente. Este ajuste provoca sobre el elemento de tracción una modificación de la tensión previa de los muelles de compresión.

ES 2 281 655 T3

Para una fijación sencilla de los extremos del elemento de tracción, el elemento de tracción puede discurrir el arrastrador de manera que los dos extremos del elemento de tracción circundante se fijan en el dispositivo de apoyo móvil, lo que es más fácil de llevar a cabo. Esto es especialmente válido cuando como elemento de tracción se emplea un cable trenzado o torcido de acero o de fibras de aramida. Estos cables de fibras de aramida se conocen con mayores dimensiones en la construcción de ascensores y en una dimensión correspondiente a la invención como cuerdas de raquetas de tenis. Estos cables de aramida se impregnan de manera preferida con una resina resistente al desgaste. Con ello puede evitarse que, especialmente en la tensión cíclica y en desviaciones los cables de este tipo sean más resistentes, dado que el desgaste prematuro de las fibras dentro del cable puede reducirse de manera considerable. Estos cables permiten radios de desviación sustancialmente más pequeños, lo que especialmente en la invención es de especial importancia.

No obstante el elemento de tracción puede sujetarse también en el arrastrador de manera que en una modificación de lugar del arrastrador alrededor del eje de inclinación se actúa en el elemento de tracción de tal manera que el elemento de tracción provoca una modificación de lugar del dispositivo de apoyo móvil y con ello una compresión del resorte de compresión.

Para un mejor guiado del elemento de tracción o del cable, en el punto de desviación y en este caso especialmente en el rodillo de desviación puede estar previsto un surco para alojar parcialmente el elemento de tracción.

El arrastrador puede ser un gorrón que sobresale libremente, orientado paralelo al eje de inclinación que se dispone separado del eje de inclinación.

Cuando anteriormente se hablaba de que el resorte de compresión se apoya en el elemento de base y por tanto se dispone sustancialmente estacionario, entonces la invención comprende no obstante soluciones según las que a modo de una inversión cinemática los arrastradores se instalan fijamente en la base y el elemento de tracción junto con el resorte de compresión se instala en la disposición inclinable.

Cuando se aplica una segunda desviación del elemento de tracción dentro del alcance de protección de esta invención en lugar de un resorte de compresión puede emplearse un resorte de tracción.

En una disposición simétrica con respecto al eje de inclinación pueden estar dispuestos varios elementos de tracción, preferiblemente dos elementos de tracción. No obstante esta disposición asimétrica puede realizarse porque un cable de tracción previsto en ambos lados del eje de inclinación en la zona de los arrastradores está configurado continuo. Para que esto pueda funcionar sin ninguna dificultad de movimiento y sin impedimentos, cada arrastrador está formado por una combinación de desviación que se compone en cada caso de dos puntos de desviación. Estos puntos de desviación pueden estar configurados en cada caso por un rodillo de desviación, formándose en los dos puntos de desviación un punto de desviación por un rodillo fijo y el otro por un rodillo giratorio. Los rodillos fijos de cada arrastrador se disponen en este caso con una separación fija entre sí, dado que en el movimiento de inclinación el curso entre estos dos rodillos no varía. En la zona del rodillo giratorio esto es diferente. Mediante la capacidad de giro éste sigue el curso del elemento de tracción que varía con la inclinación.

Breve descripción de las figuras

A continuación se describen detalladamente ejemplos de realización de la invención con referencia a los dibujos adjuntos. En particular muestran:

la figura 1, una vista esquemática de un trípode de cámara,

la figura 2a, una representación esquemática del principio de compensación de peso de la presente invención en representación en perspectiva empleando un resorte de compresión,

la figura 2b, una representación esquemática del principio de compensación de peso de la presente invención en representación en perspectiva empleando un resorte de tracción,

la figura 2c, representación esquemática del principio de compensación de peso de la presente invención en representación en perspectiva empleando un resorte de torsión,

la figura 2d, representación esquemática del principio de compensación de peso de la presente invención en representación en perspectiva empleando un único cable de tracción continuo que discurre a través de la disposición de arrastradores,

la figura 3, una vista en perspectiva de un ejemplo de realización esquemático de una cabeza de trípode de cámara con la representación de la disposición inclinable,

la figura 4, otra vista en perspectiva de la cabeza de trípode según la figura 3, sin embargo sin representación de la disposición inclinable,

la figura 5, una vista frontal esquemática de la cabeza de trípode de cámara,

la figura 6, una vista en corte de la cabeza de trípode de cámara a lo largo de la línea A-A en la figura 5,

la figura 7, una vista en corte a través de la cabeza de trípode de cámara según la figura 5 y la figura 6 a lo largo de la línea de corte C-C,

la figura 8, una vista en corte similar a la figura 7, sin embargo a lo largo de la línea de corte B-B en la figura 6,

la figura 9, una representación en perspectiva de la cabeza de trípode de cámara similar a la figura 3, pero en una vista algo diferente y en una posición de inclinación de la disposición inclinable 50° con respecto a la posición de cero,

la figura 10, una vista similar a la vista en corte de la figura 7, pero con la posición de inclinación de la figura 9 y,

la figura 11, una representación en perspectiva similar a la figura 8 también según la posición de inclinación de la figura 9.

Descripción detallada de formas de realización preferidas de la invención

La figura 1 muestra esquemáticamente un trípode 1 de cámara con una cabeza 2 de trípode de cámara así como una cámara 3 instalada encima. La cámara, con respecto a su posición de equilibrio, en la que su centro S de gravedad se encuentra exactamente vertical por encima del eje N de inclinación que discurre transversal al plano de dibujo, está desviada por el ángulo α de inclinación. Debido a la distancia a del punto de gravedad de la cámara con respecto al eje N de inclinación se origina un brazo b de palanca $b = a \sin \alpha$, que junto con la fuerza F_s de peso de la cámara provoca un momento M_N de inclinación alrededor del eje N de inclinación. Con un ángulo creciente α aumenta el momento de inclinación $M_N = F_s a \sin \alpha$ de manera senoidal.

A partir de la figura 2a puede observarse en representación en perspectiva un elemento 4 de base. En este elemento de base se coloca alrededor del eje N de inclinación una disposición 5 inclinable que puede bascular, inclinarse, o cabecear. Sobre esta disposición inclinable se fija habitualmente una cámara no mostrada en este caso, que también está sometida al movimiento de inclinación. El movimiento de inclinación se indica mediante la flecha 6 doble. En la disposición inclinable se encuentra un arrastrador 7 mostrado de manera esquemática, al que se fija un extremo 8 de un cable 9. En este caso, el cable 9 discurre en un ángulo agudo con respecto al eje N de inclinación (discurre de manera preferida perpendicular al eje de inclinación) hacia un rodillo 10 de desviación que puede girar alrededor de su eje 11. Este rodillo 10 de desviación define un punto 13 de desviación y presenta un surco 12 en el que el cable 9 discurre guiado. El otro extremo 14 del cable 9 está fijado en un elemento 16 de apoyo móvil según la flecha 15 doble para un resorte 17 helicoidal. En el lado enfrenteado el resorte 17 helicoidal como resorte de compresión se apoya en un elemento 18 de apoyo fijo del elemento 4 de base, discuriendo el cable 9 a través de este elemento 18 de apoyo fijo. En el lugar 19 de salida del cable 9 en el rodillo 10 de desviación y por tanto el punto 13 de desviación el cable 9 discurre sustancialmente paralelo al eje N de inclinación.

El resorte 17 helicoidal tensado previamente tiene entre los elementos 16 y 18 de apoyo una longitud L. Esta longitud L corresponde en un ángulo α de inclinación de 0° a la longitud del resorte tensado previamente. La distancia r_B entre el arrastrador 7 y el eje N de inclinación tiene un valor ajustado determinado que sin embargo también puede modificarse en la cabeza de trípode facilitada. Además existe una distancia r_b que va a ajustarse a un valor determinado entre el eje de cable de la sección de cable que discurre paralela al eje N de inclinación y el eje N de inclinación. Esta distancia r_b así como la distancia $r_{s, \text{máx}}$ y la tensión previa de resorte mínima deben ajustarse para una cabeza de trípode determinada principalmente de manera que por un lado puede conseguirse un curso senoidal óptimo del elemento de retorno y por otro lado se crean relaciones espaciales óptimas par la cabeza de trípode.

Cuando esta disposición 5 inclinable se inclina desde la posición cero por ejemplo con el ángulo α , entonces se prolonga la separación entre el arrastrador 7 y el punto 13 de desviación con la consecuencia de que con una longitud constante del cable 9, el cable desplaza según la prolongación de la distancia al elemento 16 de apoyo móvil considerando la figura 2a hacia la izquierda (flecha 15), con lo que el resorte 17 helicoidal se comprime y la longitud L se reduce. Esto crea un momento de retorno que depende del ángulo α como compensación de peso para el momento de inclinación ejercido por la cámara, tal como se ha descrito ya en relación con la figura 1.

A partir de la figura 2b se muestra con dibujos similares el principio de la invención similar al de la figura 2a. Sin embargo en este caso en lugar de un resorte de compresión está previsto un resorte 17'' de tracción. Por lo demás, los comportamientos son sustancialmente iguales y las mismas partes están dotadas de los mismos números de referencia. En este caso aquí se realiza una segunda y tercera desviación 13' y 13'' alrededor de los rodillos 10', 10'', es decir, en total un desvío de 180 grados. Con ello es posible dejar actuar al resorte helicoidal como resorte 17'' de tracción.

En la representación de la figura 2c se presentan comportamientos similares. No obstante en este caso se emplea un resorte 17''' de torsión. También en este caso, las partes que coinciden con la figura 2a están dotadas de los mismos números de referencia.

A partir de la figura 2d puede observarse que, como en una disposición simétrica con respecto al eje N de inclinación puede emplearse un cable 9 de tracción continuo. Las características que coinciden con los dibujos anteriores están dotadas de los mismos números de referencia y no se describen de nuevo aquí en relación con la figura 2d. El número de referencia 4 indica las partes que están unidas con el elemento de base y se disponen de manera estacionaria

ES 2 281 655 T3

con respecto a la disposición 5 inclinable. La disposición 7 de arrastradores se dispone en este caso de manera que puede desplazarse con la disposición 5 inclinable. El cable 9 de tracción atraviesa esta disposición 7 de arrastradores. Esta disposición 7 de arrastradores se compone de una combinación de rodillos de desviación, que se compone en los dos lados del eje N de inclinación de dos puntos 13a y 13b de desviación. El punto 13b de desviación se forma en cada caso por un rodillo 26' de desviación. Estos rodillos 26' de desviación pueden ajustarse preferiblemente junto con los rodillos 26'' de desviación con su distancia con respecto al eje N de inclinación y pueden fijarse en la posición correspondiente pero no se instalan de manera giratoria en la disposición 5 inclinable, dado que el curso del cable entre estos dos rodillos no se modifica con respecto a la dirección del curso, cuando la disposición 5 inclinable se lleva desde la posición cero a una posición de inclinación. Por el contrario, los rodillos 26'' están colocados de manera giratoria alrededor de un eje 11' que discurre en este caso a través del curso del cable entre los rodillos 26' y 26''. Por tanto, este rodillo 26'' giratorio puede adaptarse al curso de cable que varía durante el movimiento de inclinación. El eje 11' puede discurrir también mediante un punto 19' de salida del cable 9 en el rodillo 26''. En relación con esto, el rodillo 10 de desviación puede estar colocado también de manera giratoria, y concretamente en el elemento 4 de base. El eje de giro correspondiente se indica mediante 11''.

A partir de la figura 3 se muestra en representación esquemática una cabeza 2 de trípode de cámara en la medida necesaria para la presente invención. La disposición 5 inclinable está colocada de manera inclinable en el elemento 4 de base, especialmente de manera que puede inclinarse en un intervalo de ángulo de +/- 90° desde una posición cero, tal como se muestra en la figura 3. Esta disposición 5 inclinable efectúa con respecto al elemento 4 de base este movimiento de inclinación alrededor del eje N de inclinación. En el elemento 4 de base está colocado sobre el eje N de inclinación, en 16' en la figura 6, un elemento 16 de apoyo para los resorte 17 de compresión que puede desplazarse en la dirección del eje N de inclinación según la flecha 15 doble. Los resortes 17 de compresión están configurados en este caso como resortes helicoidales. Con una distancia respecto al elemento 16 de apoyo móvil se encuentra un elemento 18 de apoyo fijo unido fijamente al elemento 4 de base. Entre estos elementos 16, 18 de apoyo se encuentran los resortes 17 de compresión de manera que sirven para el apoyo de los resortes 17 de compresión. En la posición cero de la disposición 5 inclinable, la longitud L de los resortes 17 de compresión tensados previamente se determina mediante la distancia entre los elementos 16 de apoyo.

La disposición 5 inclinable, tal como puede observarse especialmente a partir de la figura 3, está colocada a la altura del eje N de inclinación en los lados 20 y 21 del elemento 4 de base. Estos lados 20 y 21 están orientados, en el ejemplo de realización, perpendiculares a una placa de suelo.

La disposición 5 inclinable sobresale con una parte 22 giratoria central a través del lado 20 y está colocada allí en un cojinete 23 de rodamiento para el movimiento giratorio iniciado por el movimiento de inclinación (figura 6). En esta parte 22 giratoria, en esta forma de realización, están previstos dos carros 24 y 25 que pueden desplazarse principalmente en la posición cero mostrada en la figura 4 perpendicular al eje N de inclinación y pueden fijarse en la posición correspondiente, y concretamente en una posición simétrica con respecto al eje N de inclinación. Cada uno de estos carros 24 y 25 está dotado de un gorrón 26 de arrastrador, que sobresalen cada uno de los gorriones de los carros 24 y 25 respectivos paralelos al eje N de inclinación, tal como se muestra en la figura 4.

En cada lado, entre el gorrón 26 de arrastrador respectivo y el elemento 16 móvil está previsto un rodillo 10 de desviación con surcos 12 de guiado. Este rodillo 10 de desviación puede girar alrededor de un eje 11 que se dispone en la posición cero de la disposición 5 inclinable perpendicular al eje de inclinación. En este lugar ha de mencionarse, que cada disposición simétrica de las partes anteriormente descritas puede concebirse mediante un intervalo de ángulo de 360°, cuando se define la posición cero correspondiente. Entonces desde esta posición cero se ajusta el momento de retorno correspondiente.

En el ejemplo de realización según la figura 3 y figura 4 están previstos dos resortes 17 de compresión como resortes helicoidales. Naturalmente para aumentar la densidad de rendimiento puede estar previsto o bien un único resorte más resistente o también varios resortes en paquete. En el ejemplo de realización mostrado, como elemento de tracción discurre un cable 9 que está fijado con uno de sus extremos 14 en el elemento 16 de apoyo móvil, en primer lugar alrededor del rodillo 10 de desviación hacia el gorrón 26 de arrastrador y desde allí de vuelta por el mismo camino por el rodillo 10 de desviación hacia el elemento 16 de apoyo móvil. Esto es válido para ambos lados. En el gorrón 26 de arrastrador el cable 9 puede estar inmovilizado. En este caso, el gorrón 26 de arrastrador puede girar alrededor de su eje paralelo al eje de inclinación. Cuando el cable 9 rodea libremente el gorrón 26 de arrastrador en un surco, entonces, cuando está previsto una fricción escasa correspondiente puede prescindirse a una capacidad de giro de este tipo del gorrón 26 de arrastrador. En este contexto debe mencionarse que el cable 9 también puede emplearse como cable sinfín. En este caso el cable 9 estaría fijado al elemento 16 de apoyo móvil en la zona del punto 14 de extremo mediante un enlazamiento sencillo. Por tanto no se necesita ninguna inmovilización complicada del extremo de cuerda, como es especialmente el caso en cables de fibra sintética, tal como cables de aramida. En lugar del doble guiado del cable 9 puede estar previsto también un único cable 9 por lado, que se fija con uno de sus extremos 14 en el elemento 16 de apoyo móvil y desde allí también, tal como en la forma de realización en la figura 4, puede guiarse paralelo y en la dirección del eje N de inclinación hacia el rodillo 10 de desviación y desde allí al gorrón 26 de arrastrador, en el que está fijado el otro extremo 15 del cable 9. En este caso, los gorriones 26 de arrastrador están colocados en los carros 24 y 25 de manera que pueden girar alrededor de su eje paralelo al eje N de inclinación. Tal como puede observarse a partir de la figura 6, el cable 9 discurre entre el rodillo 10 de desviación y el gorrón 26 de arrastrador perpendicular al eje N de inclinación, coincidiendo entre sí ambas secciones de cable correspondientes en el posición cero.

ES 2 281 655 T3

El cable de tracción puede ser para ambos lados un único cable de tracción simple o guiado sinfín, de tal manera que el cable atraviesa ambos arrastradores 26.

En la posición cero los resortes 17 helicoidales tienen una longitud L que corresponde al resorte tensado previamente. Esta tensión previa de resorte puede modificarse modificando la distancia r_s de los gorriones 26 de arrastrador del eje de inclinación (figura 6). Además, en este dispositivo según la figura 6 se define una distancia r_b entre el curso de la sección de cable del cable 9 entre el rodillo 10 de desviación y el elemento 16 de apoyo móvil como curso paralelo al eje N de inclinación y el eje N de inclinación. Dentro de los resortes 17 helicoidales se encuentra un eje 17' de guiado para evitar un pandeo de los resortes 17 helicoidales que se emplean como resortes de compresión, cuando se realiza el proceso de inclinación y este resorte de compresión o estos resortes de compresión generan un momento de retorno. En este caso los cables 9 actúan como elementos de tracción que en la medida de lo posible no deberían expandirse con respecto a las fuerzas que aparecen. Para ello, pueden utilizarse cables estirados previamente, especialmente cables de aramida o de acero torcidos.

La figura 5 sirve como vista D según la figura 3 para mostrar la línea A-A de corte para la vista en corte de la figura 6.

Según la representación en la figura 6, la figura 7 y la figura 8 los rodillos 10 de desviación están colocados en cada caso en un soporte 27. Este soporte puede girar libremente de manera preferida alrededor de un eje 28. Este eje 28 discurre paralelo al eje N de inclinación y preferiblemente a través del lugar 19 de salida y se dispone en la prolongación de la sección del cable 9, entre el punto 14 de extremo y el rodillo 10 de desviación, tal como puede observarse especialmente a partir de la figura 6.

A partir de la figura 7 y la figura 8 puede observarse claramente, como en el guiado de doble cable rodea el cable 9 en cada caso el gorrón 16 de arrastrador, de manera que ambos extremos 14 libres están fijados de manera sencilla en el elemento 16 de apoyo móvil.

A continuación se realiza una breve descripción del principio funcional mediante la figura 9, figura 10 y figura 11. Cuando la disposición 5 inclinable a partir de la posición cero mostrada en la figura 3 se lleva a la posición basculante mostrada en la figura 9 de aproximadamente 50 grados, entonces, los arrastradores 26 se desplazan desde la posición mostrada en la figura 7 o en la figura 8 a la posición mostrada en la figura 10 o en la figura 11, según la dirección de observación. En este caso, la distancia entre el gorrón 26 de arrastrador y el punto 13 de desviación aumenta. Esto puede observarse claramente, cuando se comparan la figura 7 con la figura 10 o la figura 8 con la figura 11. Esto provoca con una longitud total constante del cable 9 un movimiento del elemento 16 de apoyo móvil en la dirección de la flecha 29 en la figura 9, lo que lleva a un acortamiento de la longitud L del resorte 17 helicoidal indicada en la figura 6. Con ello el resorte 17 helicoidal se comprime más. Lo mismo ocurre cuando los carros 24 y 25 en la figura 6 se desplazan y se fijan de manera simétrica más próximos al eje N de inclinación, con lo que la tensión previa de resorte existente en la posición cero puede aumentarse. La tensión previa de resorte puede también reducirse en el sentido contrario.

El soporte giratorio especialmente libre descrito anteriormente del rodillo 10 de desviación alrededor del eje 28 paralelo al eje N de inclinación permite una orientación del rodillo 10 de desviación en el curso del cable en las diferentes posiciones de inclinación, tal como puede observarse claramente a partir de la figura 10 y la figura 11. Esto resulta ser un soporte giratorio óptimo, cuando el eje 28 discurre a través del lugar 19 de salida y en la prolongación de la sección de cable entre el extremo 14 y este lugar 19 de salida.

En esta forma de realización se determina el momento de retorno como sigue:

Variable	Valor	Unidad	Descripción
$r_{s, \text{máx}}$	15	Mm	Distancia máxima entre eje de inclinación y arrastrador
r_s	5	mm	Distancia entre eje de inclinación y

ES 2 281 655 T3

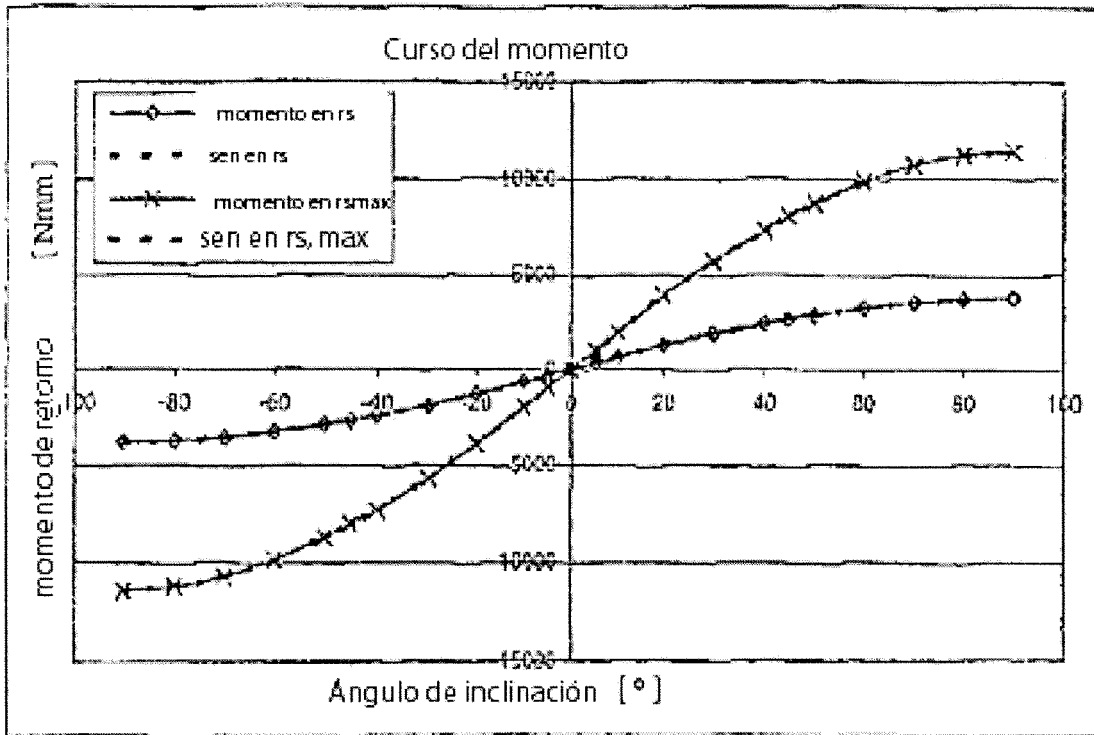
			arrastrador	
5	r_b	38	mm	Distancia entre eje de inclinación y lugar de salida del elemento de tracción
10				
15	$L_{vw, \min}$	23	mm	Tensión previa de resorte mínima cuando $\alpha = 0^\circ$ y $r_s = r_{s, \max}$
20				
25	c	20	N/mm	Tasa de resorte de los resortes de compresión
30				
35	M	-	Nmm	Momento de retorno
40	α	-		Ángulo de inclinación correspondiente

El momento de retorno se produce a partir de

$$M = \left(1 + \frac{r_{s, \max} - r_b + L_{vw, \min}}{\sqrt{r_b^2 + r_s^2 - 2 * r_b * r_s * \cos \alpha}} \right) * c * r_b * r_s * \text{sen} \alpha$$

En caso ideal:

$$r_{s, \max} - r_b + L_{vw, \min} = 0$$



REIVINDICACIONES

1. Cabeza de trípode, especialmente cabeza de trípode de cámara con

- un elemento de base (4, 20, 21),
- una disposición (5) inclinable, que por un lado está unida al elemento (4, 20, 21) de base de manera que puede girar alrededor de un eje (N) de inclinación y por otro lado puede instalarse fijamente un montaje, especialmente un montaje (3) de cámara,
- un dispositivo para compensar un momento (MN) de inclinación que se produce con el movimiento de inclinación, que presenta al menos un elemento (17) de almacenamiento de energía, que se apoya libremente en el elemento (4) de base, en el que
- el dispositivo para compensar el momento de inclinación presenta una disposición de (22, 24, 25, 26) arrastradores que se instala en un punto separado del eje (N) de inclinación en la disposición (5) inclinable y durante la inclinación del montaje actúa en el elemento (17) de almacenamiento de energía y por ello el elemento (17) de almacenamiento de energía mediante la disposición de arrastradores ejerce un momento (M) de retorno sustancialmente sinusoidal sobre la disposición inclinable y por tanto sobre el montaje y,
- la disposición de arrastradores presenta al menos un arrastrador (26) que puede desplazarse con la disposición (5) inclinable alrededor del eje (N) de inclinación y al menos un elemento (9) de tracción conectado activamente con el arrastrador (26) y con el elemento (17) de almacenamiento de energía, **caracterizado** porque,
- el elemento (9) de tracción discurre partiendo del arrastrador (26) sustancialmente perpendicular al eje (N) de inclinación hacia un punto (13) de desviación y, después de la desviación discurre sustancialmente paralelo al eje (N) de inclinación.

2. Cabeza de trípode según la reivindicación 1, **caracterizada** porque el elemento de almacenamiento de energía es un resorte (17) de compresión o un resorte de tracción o resorte de torsión o resorte de flexión.

3. Cabeza de trípode según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada** porque el elemento (9) de tracción en el curso entre el arrastrador y el elemento de almacenamiento de energía se desvía o retorna por lo menos una vez.

4. Cabeza de trípode según las reivindicaciones 1, 2 y 3, **caracterizada** porque el elemento (9) de tracción se desvía al menos una vez en el tramo del curso entre el arrastrador (26) y uno de los extremos del al menos un resorte (17) de compresión y, la asociación del arrastrador (26) con respecto al eje (N) de inclinación, la tensión previa de resorte del resorte (17) de compresión y la distancia r_b entre eje (N) de inclinación y punto (19) de desviación se selecciona de tal manera que el momento de compensación contraria o momento de retorno (M) cumple la fórmula

$$M = \left(1 + \frac{r_{s, \max} - r_b + L_{vw, \min}}{\sqrt{r_b^2 + r_s^2 - 2 * r_b * r_s * \cos \alpha}} \right) * c * r_b * r_s * \sin \alpha$$

con el objetivo de que el valor de la fracción en el paréntesis, es decir $(r_{s, \max} - r_b + L_{vw, \min})$ sea igual a cero o aproximadamente cero o el valor en el paréntesis sea 1 o lo más aproximado a 1, siendo en esta fórmula:

$r_{s, \max}$ = distancia máxima entre eje de inclinación y arrastrador

r_s = distancia entre eje de inclinación y arrastrador

r_b = distancia entre eje de inclinación y el lugar de salida del elemento de tracción desde el punto de desviación

$L_{vw, \min}$ = tensión previa mínima de resorte

c = tasa de resorte del resorte de compresión individual

α = ángulo de inclinación.

5. Cabeza de trípode según una de las reivindicaciones 1 a 4 **caracterizada** porque, está previsto un paquete de muelles (17) de compresión.

ES 2 281 655 T3

6. Cabeza de trípode según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada** porque el al menos un resorte (17) de compresión es un resorte helicoidal.
7. Cabeza de trípode según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada** porque el al menos un resorte (7) de compresión está orientado sustancialmente paralelo al eje (N) de inclinación y puede comprimirse en esta dirección.
8. Cabeza de trípode según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada** porque el al menos un resorte (17) de compresión está sujeto entre un dispositivo de apoyo estacionario (18) y uno móvil (16) que puede desplazarse especialmente en la dirección del eje (N) de inclinación.
9. Cabeza de trípode según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada** porque uno de los extremos (14) del elemento (9) de tracción está conectado con el dispositivo (16) de apoyo móvil y el otro extremo (8) está conectado con el arrastrador (26).
10. Cabeza de trípode según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada** porque el punto (13) de desviación que se encuentra entre los extremos (8, 14) del elemento (9) de tracción está formado por un rodillo (10) de desviación que puede girar alrededor de su propio eje (11) de rodillo.
11. Cabeza de trípode según la reivindicación 10, **caracterizada** porque el rodillo (10) de desviación está colocado de manera que puede girar sustancialmente alrededor de un eje, que discurre a través de un lugar (19), en el que el elemento (9) de tracción partiendo del arrastrador (26) después de la desviación abandona el rodillo (10) de desviación en la dirección hacia el dispositivo (16) de apoyo móvil.
12. Cabeza de trípode según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizada** porque el elemento (9) de tracción discurre hacia el dispositivo (16) de apoyo móvil.
13. Cabeza de trípode según la reivindicación 12, **caracterizada** porque un extremo (14) del elemento de tracción está conectado con el dispositivo (16) de apoyo móvil, desde allí a través del punto (13) de desviación hacia el arrastrador (26), donde el elemento (9) de tracción está conectado con el arrastrador (26), y desde allí de vuelta a través del punto (13) de desviación hacia el dispositivo (16) de apoyo móvil.
14. Cabeza de trípode según la reivindicación 13, **caracterizada** porque el elemento (9) de tracción está configurado como cable sinfín.
15. Cabeza de trípode según una de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizada** porque al menos dos elementos (9) de tracción se disponen de manera simétrica al eje (N) de inclinación.
16. Cabeza de trípode según una de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizada** porque en el caso de una disposición simétrica a ambos lados del eje (N) de inclinación está previsto un elemento (9) de tracción continuo, que en la zona de los arrastradores (26) está configurado de manera continua.
17. Cabeza de trípode según la reivindicación 16, **caracterizada** porque una disposición (7) de arrastradores está formada de una combinación de desviación que se compone en cada caso de dos puntos (13a, 13b) de desviación.
18. Cabeza de trípode según la reivindicación 17, **caracterizada** porque los puntos (13a, 13b) de desviación se forman por un rodillo de desviación, formándose en los dos puntos de desviación un punto de desviación de un rodillo (13b) de desviación fijo y el otro por un rodillo (13a) de desviación giratorio.
19. Cabeza de trípode según una de las reivindicaciones 1 a 18, **caracterizada** porque el al menos un arrastrador (26) puede girar alrededor de un eje paralelo al eje (N) de inclinación.
20. Cabeza de trípode según una de las reivindicaciones 1 a 19, **caracterizada** porque el al menos un arrastrador (26) puede cambiar de lugar, preferiblemente de manera progresiva, perpendicular al eje (N) de inclinación y puede fijarse en la posición correspondiente.
21. Cabeza de trípode según la reivindicación 13, **caracterizada** porque el elemento (9) de tracción atraviesa el arrastrador (26) o lo rodea.
22. Cabeza de trípode según una de las reivindicaciones 1 a 15 y 19, 20, **caracterizada** porque el elemento (9) de tracción está sujeto en el arrastrador (26).
23. Cabeza de trípode según una de las reivindicaciones 1 a 22, **caracterizada** porque el elemento (9) de tracción no se expande.
24. Cabeza de trípode según la reivindicación 23, **caracterizada** porque el elemento (9) de tracción se estira previamente.

ES 2 281 655 T3

25. Cabeza de trípode según la reivindicación 23 ó 24, **caracterizada** porque el cable es un alambre o un cable de acero o fibras de aramida torcido o trenzado.

26. Cabeza de trípode según una de las reivindicaciones 1 a 25, **caracterizada** porque en el rodillo (10) de desviación está previsto al menos un surco (12) para alojar y guiar parcialmente el elemento (9) de tracción.

27. Cabeza de trípode según una de las reivindicaciones 1 a 26, **caracterizada** porque el arrastrador (26) es un gorrón de arrastrador orientado paralelo con respecto al eje (N) de inclinación.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

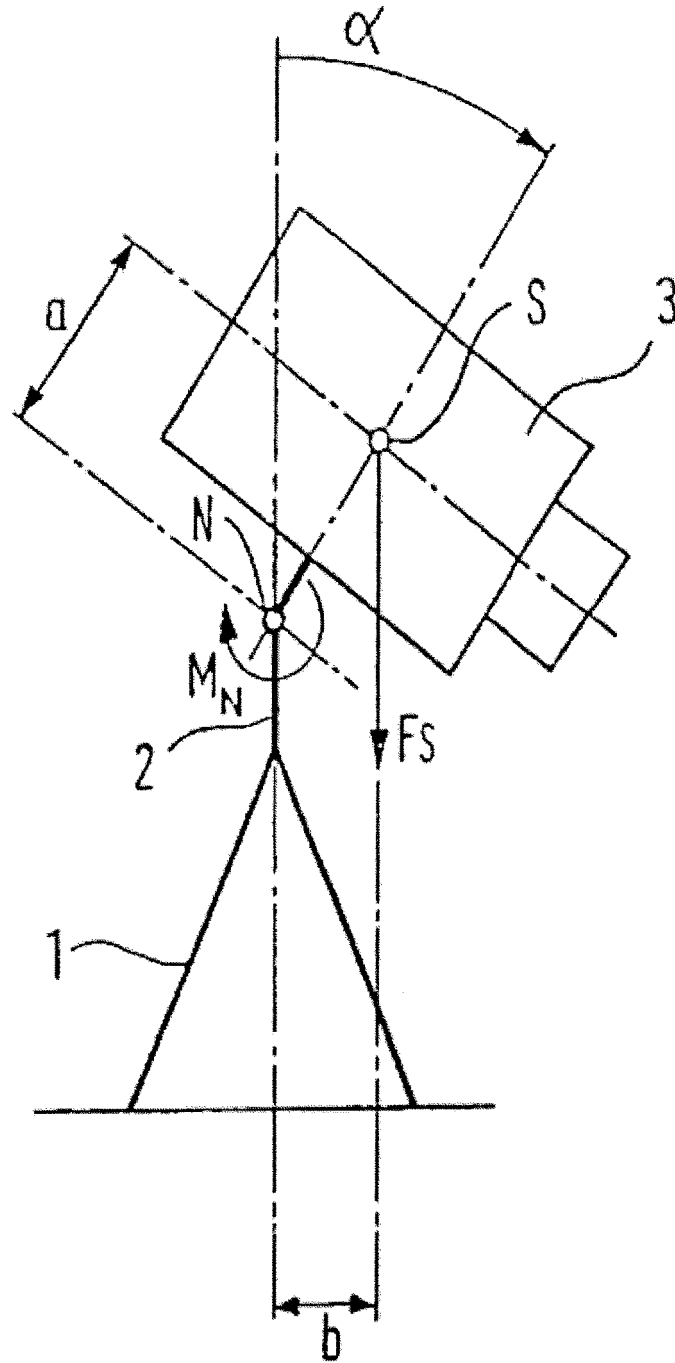


Fig. 1

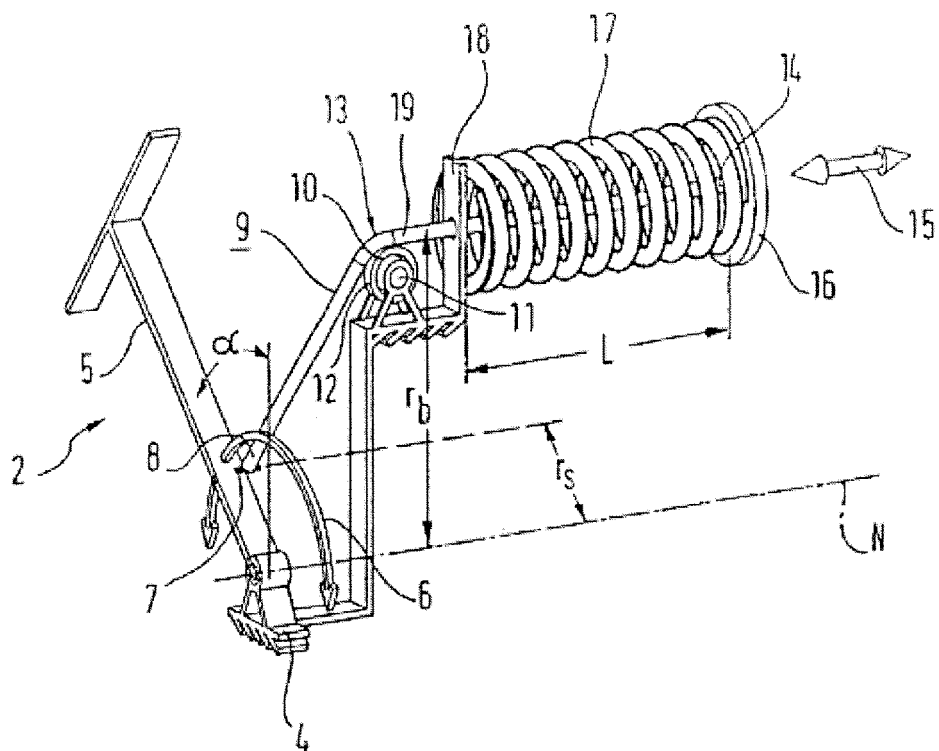


Fig. 2a

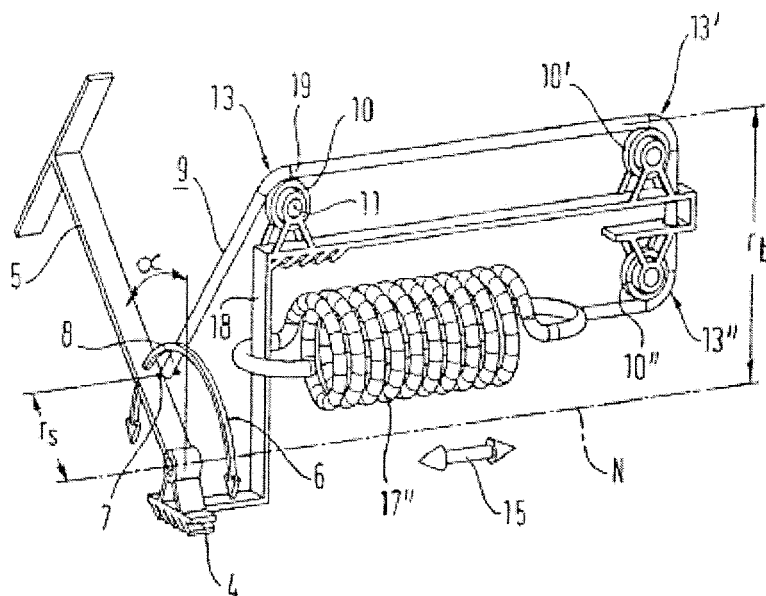


Fig. 2b

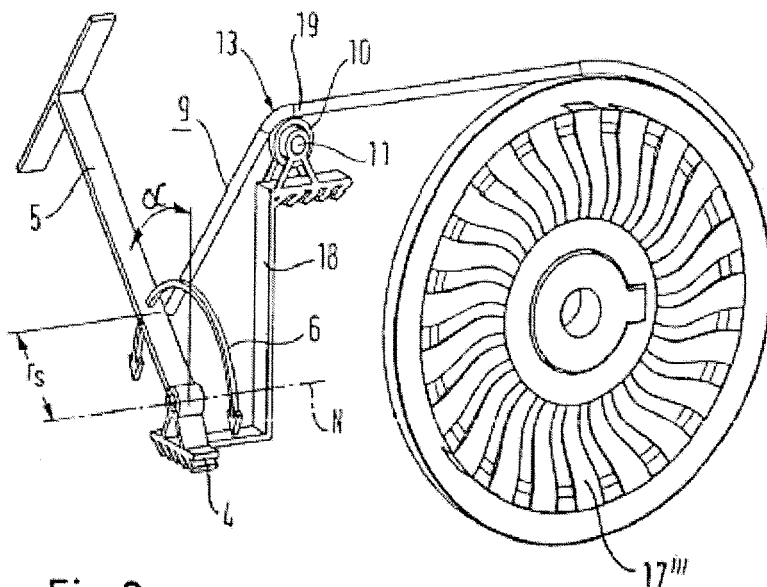


Fig. 2c

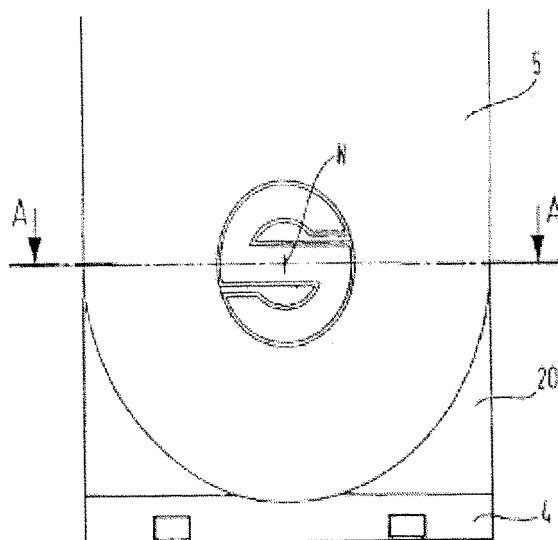


Fig. 5

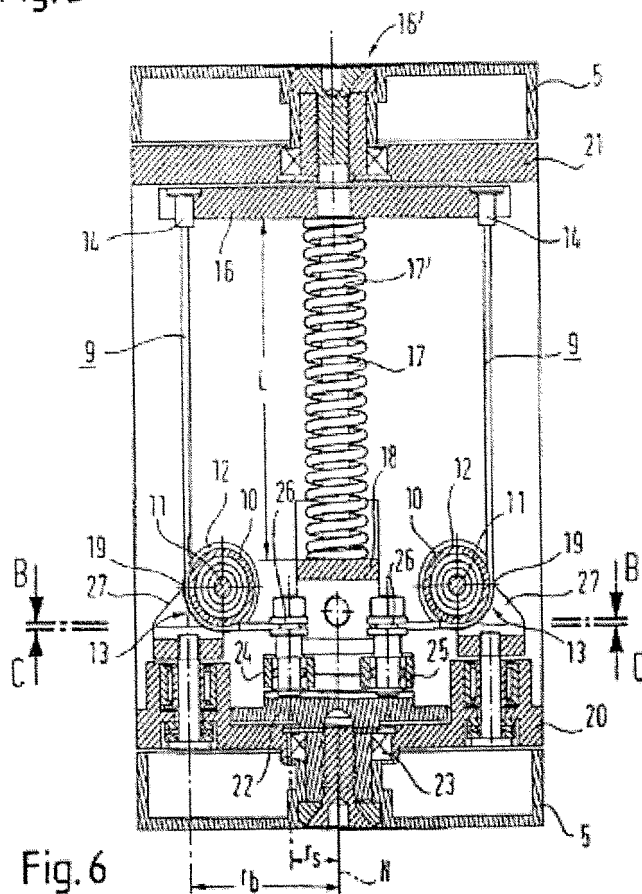


Fig. 6

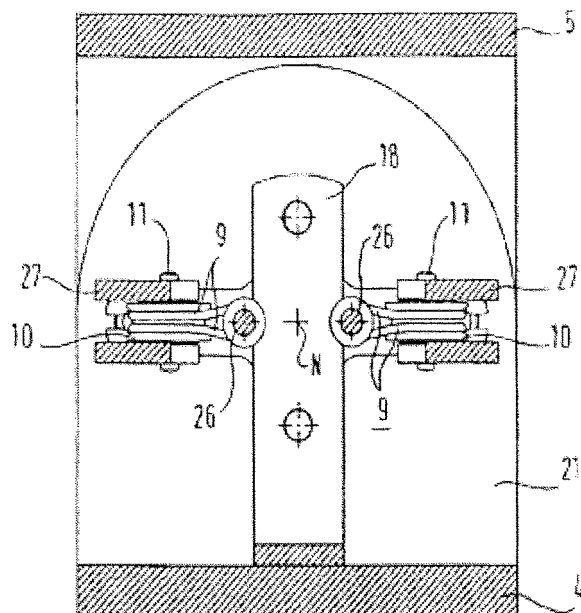


Fig. 7

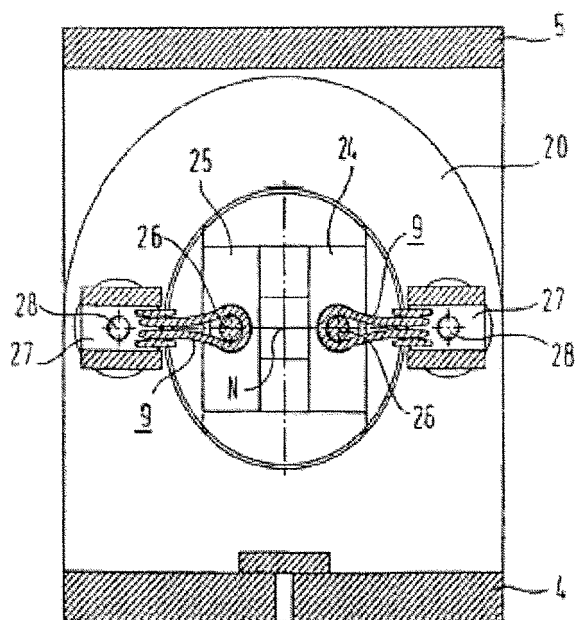


Fig. 8

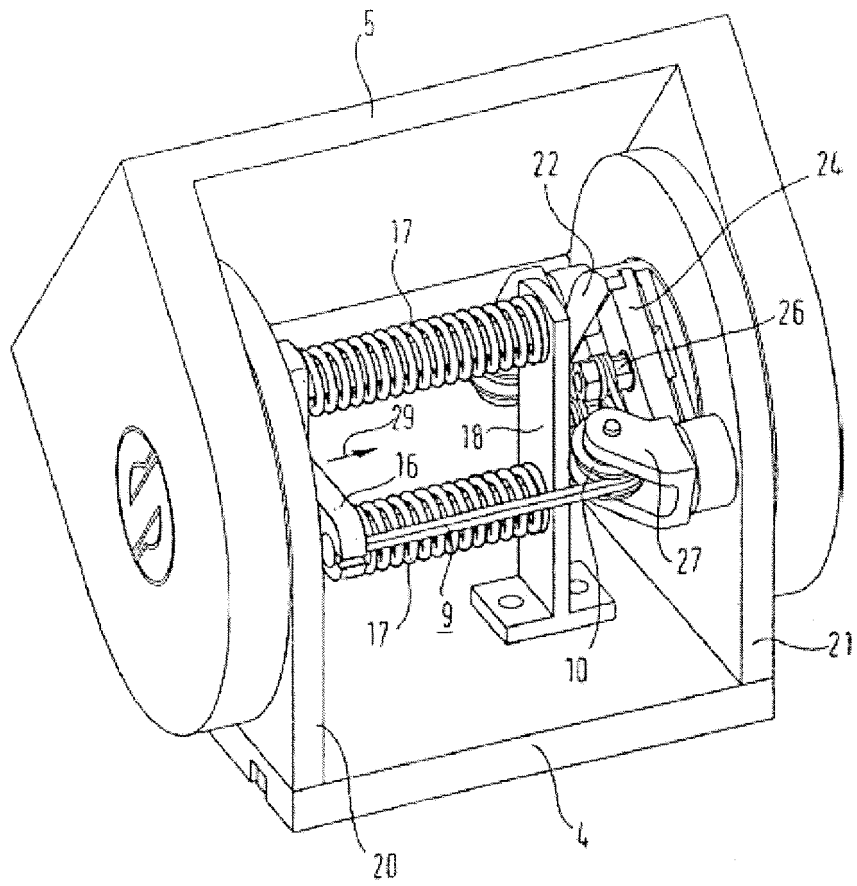


Fig. 9

