

DISPOSITIVO DE SUSPENSIÓN DE CÁMARAS

Novedad de la invención

La invención comprende dispositivo de suspensión que comprende un amortiguador de doble efecto que disminuye el tiempo para llegar a la estabilización de la oscilación angular de un paralelogramo, absorbiendo con más suavidad las irregularidades del terreno transmitidas a la cámara. La invención usa una disposición geométrica de la suspensión diferente, mediante el uso de una barra conectora y una dovela pivotada, los cuales no se habían utilizado en la solución del problema, así como el uso del resorte de tracción en paralelo con el amortiguador conectando el bastidor con un extremo de la dovela. La presente invención se basa en el principio del paralelogramo, para permitir la oscilación angular manteniendo la punta paralela al bastidor estable. La disposición geométrica del sistema de anclaje de la cámara elimina el poste que impide mayor flexibilidad y velocidad del camarógrafo pues el poste usualmente golpea las piernas del camarógrafo. En la presente invención se ubica el centro de masa por debajo del pivote sin el uso de contrapeso. Con la presente invención se soluciona el problema al hacer coincidir verticalmente el centro de masa del sistema de anclaje de la cámara y la cámara, cuando se está buscando el posicionalmente de la cámara en el plano de planta.

Arte anterior

Los dispositivos de suspensión de cámara utilizados en producciones Cinematográficas, Televisivas y Audiovisuales apoyan dentro de la producción audiovisual para brindar tecnológicamente medios para que la cámara narre y sea coherente con lo que se propone en formatos como el guion literario y guion técnico.

La primera patente relacionada a esta aplicación la hizo Garrett Brown en 1977, patente United States Patent 4,017,168 en donde dio las bases del dispositivo en donde hace uso de una suspensión de doble paralelogramo conectados mediante resortes helicoidales de tracción conectando al cuerpo mediante un chaleco y al otro extremo a un giroscopio en donde pende un sistema que genera un incremento en la inercia de la cámara mediante un poste en donde en uno de sus extremos va la cámara y en el otro pesos para estabilizarlo. Se complementa la configuración del equipo mediante un visor que es llevado hasta el ojo del camarógrafo.

En el año de 1980 Brown introdujo una mejora al diseño original en la suspensión. La necesidad de uso de cámaras más pesadas y la deformación permitida de los resortes hizo que tuvieran un rango muy pequeño de uso en cuanto a peso. El diseño del resorte de la suspensión exige al máximo el material del resorte y la geometría disponible del paralelepípedo; en donde una solución implementada fue incrementar la cantidad de resortes que pudieran absorber la deformación generada en el o los paralelogramos. Dispuso los resortes en serie en donde la deformación de los elementos se suma, la carga se mantiene constante a través de estos elementos conectados en serie y la constante del resorte en montaje en serie es suficientemente conocida mediante la ecuación 1.

$$k_{eq} = \frac{1}{k_1 + k_2 + k_3 + \dots + k_n}$$

Ecuación 1

Una manera para poder ubicar esta longitud conjugada generada al concebir los resortes en serie es unirse mediante guayas y arrollarlos en disposición en S invertida, dos ubicados en los largueros del paralelepípedo y uno conectándolos. Las guayas en acero son lo suficientemente resistentes y flexibles para ser arrolladas mediante poleas cuya misión es cambiar la dirección del arreglo y ajustar la geometría generada al expandirse la suspensión por la carga solicitada en la suspensión de la cámara estas mejoras fueron practicadas en el dispositivo mediante la patente United States Patent 4,208,028.

Hacia el año de 1984 nuevamente Garrett Brown efectuó un nuevo avance en su modelo y optimizo el sistema de inercia mediante la United States Patent 4,474,439. La visión periférica es importante y usar un ojo exclusivamente para ver lo que encuadra la cámara y el otro usado al mismo tiempo para desplazarse puede producir problemas de orientación en el camarógrafo. La solución aportó el uso de un monitor de alto contraste y el uso de baterías para aportar energía a la cámara y sumar mediante estas dos inercias al poste ubicándolos ambos en un extremo del poste. Adicional a este incremento en su desempeño permitió la variación de altura y de extensión de los dispositivos inferiores del poste obteniendo gradualidad en la separación de los centros de masa del monitor y baterías con la consecuencia conocida de lograr variar la inercia del sistema.

Si se obtiene una mayor inercia del sistema mayor resistencia a virar se logra manteniendo la masa constante. La variación de altura permitió la posibilidad de variar también el centro de gravedad con respecto al pivote lo cual también se ve reflejado en la velocidad con la

cual el péndulo o poste oscila en su punto de giro. La visión periférica del operario y un mayor manejo del entorno son mejorados mediante el uso del monitor. Hasta el día de hoy se sigue usando monitores de alto contraste en la parte inferior del poste.

Cameron en 1993 trabajo en la United States Patent 5,189,512 en donde regresaba al concepto de Brown de visualizar en un ojo la imagen que se producía en la cámara sin embargo no lo aislaba completamente y producía una imagen virtual gracias a una red de espejos y un proyector.

Otro sistema de estabilización fue presentado por Slater en 1993 en la United States Patent 5,243,370, en donde plantea el uso de un dispositivo enfocado en el aumento de la inercia mediante tres masas una de ellas la cámara. El diseño no dispone de suspensión.

En 1995 DiGiulio et al presentaron modificaciones mediante la United States Patent 5,435,515 en donde efectúan modificaciones en la suspensión del paralelepípedo que permite un tensado continuo.

La disminución de tamaño de cámaras de video y el logro de tomas fluidas y estables fue abordado por Corbeil, et al. en 1995 mediante la patente 5,389,987 y trabaja mediante dos soportes giratorios en el eje z que han de soportar la cámara de video. En el uso del dispositivo se requiere el uso de las dos manos y no dispone de suspensión mediante resortes.

En 1995 un equipo de diseñadores Lenney et al, trabajando para Brown remozaron el poste o "Gimbal" mediante la patente D358,832 que después asignaron con la United States Patent 5,579,071 presentada por Wetzal et al. en donde introdujeron motores que facilitaran la operación de centrado del dispositivo pues es muy difícil lograr la configuración del dispositivo que busca ubicar el centro de masa de la cámara con su óptica colineal con el eje axial del poste y ajustar la distancia entre el pivote y el centro de masa de todo el poste incluida cámara y óptica. También dispone de mecanismos para graduar la inercia del sistema causada por el desplazamiento de batería y monitor, como estos dos no deben descompensarse se presenta en esta patente el dispositivo que permite ajustar el movimiento del otro para que siempre el centro de masa se encuentre sobre la proyección del eje del poste.

Paddock, et al. En 1998 mediante United States Patent 5,737,657 genero la plataforma para fijación rápida de la cámara, patente en donde se describe la plataforma de expulsión rápida de la cámara en el poste.

Holway en 2001 trabajando para Brown en la United States Patent 6,293,676 incrementaron la rigidez del Sled con la electrónica, generaron una mayor extensión y una adaptabilidad del mismo.

Otros inventores han presentado propuestas diferentes como Powers en el 2000 con número de patente 6,439,515 en donde se posa la cámara en una plataforma deslizable en el plano xy.

Grober en 2003 en la patente 6,611,662 plantea un dispositivo de estabilización mediante una plataforma pivotada y amortiguadores que mitigan el balanceo sobre los ejes principales. Zadok en 2004 mediante patente 6,685,148 trabaja sobre un giroscopio para cámaras pequeñas sin suspensión. McKay en 2004 y 2005 mediante patentes 6,808,324 y 6,905,264 respectivamente presento su dispositivo que mantiene el principio de inercia del poste de Brown un poco más largo y con las masas dispuestas axialmente. Cantu en 2006 mediante patente 7,140,622 trabajo acerca de la estabilización mediante una plataforma en el plano xy que permite traslación.

En el 2009 Brown con patente 7,625,090 presento su dispositivo para cámara de pequeño peso que rivalizo con la presentada por McKay. El principio es el mismo de un giroscopio y centro de masa ubicado debajo de él, salvo que la masa que proporciona inercia y hace que el centro de masa se encuentre abajo del pivote y se logra en esta oportunidad mediante un elemento curvo que sale de la parte que sirve de soporte de la cámara.

Sidman en 2010 con la patente 7,642,741, presenta un dispositivo de uso mediante 2 manos y posee un desplazamiento transversal, usa un giroscopio para aislar las vibraciones y movimiento involuntario. Finalmente, Monroe mediante patente 8,328,359 nos muestra un dispositivo que se ancla del antebrazo y termina en una rotula desde la cual se presenta un mango para gobernar la inclinación y se ancla la plataforma de soporte de la cámara.

Tomando en cuenta los antecedentes citados, la presente invención, desarrolla un mecanismo no utilizado por ningunas de las técnicas expuestas.}

DESCRIPCION DE LA INVENCION

Como una manera de ilustrar la presente invención se anexan figuras que ilustran la materialización del invento, en sus características más relevantes:

DESCRIPCION DEL FUNCIONAMIENTO DE LA INVENCION

Esta invención corresponde a un dispositivo para suspender cámaras de bajo peso y otorga estabilidad en la captura de video para cuando la cámara requiere desplazamiento por superficies y rutas irregulares y regulares.

La presente invención consta de varios subconjuntos (ver figura 1, ítem 51), el primero corresponde a un sistema para anclaje de la cámara el cual permite los movimientos de rotación sobre el eje vertical o paneo, rotación sobre el eje horizontal. Consta además de sistemas de posicionamiento o desplazamiento en los tres ejes mediante mecanismos tornillo y tuerca. La estabilización es lograda ubicando el centro de masa del conjunto por debajo del punto de rotación del mismo. El método de ajuste axial que ayuda en gran medida a variar el periodo de oscilación de este sistema pendular es gobernado por un sistema tuerca tornillo que permite un reglaje más preciso y sin necesidad de cesar presión sobre un elemento deslizable y volver ajustar. Este conjunto no consta de un poste como en otras soluciones.

El segundo conjunto es la suspensión (ver figura 1 ítem 50, figura 5 y figura 6) cuya función es mitigar la variación de altura en forma brusca producida al caminar del operario.

Este sistema de suspensión (Ver figura 5) consta de un paralelepípedo EFGH que permite la oscilación en sus cuatro puntos permitiendo que los dos extremos verticales FG y EH siempre estén paralelos disponiendo de variación angular en los largueros EF y HG y la variación de altura del extremo derecho FG con respecto del izquierdo EH, el izquierdo EH se encuentra fijo. Esta variación angular y de altura contrarresta la variación de altura en la cámara inducida al caminar.

Dentro de la suspensión se dispone un resorte y un amortiguador que van pivotados en el bastidor en el punto I y en el otro extremo en el punto A en una pieza pivotada o dovela que consta de tres ejes A, B y C, el primero A se conecta al amortiguador y el resorte, el segundo B está el pivote de la dovela y el tercero C es la unión a un elemento axial que comunica la dovela con los largueros inferiores en el punto D. La dovela vira alrededor del pivote B en cuanto se produzca la variación angular de los largueros inferiores, esto también produce

una variación en la distancia AI entre el punto de anclaje del resorte y el amortiguador en la dovela A y el punto donde están fijos (eje fijo) al bastidor I.

Al generarse esta deformación el resorte genera una fuerza proporcional a la deformación inducida que se opone a la deformación axial del resorte y reglada por la ley de Hooke y el amortiguador disipa la amplitud por amortiguamiento viscoso logrando la disipación de la alteración y llegando a un estado de reposo. El uso del resorte también permite no usar los brazos para mantener la cámara en la posición de reposo pues este se elonga generando una fuerza que se opone al virar de los largueros en la dirección de las manecillas del reloj y mantiene erguido el extremo derecho y así la cámara

Como características importantes se encuentra el uso de amortiguadores en la suspensión de estos dispositivos que logra eliminar la variación angular en menor tiempo que la fricción de los elementos mecánicos que rotan, una menor longitud de los paralelos y el uso de estos elementos no solidarios con los elementos que se suspenden, disminuyendo el peso de la suspensión que se traduce en menor momento flector sobre la columna del operario. La unión entre el subconjunto sistema para anclar la cámara se logra en el punto J (ver figura 6) sin introducir elementos que distancien el peso y aumenten el momento flector sobre la columna vertebral del operario.

El tercer conjunto es el chaleco que se une la suspensión con el torso del operario (ver figura 1, ítem 49). El anclaje del dispositivo se logra a la altura del pecho del operario hacia el lado izquierdo o derecho para permitir que la cámara en uso se disponga a una altura adecuada sin el uso de un poste; también la rigidez del pecho es mayor que el anclaje usual que es en el abdomen anterior en donde se requeriría de una estructura rígida para alcanzar esta zona lo cual nuevamente se traduce en peso al operario. El anclaje puede ser dispuesto en el lado izquierdo del pecho o en el derecho mediante elementos desatornillables. Al chaleco se encuentran unidos las asas o tirantes que son elementos flexibles del chaleco que pasan alrededor del cuello, por debajo de los brazos y se comunica con un cinturón alrededor del torso. La posición de la cámara en uso y la menor distancia de los brazos permiten lograr control sin el uso de manos del dispositivo.

BREVE DESCRIPCION DE LAS FIGURAS

FIGURA 1: Es una figura en isometría donde muestra el sistema de anclaje del dispositivo de suspensión de la cámara, sujetado en su base al chaleco del operario.

FIGURA 2: Es una vista isométrica del mecanismo para el anclaje de la cámara.

FIGURA 3: Es una vista isométrica inferior, de la mesa y la mesa inferior en el dispositivo de anclaje de la cámara.

FIGURA 4: Es una vista isométrica en corte del mecanismo de desplazamiento axial y rotación sobre el eje vertical en el dispositivo de anclaje de la cámara

FIGURA 5: Es una vista isométrica del mecanismo de suspensión.

FIGURA 6: Es una vista isométrica del mecanismo de suspensión.

DESCRIPCION DETALLADA DE LAS FIGURAS

En la figura 1 se muestra el dispositivo completo en donde se encuentran los subconjuntos chaleco (49), suspensión (50) y sistema para anclaje de la cámara (51).

En la figura 2 se ilustra el funcionamiento del subconjunto sistema para anclaje de la cámara (1) que consta de una rejilla de montaje de la cámara (11) la cual fija un dispositivo de montaje rápido (12) el cual posee rejillas de diámetro tal que pueda ingresar los tornillos de anclaje de la cámara en dirección vertical de abajo hacia arriba y mediante apriete de estos generar la presión que une la cámara (1) con el dispositivo de montaje (12). En la rejilla de montaje (11) de la cámara van dispuestos dos ejes, uno roscado: eje transversal roscado (7) y otro sin roscar: eje transversal liso (13) que tienen topes y encajan en la rejilla (11). A estos dos ejes (7) y (13) se encuentra ensamblado una mesa (4) dispuesta horizontalmente que posee otros dos agujeros, estos dispuestos longitudinalmente para que pasen horizontalmente otros dos ejes uno sin roscar.

En la figura 3, se observa el eje longitudinal liso (14) ubicado a la izquierda y otro a la derecha roscado: eje longitudinal roscado (10). Esta mesa (4) dispuesta horizontalmente al rotar el dial transversal (8) que esta roscado sobre el eje transversal roscado (7) y no tener juego, hace que la mesa (4) dispuesta horizontalmente se desplace en dirección transversal; también sirve de soporte para los ejes longitudinales lisos (14) y el eje longitudinal roscado (10) que atraviesan la mesa inferior (15). La mesa (4) dispuesta horizontalmente logra un desplazamiento longitudinal relativo a la mesa inferior (15) al rotar el dial longitudinal (9) montado sobre el eje longitudinal roscado (10) pues, al no tener holgura entre la mesa inferior (15) y el dial longitudinal (9) y al estar roscados la mesa inferior (15) con el eje longitudinal roscado (10) y poseer el efecto de guía del eje longitudinal liso (14) se produce el movimiento relativo de ajuste longitudinal de la cámara (1).

En la figura 4 se observa que la mesa inferior (15) tiene practicado un agujero por donde se inserta el eje (16) que tiene un resalte superior y roscado en la parte inferior por donde una tuerca de sujeción (17) genera la presión suficiente para mantener unida la mesa inferior (15) y eje (16). En la parte inferior del eje (16) se dispone concéntrico un rodamiento rígido de bolas (18) que permite el movimiento de rotación alrededor de un eje vertical y va unido de la pista exterior del rodamiento a una carcasa (19) que se encuentra roscada en la parte inferior con la tuerca (20) y hace contacto concéntrico con el rodamiento de agujas (21). La tuerca (20) posee una ranura circular en el exterior y en ella se inserta por un lado la placa (22) y en el otro lado el extremo plano de la pieza de soporte (23) haciendo que la tuerca (20) gire loca. Esta disposición permite que al girar la tuerca (20) que posee un roscado interior y gracias a que no puede desplazarse axialmente sobre el eje vertical a causa de la ranura efectuada para ensamble de la placa (22) y la pieza de soporte (23) obliga a la carcasa (19) subir o bajar siempre y cuando tenga una guía que le impida virar, lo que hace que el dispositivo sistema para anclaje de la cámara pueda variar su altura y así su centro de gravedad. La guía (24) que es un tornillo se inserta sobre un agujero roscado en el dado (25) y hace que la carcasa (19) que tiene practicada una ranura longitudinal sobre su superficie exterior que hace las veces de guía impide que gire la carcasa y se desplace axialmente sobre el eje vertical al girar la tuerca (20). El aro (26) permite el ensamble entre la placa (22) y la pieza de soporte (23). Todo el sistema pivota sobre el agujero horizontal practicado sobre la pieza soporte (23).

En la figura 5 el sistema de suspensión consta de un paralelepípedo EFGH que permite la oscilación en sus cuatro puntos permitiendo que los dos extremos verticales FG y EH siempre estén paralelos disponiendo de variación angular en los largueros EF y HG y la variación de altura del extremo derecho FG con respecto del izquierdo EH, el izquierdo EH se encuentra fijo. Esta variación angular y de altura contrarresta la variación de altura en la cámara inducida al caminar. Dentro de la suspensión se dispone un resorte y un amortiguador que van pivotados en el bastidor en el punto I y en el otro extremo en el punto A en una pieza pivotada o dovela que consta de tres ejes A, B y C, el primero A se conecta al amortiguador y el resorte, el segundo B está el pivote de la dovela y el tercero C es la unión a un elemento axial que comunica la dovela con los largueros inferiores en el punto D. La dovela vira alrededor del pivote B en cuanto se produzca la variación angular de los largueros inferiores, esto también produce una variación en la distancia AI entre el punto de anclaje del resorte y el amortiguador en la dovela A y el punto donde están fijos (eje fijo) al bastidor I.

En la figura 6 la suspensión está compuesta por un subconjunto que configura un doble paralelogramo, paralelos entre sí, en donde los lados cortos verticales se mantienen paralelos mientras los lados largos pueden virar, hay un lado fijo y otro lado que puede variar su altura respecto del suelo gracias a su conexión con los largueros, el lado móvil está constituido por la punta (27) que tiene practicados dos agujeros horizontales uno arriba del otro por donde pasan los ejes cortos (28) que permiten la rotación sobre ellos de las terminales a rotula (29), dos por cada eje, una al lado izquierdo y otra al lado derecho; También la punta (27) tiene empotrado el eje rotacional horizontal (30) que posee un roscado en su extremo en donde va la tuerca unión (31) con el sistema para anclaje de la cámara cuya función es conectar con la pieza de soporte (23) del subconjunto sistema para anclaje de la cámara. El lado fijo está constituido por el bastidor derecho (32) y el bastidor izquierdo (33) conectados entre sí por el bloque (34) unidos por medio de 8 tornillos Bristol M4 (48), el eje inferior paralelogramo bastidor (35), el eje superior paralelogramo bastidor (36), el eje pivote dovela (37) y eje fijo bastidor (38) que conectan estos dos bastidores (32) y (33) permitiendo un espacio entre los dos bastidores. El eje inferior paralelogramo bastidor (35) configura el vértice inferior izquierdo del paralelogramo, arriba de él, el eje superior paralelogramo bastidor (36) configura el vértice superior izquierdo del paralelogramo, estos ejes tienen instalados sobre ellos las terminales de rotula (29) dos por cada eje una al lado izquierdo y otra al lado derecho. El paralelogramo se cierra en su parte superior por dos largueros (39) que conectan las cuatro terminales superiores y por abajo por largueros inferiores (40) con agujeros radiales pasantes colineales estas correspondientes al lado largo inferior del paralelogramo. El eje pivote dovela (37) tiene como misión servir de pivote de la dovela izquierda (41) y de la dovela derecha (42) que sirven de soporte para el eje conexión dovela larguero inferior (43) que articula al impulsor (44) con los largueros inferiores (40) del paralelogramo. El impulsor (44) tiene practicados en sus extremos agujeros por donde pasa el eje conexión dovela larguero inferior (43) que lo une con la dovela izquierda (41) y la dovela derecha (42) y el eje conexión larguero inferior (45) que lo liga a los largueros inferiores (40). Cuando la punta (27) recibe el peso de la cámara y el sistema para anclaje de la cámara (51), la punta (27) describe un arco manteniendo los lados cortos del paralelogramo verticales gracias a los largueros superiores (39) y largueros inferiores (40) pivotados en el bastidor derecho (32) y en el bastidor izquierdo (33) como lo haría un paralelogramo abriéndose en el sentido de las manecillas del reloj manteniendo fijo el lado vertical izquierdo; el impulsor (44) obliga a virar las dovela izquierda (41) y la dovela derecha (42) en sentido de las manecillas del reloj que están restringidas por el resorte de tracción (46) y el amortiguador de doble efecto (47) montados ambos sobre el eje fijo bastidor (38) unido al bastidor derecho (32) e izquierdo (33) y el eje pivote resorte

amortiguador dovela (52) que se soporta en las dovela izquierda (41) y la dovela derecha (42). El resorte de tracción (46) se elonga y se opone al movimiento basculante del paralelogramo y el amortiguador (47) disipa la amplitud de la oscilación haciendo que el sistema regrese a su equilibrio.

Descrita como han sido las características más relevantes se declara la propiedad y originalidad de las siguientes: