

DISPOSITIVO DE ADQUISICIÓN MULTIVISTA PARA OBJETOS DE PEQUEÑA ESCALA, CON FOCUS STACKING

CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se relaciona con un aparato y un método para tomar imágenes por apilación de enfoques de especímenes muy pequeños y delicados de manejar. Específicamente, la presente invención se relaciona con un aparato y un método para tomar imágenes tridimensionales de especímenes entomológicos.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La toma de imágenes de especímenes pequeños es un proceso complejo que requiere un manejo delicado de las muestras y un alto grado de precisión para asegurar un registro adecuado de todos los detalles del objeto que se está fotografiando.

En ocasiones, el espécimen tiene unas características tales que hacen que su manejo requiera de una delicadeza especial, ya sea por su tamaño, el material del que están hechas o su inherente fragilidad. Igualmente, la toma de imágenes de estos especímenes puede requerir gran precisión, para poder capturar la mayor cantidad posible de detalles sin causar el deterioro o daños a la muestra.

Una técnica empleada en la toma de imágenes de alta definición, particularmente de especímenes muy pequeños o delicados, es conocida como "Focus Stacking" o Enfoque Apilado. Las técnicas normales para fotografiar objetos pequeños generalmente buscan hacer una sola toma de un solo plano del objeto, lo cual generalmente hace que aquellos planos del objeto que están muy cerca o muy lejos del punto de enfoque de la cámara queden fuera de foco, o borrosos, perdiendo detalle.

La técnica de Enfoque Apilado funciona tomando fotografías secuenciales del objeto con diferentes distancias de enfoque, empezando por los planos más cercanos a la cámara y terminando con los más alejados, de esta forma se obtiene una serie de imágenes con diferentes profundidades focales, cada una de las cuales contiene un segmento del objeto enfocado mientras el resto del objeto se encuentra fuera de foco. Una vez se ha hecho un barrido de todo el objeto con diferentes planos, se hace una edición digital de las imágenes, montándolas de tal manera que todo el objeto aparece enfocado en una sola toma, compuesta de los diferentes segmentos de enfoque.

Esta técnica requiere un control muy cuidadoso y detallado de los planos que se van a capturar del objeto, acercando la cámara lentamente al objeto para obtener “cortes” del mismo que corresponden a diferentes planos tomados a distancias focales con diferencias milimétricas entre unas y otras.

Por lo tanto, se requiere de un sistema especialmente diseñado para el manejo de estos especímenes delicados y la captura de imágenes adecuadas de los mismos para crear un registro detallado y completo. En el estado del arte existen muchos métodos para capturar imágenes de objetos, específicamente imágenes estereográficas de objetos, que puedan ser integradas en una sola imagen tridimensional del objeto, capturando la mayor cantidad posible de detalles del objeto.

La patente US 9.253.472, citada aquí en su totalidad a modo de referencia, enseña un aparato macro fotográfico para crear imágenes enfocadas apiladas de una muestra, el cual puede incluir un miembro longitudinal rígido que tiene un eje longitudinal e incluye un montaje de cámara sobre el mismo. Un dispositivo de traslación puede fijarse al miembro para trasladar la muestra a lo largo del miembro hacia y fuera del soporte de la cámara. Un dispositivo de rotación puede estar montado en el dispositivo de traslación, el cual puede soportar la muestra y permitir la rotación de la muestra alrededor de los ejes primero y segundo que son perpendiculares al eje longitudinal del miembro. En cualquier posición única del dispositivo de traslación a lo largo del eje longitudinal del miembro, cuando la muestra gira alrededor del primer y segundo ejes, la ubicación espacial del espécimen permanece sustancialmente la misma.

Por su parte, la solicitud de patente US 2011/069880, que se incluye acá en su totalidad a modo de referencia, divulga un sistema fotográfico tridimensional que es aplicable para tomar imágenes de un objeto desde una gran variedad de ángulos, particularmente para tomar series de imágenes las cuales se combinan más tarde formando una imagen digital tridimensional del objeto (1) y publicarlo en un servidor proporcionando un enlace a un cliente; en donde dicho sistema comprende al menos un bastidor fotográfico automático, un dispositivo de ordenador y un servidor de publicación, dicho estante fotográfico automático comprende preferiblemente dos bastidores giratorios (4, 7) que tienen actuadores tales como motores paso a paso (3, 5) o similares.

Por último, la patente US 7.440.685 enseña un estante fotográfico tridimensional que es altamente controlable, ajustable y portátil. Una plataforma giratoria de carga del estante para cargar un sujeto fotográfico tiene las funciones de rotación horizontal para diferentes ángulos y conmutadores de ángulos verticales mientras que coopera con una barra de mano conectada a una cámara digital.

Si bien todas estas tecnologías enseñan sistemas para la captura de imágenes de objetos desde diferentes ángulos y con diferentes grados y niveles de precisión, ninguno de los equipos allí enseñados permite el manejo delicado que requieren ciertos especímenes, especialmente los especímenes entomológicos preservados, lo cuales deben ser manipulados con sumo cuidado.

Es, por lo tanto, un objeto de la presente solicitud suministrar un aparato para capturar imágenes de un espécimen, en donde el espécimen requiere una manipulación especial debido a que puede ser muy frágil, muy pequeño y/o único.

De igual forma, los sistemas del estado del arte son muy grandes o muy complejos, lo cual hace muy difícil su construcción, su transporte y su manejo. Esto significa que existe una necesidad en el estado del arte de un sistema para captura de imágenes de especímenes muy pequeños y delicados, que sea fácil de ensamblar, transportar y manejar.

Es, por lo tanto, un segundo objeto de la presente solicitud suministrar un aparato para la captura de imágenes de un espécimen pequeño y delicado, que sea de fácil ensamblaje, mantenimiento, transporte y manipulación.

Por último, ninguno de los sistemas de captura de imágenes de objetos tridimensionales divulgados en el estado del arte le permite a un operario ubicar el espécimen en el punto focal de la cámara, en un punto ideal para capturar todos sus detalles con la mayor precisión. Por lo tanto, existe además la necesidad de un aparato para captura de imágenes de un objeto pequeño y delicado que cuente con medios para posicionar de manera precisa el espécimen en el punto focal de la cámara.

Siendo así, es un objeto de la presente solicitud el divulgar un aparato para la captura de imágenes de un espécimen pequeño y delicado, que comprenda medios que permitan alinear el espécimen con la cámara de tal manera que el espécimen se ubica en el punto focal de la cámara.

Pero así como el aparato para sujetar el espécimen y la cámara es importante para garantizar la mejor colección de imágenes de dicho espécimen, el método que se emplea para realizar la toma de dichas imágenes también es importante, ya que debe garantizar la mejor calidad de las imágenes, la mayor estabilidad del espécimen y la mayor repetibilidad, para que siempre se puedan obtener las mismas imágenes.

Por lo tanto, es un último objeto de la presente solicitud, el proporcionar un método para capturar imágenes de un espécimen muy pequeño y frágil, el cual emplea el aparato para la captura de imágenes de un espécimen pequeño y delicado de acuerdo con la presente invención, controlando las variables tales como la distancia de la cámara al espécimen, la velocidad de rotación del espécimen, en cada uno de los ejes independientemente o conjuntamente, almacenando las variables correspondientes y garantizando que pueden repetirse de manera igual cada vez que deseé.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La presente invención se relaciona con un dispositivo para capturar imágenes de objetos muy pequeños, muy delicados, o ambos, que comprende una estructura base que consiste de un elemento central sobre el cual se apoyan un soporte para el espécimen que se va a fotografiar y un soporte para la cámara; en donde los soportes se pueden mover a lo largo del elemento central, según los requerimientos del operario, el tipo de cámara y las características de las imágenes que se desean tomar.

El elemento central tiene dos bases colocadas en la parte inferior de los extremos del mismo, las cuales elevan el elemento central sobre la superficie de apoyo y le dan estabilidad.

El soporte para el espécimen consiste de una sola pieza en forma de L que comprende una porción sustancialmente horizontal y una porción sustancialmente vertical. La porción sustancialmente horizontal se apoya sobre el elemento central del dispositivo y comprende un primer motor que gira la pieza 360° sobre su eje en el plano horizontal; por su parte, la porción sustancialmente vertical tiene una longitud aproximadamente igual a la de la porción sustancialmente horizontal y comprende medios para sostener el espécimen que se va a fotografiar y un motor que rota los medios de soporte sobre su eje, una cantidad

predeterminada de grados hacia adelante y una cantidad predeterminada de grados hacia atrás.

El soporte para la cámara tiene medios que permiten ajustar la distancia de la misma al espécimen, dependiendo del tipo de cámara y/o el tipo de lente que se va a emplear, así como también medios que permiten colocar el espécimen en el punto focal de la cámara para garantizar que las fotos que se toman tengan las características deseadas.

El aparato comprende, además, medios de control automático que permiten programar con antelación, por ejemplo, el movimiento del espécimen o registrar y almacenar las posiciones de la cámara para capturar imágenes de ciertos especímenes en particular.

Por último, la presente invención se relaciona también con un método para capturar imágenes de especímenes pequeños, delicados o ambos, en donde un operario puede programar los motores con antelación para que estos roten o giren el espécimen en intervalos graduales preestablecidos, de manera tal que se pueden capturar imágenes secuenciales del espécimen con precisión y de manera confiable y repetible.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La Figura 1 corresponde a una vista en perspectiva del dispositivo de acuerdo con la presente invención.

La Figura 2 corresponde a una vista en detalle del soporte para el espécimen de acuerdo con la presente invención.

La Figura 3A corresponde a una vista del elemento que sujeta el espécimen en posición, de acuerdo a una modalidad de la invención

La Figura 3B corresponde a una vista del elemento que sujeta el espécimen en posición, de acuerdo a una modalidad de la invención.

La Figura 4 corresponde a una vista en perspectiva de la base del dispositivo de acuerdo con la presente invención, en la cual se aprecian las bases para los diferentes elementos.

La Figura 5 corresponde al soporte para la cámara de acuerdo con la presente invención.

La Figura 6 corresponde a una representación gráfica del método para realizar las tomas de los múltiples planos del espécimen, de acuerdo con la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La presente invención se relaciona con un dispositivo para capturar imágenes de objetos muy pequeños, muy delicados, o ambos, que comprende una estructura base que consiste de un elemento central sobre el cual se apoyan un soporte para el espécimen que se va a fotografiar y un soporte para la cámara; en donde los soportes se pueden mover a lo largo del elemento central, según los requerimientos del operario, el tipo de cámara y las características de las imágenes que se desean tomar. A continuación, se realizará una descripción de la invención haciendo referencia a las figuras, aquellos elementos que son comunes a todas las figuras tendrán los mismos números de referencia.

En la Figura 1 podemos observar el dispositivo de acuerdo con la presente invención (101) que comprende un elemento central (102), el cual puede ser un tubo, una barra, una canaleta, un riel una T o similares. El dispositivo de la presente invención (101) comprende también un soporte para espécimen (103) y un soporte para la cámara (104), los cuales se deslizan hacia delante y hacia atrás sobre el elemento central (102) apoyados en medios (105, 106, 107, 108) que interactúan con el elemento central (102) para ajustar su posición de acuerdo con el espécimen que se desea fotografiar.

En una modalidad de la presente invención el elemento central (102) presenta muescas en una porción superior del mismo, en donde dichas muescas interactúan con una corona en uno del soporte para la cámara, el soporte para el espécimen o ambos para ajustar con mayor precisión la posición de los mismos; el elemento central (102) también puede presentar muescas en una porción superior y muescas en una porción inferior del mismo, en donde las muescas en la porción superior y las muescas en la porción inferior operan como un sistema roscado que permite ajustar la posición de uno del soporte para la cámara, el soporte para el espécimen o ambos; o el elemento central (102) puede estar completamente roscado, lo cual que permite ajustar la posición de uno del soporte para la cámara, el soporte para el espécimen o ambos.

En una modalidad de la presente invención, el elemento central (102) puede ser un riel o una estructura metálica en forma de T que tiene una superficie superior dentada, en tanto que los correspondientes soporte para el espécimen (103) y/o soporte para la cámara (104),

tienen guías que se mueven sobre el riel o ruedas dentadas que configuran un mecanismo de piñón y cremallera con la superficie dentada, para ajustar la posición de los correspondientes soporte para el espécimen (103), soporte para la cámara (104) o ambos, uno respecto al otro.

En una modalidad de la presente invención, el elemento central (102) es un riel y el soporte para el espécimen (103), el soporte para la cámara (104) o ambos tienen un mecanismo de tornillo prensa que se afloja para permitir ajustar la posición de dichos soportes y se aprieta para asegurar los soportes en la posición deseada.

En aún otra modalidad de la presente invención, el elemento central (102) es un riel que comprende una superficie superior y superficies laterales, en donde la superficie superior es lisa, en tanto que las superficies laterales están dentadas. En esta modalidad, el soporte para el espécimen (103), el soporte para la cámara (104) o ambos tienen un elemento de trinquete que se mueve sobre los dientes de dichas superficies laterales asegurando los correspondientes soportes en la posición deseada.

En una modalidad de la presente invención, el soporte para la cámara (104) comprende un sistema de tornillo sin fin y un husillo (109) que permiten ajustar la posición de la cámara fotográfica.

Si bien hasta ahora se ha hecho una descripción de algunas modalidades de sistemas de ajuste, acople y amarre entre el elemento central (102) y los correspondientes soporte para el espécimen (103) y soporte para la cámara (104), el técnico con habilidad en la materia entenderá que existen otros mecanismos similares que cumplen el mismo objetivo de permitir el desplazamiento del soporte para el espécimen y/o el soporte para la cámara, asegurándolos en una posición final deseada, sin alejarse del alcance o el objeto de la presente solicitud. Dicho experto entenderá que la descripción que se hace acá corresponde solamente a algunas modalidades de la invención y no tiene la intención de limitar el alcance de la presente solicitud, o inferir que no es posible incorporar otras modalidades con mecanismos similares que cumplen el mismo objetivo arriba mencionado.

El aparato de acuerdo con la presente invención, comprende un soporte para el espécimen (103), que se muestra en detalle en la Figura 2. Dicho soporte para el espécimen (103) comprende una porción sustancialmente horizontal (201) y una porción sustancialmente vertical (202). La porción sustancialmente horizontal (201) comprende una base (203)

acoplada en el lado inferior de la misma, la cual se apoya sobre el elemento central (102) del dispositivo (101) y comprende un primer motor (204) que gira el espécimen entre 0° y 360° alrededor de su eje vertical; preferiblemente, el motor gira el espécimen entre 0° y 180° a derecha e izquierda de su posición de reposo inicial. Dicho soporte para el espécimen (103) comprende también medios (107, 108) que interactúan con dicho elemento central (102) para permitir el desplazamiento, ajuste y aseguramiento de dicho soporte del espécimen (103) sobre dicho elemento central (102) de dicho aparato de acuerdo con la presente invención. En una modalidad de acuerdo con la presente invención, la base del elemento sustancialmente horizontal (203) del soporte para el espécimen (103) se ubica debajo del primer motor (204), de tal forma que dicho primer motor (204) esta asegurado a dicha base del elemento sustancialmente horizontal (203). De esta manera, el motor puede rotar el espécimen alrededor de su eje vertical al mover el soporte del espécimen a derecha e izquierda sobre su plano horizontal, sin afectar la posición del resto del aparato.

El soporte para el espécimen (103) de acuerdo con la presente invención, comprende también una porción sustancialmente vertical (202) unida a la porción sustancialmente horizontal (201) del mismo por uno de sus extremos (205). Dicha porción sustancialmente vertical (202) comprende un segundo motor (206) el cual está sujeto a una placa de soporte (207) localizada a una altura media de dicha porción sustancialmente vertical (202). Dicho segundo motor (206) está unido a un mecanismo para sujetar el espécimen (207) de tal manera que lo puede rotar alrededor de su eje, un determinado número de grados hacia adelante y un determinado número de grados hacia atrás. En una modalidad de la invención, este segundo motor (206) rota el espécimen 60° hacia adelante y 60° hacia atrás desde su punto de reposo inicial.

En una modalidad de la presente invención, el soporte para espécimen (103) comprende una sola pieza en forma de L; en otra modalidad, las porciones sustancialmente horizontal (201) y sustancialmente vertical (202) está unidas mediante una bisagra que permite ajustar la posición de la porción sustancialmente vertical respecto a la porción sustancialmente horizontal, para acomodar variaciones en el tamaño del espécimen. De igual forma, el segundo motor (206) ubicado en la porción sustancialmente vertical (202) del soporte para espécimen (103) puede pivotar sobre sus anclajes para mantener el mecanismo que sujeta el espécimen (207) sustancialmente paralelo a la porción sustancialmente horizontal (201) del soporte para el espécimen (103).

Si bien hasta ahora se ha hecho una descripción de algunas modalidades del soporte para el espécimen (103) del aparato de acuerdo con la presente invención, el técnico con habilidad en la materia entenderá que existen otras configuraciones similares que cumplen el mismo objetivo de ofrecer estabilidad y rotar el espécimen, sin alejarse del alcance o el objeto de la presente solicitud. Dicho experto entenderá que la descripción que se hace acá corresponde solamente a algunas modalidades de la invención y no tiene la intención de limitar el alcance de la presente solicitud, o inferir que no es posible incorporar otras modalidades con configuraciones similares que cumplen el mismo objetivo arriba mencionado.

La Figura 3A muestra una vista en detalle de una modalidad de la presente invención donde el mecanismo que sujeta el espécimen (207) de acuerdo con una modalidad de la presente invención, en donde dicho mecanismo que sujeta el espécimen (207) está en una configuración flexible. En dicha configuración flexible, el mecanismo que sujeta el espécimen (207) comprende un brazo articulado semi-rígido (301) que puede doblarse para acomodar especímenes pequeños. Dicho brazo articulado (301) está unido a una base circular (302), la cual se une, a su vez, al eje (303) del segundo motor (206) para rotar el espécimen.

La Figura 3B muestra una vista en detalle de una modalidad de la presente invención donde el mecanismo que sujeta el espécimen (207) de acuerdo con una modalidad de la presente invención, en donde dicho mecanismo que sujeta el espécimen (207) está en una configuración rígida. En dicha configuración rígida, el mecanismo que sujeta el espécimen (207) comprende un brazo rígido (304) el cual se une al eje (303) del segundo motor (206) para rotar el espécimen.

En la figura 4, se muestra una vista del dispositivo de acuerdo con una modalidad de la presente invención. En dicha vista, El elemento central (102) tiene dos extremos (401, 402) en donde se coplan las bases (403, 404), las cuales le dan estabilidad. Dichas bases pueden tener la misma configuración del elemento central, o ser diferentes. En una modalidad de acuerdo con la presente invención, el elemento central (102) tiene una configuración rectangular, con las caras acanaladas formando un riel interior, por lo que las bases (403, 404) tienen la misma configuración. Las bases (403, 404) puede comprender un solo elemento acoplado al extremo del elemento central (102), o pueden ser dos o más elementos acoplados a los lados de cada extremo del elemento central, formando patas que elevan el dispositivo por sobre la superficie de apoyo.

Las bases (402, 403) del elemento central (102) pueden encontrarse en una posición sustancialmente inferior a la del elemento central (102), para así levantar el elemento central (102) por encima de la superficie sobre la que se apoya la base. Para tal fin, las bases se unen al elemento central (102) en un punto que se encuentra ubicado por debajo de un plano que corta el elemento central (102) longitudinalmente por la mitad del mismo. En una modalidad de la presente invención, las bases se unen al elemento central en la superficie inferior de los extremos (401, 402) del mismo.

Las bases (403, 404) también pueden presentar una inclinación angular mayor a 1° pero inferior a 90° , conformando una estructura en forma de V invertida en donde el ápice de dicha V invertida es el punto donde la base se une con el elemento central (102). Las bases también pueden tener una forma de U invertida, o de medio círculo invertido o de medio cuadrado invertido, donde la longitud de cada uno de los lados es igual o diferente pero la longitud de las patas es igual e independiente de la longitud de la porción horizontal. En algunas modalidades, el elemento central (102) puede comprender tres patas en cada uno de sus extremos (401, 402), formando una estructura de trípode en donde las tres patas tienen el mismo ángulo de separación.

Si bien hasta ahora se ha hecho una descripción de algunas modalidades de las bases (403, 404) del aparato, el técnico con habilidad en la materia entenderá que existen otras configuraciones similares que cumplen el mismo objetivo de ofrecer apoyo y estabilidad al aparato, sin alejarse del alcance o el objeto de la presente solicitud. Dicho experto entenderá que la descripción que se hace acá corresponde solamente a algunas modalidades de la invención y no tiene la intención de limitar el alcance de la presente solicitud, o inferir que no es posible incorporar otras modalidades con configuraciones similares que cumplen el mismo objetivo arriba mencionado.

La plataforma de control de altura para la cámara (501) la cual comprende medios (105, 106) que interactúan con los medios del elemento central y que permiten ajustar la posición de la cámara respecto al espécimen que se va a fotografiar. La plataforma de control de altura para la cámara (501) consiste en varias piezas de diferente altura, los cuales se pueden intercambiar para ajustar la altura de la cámara respecto al centro focal del espécimen que se va a fotografiar.

Si bien hasta ahora se ha hecho una descripción de algunas modalidades de la plataforma de control de altura para la cámara (501) del aparato de acuerdo con la presente invención,

el técnico con habilidad en la materia entenderá que existen otras configuraciones similares que cumplen el mismo objetivo de ofrecer estabilidad y enfoque adecuado del espécimen, sin alejarse del alcance o el objeto de la presente solicitud. Dicho experto entenderá que la descripción que se hace acá corresponde solamente a algunas modalidades de la invención y no tiene la intención de limitar el alcance de la presente solicitud, o inferir que no es posible incorporar otras modalidades con configuraciones similares que cumplen el mismo objetivo arriba mencionado.

Con el fin de garantizar la homogeneidad de los procesos de captura de imágenes de especímenes pequeños, delicados, o ambos, el aparato de acuerdo con la presente invención comprende, además, medios de control automático que permiten programar con antelación ciertas acciones ejecutadas por el aparato, tal como, por ejemplo, el movimiento del espécimen. De esta manera, un operario del aparato puede garantizar que el espécimen se fotografía de manera completa y replicable cada vez que se requiere.

Dichos medios de control automático comprenden un microprocesador programable, el cual controla la velocidad y el ángulo de rotación de los motores (204, 206) mediante el control del voltaje que se alimenta a dichos motores. De esta manera, el operario puede asegurar que las tomas hechas a un mismo espécimen son replicables. Los medios de control incluyen también medios para programar el microprocesador, medios de memoria para almacenar diferentes programas de captura, medios para determinar la distancia de desplazamiento de la cámara con alta precisión, para que el operario pueda volver a un punto de enfoque previo de manera exacta.

Así mismo, el sistema de control permite registrar y almacenar las posiciones de la cámara para capturar imágenes de ciertos especímenes en particular. De esta manera, el operario del aparato puede controlar que la distancia focal al objeto varía adecuadamente para proporcionar los planos necesarios y, en caso de requerirlo, regresar a un plano anterior para capturar una imagen más detallada o precisa.

La presente invención también se relaciona con un método para generar imágenes detalladas de especímenes muy pequeños y/o delicados, el cual consiste en hacer varias tomas de un mismo espécimen variando la distancia focal al mismo, lo cual genera múltiples planos focales del mismo objeto.

La Figura 5 muestra una representación gráfica del método de acuerdo con una modalidad de la presente invención. En dicho método, el motor (206) rota el espécimen entre 0° y 45° hacia arriba y entre 0° y 45° hacia abajo del plano horizontal del mismo, lo cual permite obtener al menos tres imágenes, una con el espécimen sobre su plano horizontal, una con el espécimen 45° hacia arriba respecto a la horizontal y otra con el espécimen 45° hacia abajo respecto a la horizontal. Luego, el motor (204) rota el espécimen 360° sobre su eje en incrementos de 18°, lo cual permite capturar 20 imágenes del espécimen. En total, se capturan 60 imágenes del objeto, cada una de las cuales está ligeramente desenfocada, las cuales luego se combinan digitalmente, para obtener una única imagen del objeto, la cual se encuentra plenamente enfocada.

Si bien hasta ahora se ha hecho una descripción de algunas modalidades del aparato de acuerdo con la presente invención, el técnico con habilidad en la materia entenderá que existen otras configuraciones similares que cumplen el mismo objetivo de permitir capturar imágenes de un espécimen pequeño, delicado o ambos, sin alejarse del alcance o el objeto de la presente solicitud. Dicho experto entenderá que la descripción que se hace acá corresponde solamente a algunas modalidades de la invención y no tiene la intención de limitar el alcance de la presente solicitud, o inferir que no es posible incorporar otras modalidades con configuraciones similares que cumplen el mismo objetivo arriba mencionado.