(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 404 840**

(51) Int. CI.:

H01K 7/06 (2006.01)
F21S 10/04 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.08.2009 E 09791702 (5)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.02.2013 EP 2232128**

(54) Título: **Dispositivo de llama cinética**

(30) Prioridad:

30.09.2008 US 101611 P
21.07.2009 US 506460

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.05.2013

(73) Titular/es:

DISNEY ENTERPRISES, INC. (100.0%)
500 SOUTH BUENA VISTA STREET
BURBANK, CA 91521-0165, US

(72) Inventor/es:

SCHNUCKLE, GARY, W.

(74) Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de llama cinética.

Antecedentes de la invención

1. Campo de la invención

La presente invención se refiere, en general, a procedimientos y sistemas para iluminación animada y, más particularmente, a sistemas, dispositivos y procedimientos para simular una llama fluctuante que proporcione movimiento de luz cinético.

2. Antecedentes relevantes

Un desafío difícil para un artista de efectos especiales es la simulación de una llama de vela individual. Las llamas simuladas en fuegos grandes, como chimeneas o decorados son comparativamente más sencillas de diseñar, debido a que normalmente se ven desde una distancia y gran parte del efecto de un fuego grande implica luminosidad y brasas, que se pueden simular fácilmente. Sin embargo, una vela individual a menudo se ve desde una distancia corta con el foco del efecto centrado en la luz fluctuante de la llama individual que se mueve cinéticamente o aleatoriamente en una mecha.

Las llamas son la parte visible y que emite luz de un fuego. Las llamas individuales son interacciones cinéticas complejas de combustible, gradientes de temperatura, convección y flujo de aire ambiental. Estas interacciones producen una luz que se mueve de forma continua y aleatoria, que presenta zonas definidas de forma imprecisa de varios colores, que cambian de tamaño y de forma de modo cinemático o de modos impredecibles en el espacio. A pesar de la complejidad, las personas están tan familiarizadas con la apariencia de las llamas naturales que resulta muy difícil proporcionar una simulación convincente que parezca real o natural para el espectador, especialmente a distancias de visión muy reducidas de varios pies o menores.

Las velas de combustión crean problemas de seguridad en muchos entornos debido a la presencia de llama y de calor. Estas velas convencionales precisan un elevado mantenimiento y no resultan adecuadas para un uso prolongado, como en edificios religiosos, parques temáticos, monumentos conmemorativos, escaparates, museos y similares, sin un mantenimiento continuado. Por otra parte, las velas de cera convencionales producen una luz atractiva para muchas personas y se pueden fabricar fácilmente para una amplia variedad de aplicaciones, como iluminación de mesas, iluminación de salas, candelabros de pared, ceremonias espirituales, iluminación teatral, iluminación decorativa e iluminación para fiestas y eventos especiales. Así, existe una necesidad continua de un simulador de llama artificial que se pueda utilizar de forma más segura y con un menor mantenimiento que las velas de combustión o cera convencionales, y el simulador o dispositivo de llama artificial debería producir una simulación agradable y realista de llamas individuales y se debería poder adaptar a una variedad de factores de forma.

Existe una variedad de productos de imitación de llama nuevos que utilizan varios procedimientos para simular una llama real con fines de exposición, como los que se indican en las patentes US nº 7.125.142, 6.454.425 y 4.550.363. Específicamente, la patente US nº 7.125.142 describe un dispositivo que utiliza una pluralidad de luces de colores fijadas a una protección translúcida en la que dichas luces se energizan de acuerdo con un programa informático que pretende animar la luz sin partes móviles. La patente US nº 6.454.425 da a conocer un dispositivo simulador de llama de vela que incluye un dispositivo de soplado para generar un flujo de aire y para dirigir dicho flujo de aire hacia un elemento flexible en forma de llama, con el fin de soplar y hacer oscilar o vibrar el elemento flexible en forma de llama, de manera que simule una vela. El documento US 2006/034079 A1 da a conocer un sistema para crear un efecto fluctuante que comprende un hilo de comunicación de luz, por lo menos un hilo que recibe la luz fijado en una montura que puede girar sobre un eje horizontal, un elemento difusor de luz en comunicación con por lo menos un hilo que recibe la luz y un vástago conectado al elemento difusor para provocar el movimiento giratorio de la superficie difusora de luz sobre el eje horizontal. La patente US nº 4.550.363 da a conocer una bombilla de luz eléctrica fijada con una carcasa de lámpara difusora de luz permeable a la luz. Estos y otros intentos tienen como resultado una muestra de llama que es una imitación relativamente mala de una llama real y no se han adoptado ampliamente por los mercados comerciales o al detalle. Además, dichos dispositivos típicamente precisan entradas de energía sustanciales y la sustitución frecuente de las baterías, lo que conduce a unos costes de compra y de funcionamiento y requiere niveles de mantenimiento no deseados para su utilización continuada.

Sumario de la invención

La presente invención aborda el problema anterior, así como otros, proporcionando dispositivos de llama cinética que crean efectos luminosos realizados por movimientos físicos reales pero caóticos y proporcionando procedimientos para realizar y utilizar dichos dispositivos de llama cinética. Algunas formas de realización de la presente invención pueden incluir un mecanismo de accionamiento que estimule y/o perturbe una interacción compleja entre gravedad, masa, fuerza del campo electromagnético, campos magnéticos, resistencia del aire y luz, para conseguir un efecto de llama aleatoria o cinética, pero, de forma interesante, la interacción compleja no se

modula o controla directamente de forma que se reduzcan los requisitos de accionamiento y/o control o componentes. El movimiento y la luz generados por los dispositivos de llama cinética producen luz que reproduce de forma convincente la salida de luz cinética de una llama fluctuante individual como la que se puede proporcionar mediante una vela de combustión tradicional o de cera.

Más particularmente, se prevé un aparato para simular una llama como una llama o vela o similar. El aparato simulador de llama puede incluir una carcasa con una o más paredes laterales (o partes de carcasa) que definen un espacio interior con un primer nivel y un segundo nivel (o espacios superiores e inferiores). Se puede proporcionar un mecanismo de accionamiento, como una bobina eléctrica, para generar un campo electromagnético variable en el tiempo que se extienda en el primer nivel. El aparato también puede incluir un primer elemento de péndulo de primer nivel montado de manera que pueda pivotar en el espacio interior del primer nivel. Dicho elemento de péndulo de primer nivel puede incluir un primer imán en un primer extremo (por ejemplo, un imán permanente encajado o acoplado) y un segundo imán en un segundo extremo (por ejemplo, un imán permanente encajado o acoplado). En algunos casos, el primer extremo se dispone próximo al mecanismo de accionamiento, de forma que el primer imán interactúe con el campo electromagnético variable en el tiempo para desplazar cinéticamente (o desplazar en un patrón aleatorio) el elemento de péndulo de primer nivel durante con el paso del tiempo (o sobre/durante un periodo de funcionamiento para el mecanismo de accionamiento).

El aparato también puede incluir un elemento de péndulo de segundo nivel montado de forma que pueda pivotar en el espacio interior del segundo nivel. Dicho elemento de péndulo de segundo nivel incluye un imán en un primer extremo (por ejemplo, un imán permanente encajado o acoplado) y dicho extremo del elemento de péndulo de segundo nivel está ubicado próximo al segundo extremo del elemento de péndulo de primer nivel. En otros casos, se prevén materiales ferromagnéticos en lugar de los imanes, por ejemplo, el mecanismo de accionamiento puede aplicar una fuerza en una lámina o elemento de material ferromagnético con el otro extremo de este péndulo de primer nivel provisto de un imán u otro material ferromagnético (con el péndulo de segundo nivel provisto o de un imán o de una lámina/un elemento ferromagnético, dependiendo de la inclusión del péndulo de primer nivel de un imán o material ferromagnético ya que uno de dichos dos componentes próximos sería un imán). En algunos casos, los dos extremos de los elementos de péndulo están separados para evitar la interferencia física/mecánica, pero lo suficientemente próximos como para que sus imanes interactúen para transmitir el movimiento cinético del elemento de péndulo de primer nivel al elemento de péndulo de segundo nivel. El elemento de péndulo de segundo nivel también puede incluir un elemento de silueta de llama que se extienda desde un segundo extremo de dicho elemento de péndulo de segundo nivel. El aparato también puede incluir una fuente de luz adaptada para transmitir de forma selectiva luz en el elemento de silueta de llama. El mecanismo de accionamiento puede incluir una bobina de hilo y un generador de señal que proporcionen corriente variable en el tiempo a la bobina, para crear el campo magnético variable en el tiempo.

Durante el uso, en respuesta a la interacción entre el primer imán y el campo magnético variable en el tiempo, el elemento de péndulo de primer nivel se puede desplazar en un patrón aleatorio en el tiempo. También durante el uso, en respuesta al desplazamiento del elemento de péndulo de primer nivel en el patrón aleatorio, el elemento de péndulo de segundo nivel se puede desplazar en otro patrón aleatorio, de modo que el elemento de silueta de llama presenta un movimiento cinético al mismo tiempo que recibe la luz de la fuente de luz.

En alguna forma de realización del aparato, los elementos de péndulo de primer y segundo nivel comprenden cada uno de los mismos un cuerpo alargado y plano. El cuerpo del elemento de péndulo de primer nivel se puede soportar de forma que pueda pivotar en un primer elemento de soporte en un primer emplazamiento próximo al segundo extremo del elemento de péndulo de primer nivel, mientras que el cuerpo del elemento de péndulo de segundo nivel se puede soportar de forma que pueda pivotar en un segundo elemento de soporte en un segundo emplazamiento próximo al segundo extremo del elemento de péndulo de segundo nivel. El primer elemento de soporte puede incluir un cuerpo rígido (como un hilo, vástago, eje o similar) que se extienda a través del espacio interior de la carcasa y a través de un orificio en el primer emplazamiento en el elemento de péndulo de primer nivel. De forma similar, el segundo elemento de soporte puede incluir un cuerpo rígido que se extienda a través del espacio interior de la carcasa y a través de un orificio en el segundo emplazamiento en el elemento de péndulo de primer nivel. En otras formas de realización, el primer elemento de soporte (y, en algunos casos, el segundo) puede ser un elemento flexible, como un hilo o similar, de manera que permita un movimiento más caótico del péndulo inferior, de forma que permita un movimiento de lado a lado del elemento flexible con respecto a sus extremos atados. El primer emplazamiento en el elemento de péndulo de primer nivel se puede disponer entre el primer y el segundo imán y más próximo al segundo imán que al primero. En algunas formas de realización, el primer y el segundo elemento de soporte se extienden, cada uno de ellos, en una parte central que se acopla con los elementos de péndulo de primer y de segundo nivel, respectivamente, en una distancia hacia el mecanismo de accionamiento. De acuerdo con algunas formas de realización, el aparato incluye una base que se acopla con o con una parte de la carcasa y está emplazada adyacente al primer nivel. En dichas formas de realización, la base aloja el mecanismo de accionamiento y está configurada para acoplarse eléctricamente a un enchufe hembra para proporcionar un suministro de electricidad para el mecanismo de accionamiento y para la fuente de luz. En otras formas de realización, el acoplamiento eléctrico se puede proporcionar con la base que incorpora un enchufe macho, de manera que un enchufe hembra de pared estándar permita que la base se enchufe directamente en un enchufe hembra de pared (por ejemplo, similar a una lamparita de noche, pero con un efecto de llama).

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 muestra una vista cortada en perspectiva de una forma de realización de un dispositivo de efecto de llama cinética de acuerdo con la presente invención;

la Figura 2 muestra, a título de ejemplo, un mecanismo de accionamiento de acuerdo con una forma de realización de la presente invención, tal como se puede utilizar con el dispositivo de la Figura 1, por ejemplo;

la Figura 3 muestra una sección transversal de una forma de realización alternativa de un dispositivo de llama cinética de acuerdo con la presente invención;

la Figura 4 muestra la forma de realización de la Figura 3 en una perspectiva diferente, girada 90 grados aproximadamente;

la Figura 5 muestra una sección transversal de otra forma de realización alternativa de un dispositivo de llama cinética de acuerdo con la presente invención; y

la Figura 6 muestra la forma de realización de la Figura 5 en una perspectiva diferente girada 90 grados aproximadamente.

Descripción detallada de las formas de realización preferidas

La presente invención se refiere a dispositivos que crean efectos luminosos mediante movimientos físicos caóticos y reales y a procedimientos para realizar y utilizar dichos dispositivos. Los dispositivos de la técnica anterior que pretenden simular llamas fluctuantes en general utilizaban movimientos modulados o controlados para mimetizar una llama, pero dichos dispositivos producían unos resultados bastante reducidos, en parte debido a que resulta difícil imitar o simular la complejidad de una llama natural. De forma alternativa, algunos dispositivos según la técnica anterior trataban de controlar o modular la intensidad, el color y/u otras características de una fuente de luz, por ejemplo mediante parpadeo, lo que también producía un resultado menos realístico. Al contrario, la presente invención simula y/o perturba una interacción compleja entre gravedad, masa, fuerza de campo electromagnético, cargas magnéticas, resistencia al aire y luz, pero la compleja interacción no está controlada ni modulada directamente. De acuerdo con esto, el movimiento y la luz generados por el sistema de acuerdo con la presente invención producen luz que reproduce de forma convincente la salida de luz cinética o aleatoria de una llama fluctuante.

La presente invención se puede adaptar a una amplia variedad de factores de forma, para satisfacer las necesidades de las aplicaciones específicas. La Figura 1 muestra una implementación de vela de llama individual, mientras que las implementaciones de las Figuras 3 a 6 muestran factores de forma con base de lámpara que se pueden utilizar como una bombilla alternativa con muchos accesorios de iluminación convencionales. La escala de las formas de realización de la invención puede variar, para cumplir con las necesidades funcionales y estéticas de una aplicación en particular. Los suministros eléctricos descritos en el presente documento pueden estar provistos de baterías, suministros eléctricos CC/CA, células solares u otras fuentes de energía disponibles. Aunque la invención implica interacciones complejas entre muchas fuerzas, típicamente se prefiere que los elementos de la invención se realicen simplemente para mejorar la fiabilidad y longevidad del producto. De acuerdo con esto, aunque en el presente documento se describen ejemplos específicos de construcciones y componentes particularmente robustos, las aplicaciones reales pueden variar en complejidad.

La Figura 1 muestra una vista cortada en perspectiva de una forma de realización de un dispositivo de llama cinética 100 de acuerdo con la presente invención, que se asemeja a una vela de cera convencional, como cirios, velas alargadas, velas con contenedor, votivas, de té y similares, dependiendo de la escala y las dimensiones de la aplicación particular. La Figura 1 muestra un conjunto de dos niveles por comodidad de fabricación, pero la invención se puede implementar como un cuerpo unitario de nivel único en dos niveles según se muestra en la Figura 1, o como tres o más niveles si se desea. Los niveles adicionales afectan tanto al factor de forma como a la gama, velocidad y variabilidad de la luz producida. Un nivel puede amortiguar o amplificar dichas características dependiendo de la geometría particular de los elementos en el nivel específico.

Se prevé un mecanismo de accionamiento (o un motor de movimiento accionado eléctricamente) 101 que actúa para crear un campo magnético variable en el tiempo M_1, y este mecanismo puede adoptar una variedad de formas, como una bobina, tal como se muestra en la Figura 1. El mecanismo o la bobina de accionamiento 101 en la base de la forma de realización de la Figura 1 incluye una bobina de hilo enrollado que se puede formar, por ejemplo, utilizando un hilo conductor recubierto de un aislante. Las vueltas de la bobina 101 se pueden mantener en su lugar con cinta, adhesivo, epoxy u otro material (que no se muestra) que sujete el hilo junto en una forma deseada. La bobina 101 puede presentar una forma circular en general, tal como se muestra en la Figura 1, u otra forma conveniente como ovalada, cuadrada, triangular o irregular. Dicha bobina 101 puede presentar un núcleo de aire o espacio/vacío hueco, tal como se muestra en la Figura 1, o puede utilizar un núcleo magnético como hierro, aleaciones de hierro,

ferrita, Permalloy y otros materiales de núcleo magnético disponibles. El núcleo puede estar emplazado sustancialmente en el centro en la bobina 101 con una forma generalmente cilíndrica, o puede estar descentrado en aplicaciones particulares con una forma diferente o similar.

En algunas formas de realización, los imanes permanentes (que no se muestran) pueden estar integrados en, dispuestos sobre la superficie de o dispuestos de otro modo en proximidad a la bobina 101, para proporcionar un campo magnético estático que sea acumulativo con el campo electromagnético variable en el tiempo producido cuando se energiza la bobina 101 (tal como se muestra en la Figura 2). Aunque se muestra una única bobina 101 en la Figura 1, se contempla la posibilidad de que se utilicen también dos o más bobinas energizadas de forma independiente o sincronizada, que se distribuyen simétrica o asimétricamente en un eje central del dispositivo de vela (por ejemplo, un eje que se extienda hacia arriba a través de las carcasas de primer y segundo nivel 102, 104 y, en algunos casos, mediante péndulos o elementos de péndulo 111, 121) de manera que se produzcan campos magnéticos más complejos; sin embargo, esta complejidad e intento de controlar explícitamente la forma del campo magnético puede ofrecer resultados empobrecidos o incluso puede afectar perjudicialmente el resultado convincente producido por la implementación de bobina única que se muestra en la Figura 1.

En funcionamiento, la bobina 101 se energiza mediante corriente eléctrica variable en el tiempo, para producir un campo magnético variable en el tiempo, M_1, en proximidad a la bobina 101. En algunas formas de realización, se utiliza material de núcleo para enfocar y dirigir el campo magnético que se produce y para alterar los requisitos de energía para el funcionamiento de la presente invención. En las mismas u otras formas de realización, se utilizan imanes permanentes en o próximos a la bobina 101 para superponer un campo magnético estático sobre el campo magnético variable en el tiempo, M_1,creado energizando la bobina 101. El campo magnético estático adicional se puede utilizar para alterar los requisitos de energía, así como para modificar o definir de forma selectiva la forma del campo magnético, M_1, en proximidad a la bobina 101.

El primer nivel 103 sirve para transformar el campo electromagnético variable en el tiempo, M_1, producido por la bobina 101 en movimiento cinético, $D1_{cinético}$. El primer nivel 103 se dispone de manera que por lo menos su base se encuentre dentro del campo electromagnético, M_1, producido por la bobina 101 y los elementos en el primer nivel 103 están acoplados de forma magnética a la bobina 101 cuando su campo electromagnético M_1 se halla presente. Específicamente, un imán 114 ubicado o montado en un extremo inferior del péndulo o del elemento de péndulo de primer nivel 111 se encuentra dentro del campo electromagnético variable en el tiempo, M_1. Preferentemente, el imán 114 es un imán permanente pequeño con suficiente fuerza de campo magnético como para moverse en respuesta a fuerzas de repulsión o de atracción resultantes de la interacción con el campo electromagnético variable en el tiempo, M_1, producido por la bobina 101, de manera que el elemento de péndulo 111 se desplace de un modo aleatorio o cinético, tal como se muestra con las flechas $D1_{cinético}$. Por ejemplo, el elemento de péndulo 111 puede prever un cuerpo alargado, de manera que se pueda formar un diseño fino y plano con una forma rectangular, elíptica u otra, en plástico u otro material no ferroso (por ejemplo un rectángulo plástico con una anchura entre 0,25 y 2 pulgadas aproximadamente, una longitud entre 0,5 y 4 pulgadas aproximadamente, y un grosor de 0,2 pulgadas o menos). El desplazamiento, $D1_{cinético}$ puede variar ampliamente de acuerdo con la invención, pero puede presentar un patrón aleatorio con movimientos de hasta 0,5 pulgadas o más en cualquier dirección desde una posición de origen o de descanso.

Aunque la presente invención funciona con cualquier alineación polar del imán 114, la alineación polar de dicho imán 114 y la del campo electromagnético producido por la bobina 101 se coordina o selecciona para producir los resultados o el movimiento/desplazamiento cinético deseados, $D1_{cinético}$, del elemento de péndulo inferior o de primer nivel 111. Por ejemplo, cuando la bobina 101 produce un polo norte encarado hacia arriba, el imán de alineación 114 (que se puede denominar en la presente memoria como un primer imán o inferior del elemento de péndulo inferior) con un polo sur encarado hacia abajo incrementará la fuerza neta de acoplamiento de atracción, mientras que el imán de alineación 114 con un polo norte encarado hacia abajo incrementará la fuerza neta de acoplamiento de atracción, y cualquiera de las disposiciones puede resultar útil en algunas formas de realización del dispositivo 100. El imán de alineación 114 en un ángulo presentará un efecto predecible sobre la mezcla entre las fuerzas de acoplamiento de atracción y de repulsión y puede resultar adecuado o deseable en aplicaciones específicas. Los imanes permanentes de tierras raras, los imanes de ferrita, los imanes cerámicos y similares resultan adecuados para el imán 114. También se puede sustituir el imán 114 por un material ferroso que se acople en atracción al campo electromagnético.

La carcasa inferior o de primer nivel 102 generalmente puede presentar una forma tubular, con una pared lateral que define un espacio o vacío interior para contener el elemento de péndulo inferior 111 y un espacio o área de interacción para las fuerzas/el campo magnético, M_1, y el imán inferior 114 del elemento de péndulo 111. La carcasa 102 puede presentar una pared lateral formada en plástico, vidrio, cerámica, epoxy moldeado u otro material que se pueda formar en una forma deseada para la aplicación particular. En algunos casos, la carcasa 102 incluye metal, sin embargo, algunos metales pueden afectar el campo electromagnético. La carcasa 102 puede estar abierta en cada extremo, tal como se muestra, o en un extremo o, en algunos casos, se puede sellar en los extremos superior y/o inferior con un material permeable magnéticamente como el vidrio, el plástico o similares. La carcasa inferior o de primer nivel 102 se puede sellar con un vacío y/o se puede sellar y puede contener aire o fluido, de manera que manipule o controle la amortiguación del péndulo 111 para obtener un desplazamiento/movimiento, $D1_{cinético}$, cinético

o aleatorio deseado, en respuesta al campo magnético de entrada, M_1, de la bobina 101. En algunos casos, la carcasa de primer nivel 102, el péndulo 111 y el soporte 113 también se pueden considerar o denominar como un elemento de acoplamiento que está provisto en el mecanismo de accionamiento o motor de movimiento 101 (o acoplado a dicho mecanismo, motor o bobina) y, adicionalmente, el segundo elemento de péndulo 121 a lo largo de su silueta de llama 125 se puede considerar un cuerpo de llama.

El elemento de péndulo inferior o de primer nivel 111 se monta de forma que pueda pivotar en o se soporta de forma que pueda pivotar mediante un elemento de soporte provisto en la carcasa de primer nivel 102. Dicho soporte pivotante se puede proporcionar de diversas maneras, para permitir que el péndulo se desplace cinéticamente, $D1_{cinético}$, en el punto de pivotaje o emplazamiento de montaje. Por ejemplo, pero no como una limitación, el elemento de péndulo 111 puede prever un orificio de pivotaje 112 formado para permitir el paso de un soporte de péndulo 113, como un vástago, eje, hilo, cordel o similar. En algunas formas de realización, el soporte 113 es flexible y/o presenta un alcance o tramo de recorrido que permite su movimiento con el elemento soportado de forma que pueda pivotar 111, por ejemplo, un cordel o hilo flexible y que pueda moverse de lado a lado una cantidad determinada (no completamente tensado) para introducir más movimiento caótico al elemento de péndulo inferior 111. Por ejemplo, el elemento de soporte 113 puede ser un hilo, una línea o un hilo flexible con una longitud mayor que el diámetro de la carcasa (o la distancia entre las paredes laterales de la carcasa 102), de modo que presente un poco de juego u holgura que permita su movimiento en cualquier dirección desde una posición de descanso u original (por ejemplo, mover 360 grados desde una posición de descanso una distancia o desplazamiento de hasta 0,5 pulgadas o más, pero, a menudo, menor de 0,25 pulgadas aproximadamente). Aunque en otras formas de realización se prefiere que el elemento de soporte 113 sea rígido o semirrígido y no se mueva con el elemento de péndulo 111.

El orificio 112 se forma en la mitad superior del péndulo 111, de forma que se encuentre más parte de la masa del péndulo 111 debajo del orificio de pivotaje 112 que sobre el orificio de pivotaje 112 (por ejemplo, entre 0,1 y 0,45 veces la longitud del elemento de péndulo 111 medida desde el borde superior o similar). Se deberá observar que la localización del punto de pivote acerca el equilibrio al centro del péndulo 111, quedando dicho péndulo 111 cada vez más inestable y mostrando un movimiento caótico cada vez mayor. Teniendo esto presente, en la forma de realización a título de ejemplo que se muestra en la Figura 1, el punto de pivote o el emplazamiento del orificio 112 se mueve hacia arriba con respecto al punto medio del péndulo 111 (por ejemplo, en la gama entre 0,1 y 0,3 de la longitud del péndulo), que incrementa la estabilidad y reduce el movimiento, $D1_{cinético}$, de la ilusión de llama, pero esta ubicación del punto de pivote u orificio 112 reduce el ámbito de movimiento del extremo superior del péndulo 111, lo que podría ser deseable en algunas formas de realización. El emplazamiento del punto de pivote 112 se puede seleccionar de manera que cumpla las necesidades de una aplicación específica. Esta disposición permite que el péndulo 111 cuelgue en una posición estable sin que le afecte el campo electromagnético y permite que la gravedad actúe sobre la masa del elemento de péndulo 111 y el imán inferior 114 acoplado al péndulo 111. Se pueden utilizar otros mecanismos, como una articulación cardan u otra/s articulación/ones que permitan el movimiento de una pluralidad de ejes, como una alternativa al montaje de pivote proporcionado por la combinación del orificio de pivote 112 y el elemento de soporte 113.

Se fija un hilo de soporte de péndulo 113 a las paredes de la carcasa 102, para soportar los emplazamientos seleccionados para disponer el péndulo 111 generalmente en el centro del espacio hueco definido por las paredes de la carcasa 102, de manera que el hilo de soporte 113 abarque un diámetro cuando la carcasa 102 presente una sección transversal circular. En algunas formas de realización preferidas, el elemento de soporte 113 puede incluir un hilo rígido o semirrígido, como un hilo o vástago de acero o de aleación de acero y, preferentemente, está doblado para formar un punto bajo en un emplazamiento en el que se desea el apoyo de un péndulo 111 (por ejemplo, los emplazamientos de montaje para los extremos del hilo 113 pueden presentar entre 0,1 y 0,5 pulgadas aproximadamente o más sobre el punto bajo central o parte de soporte de pivotaje del hilo 113). El orificio 112 en el elemento de péndulo 111 es suficientemente mayor que el diámetro del hilo de soporte 112, de modo que el péndulo 111 oscila o pivota libremente sobre el hilo de soporte 113, pero, al mismo tiempo, se mantiene generalmente en el mismo emplazamiento y en la misma orientación, a menos que el péndulo 111 se perturbe mediante el campo electromagnético, M_1. De este modo, la parte superior del elemento de péndulo 111 puede moverse hacia atrás y hacia adelante con el movimiento del péndulo, $D1_{cinético}$, en una extensión generalmente en forma de cono con el orificio 112 como un vértice, como un aleteo.

Un imán permanente pequeño 115, que puede ser similar en composición y alineación al imán 114, se ubica en el extremo superior del péndulo 111, por ejemplo, entre el orificio 112 y un lado o borde superior del elemento de péndulo 111. Dicho elemento de péndulo 111 presenta un tamaño con respecto a la carcasa 102, que permite que se mueva libremente dentro de dicha carcasa 102 en el emplazamiento de pivote definido mediante el vértice, la depresión, el punto inferior, o el valle en el hilo de soporte 113. En la forma de realización específica, la longitud del péndulo 111 se selecciona de forma que cuando se ensamble tal como se muestra en la Figura 1, la parte inferior del péndulo 111 quede sobre la parte más baja de la pared 102 y la parte superior del péndulo 111 quede debajo de la parte más alta de la pared 102. Esta disposición inhibe o evita la interacción mecánica entre elementos del primer y el segundo nivel 103 y 105, así como la interacción mecánica entre el péndulo 111 y la bobina 101. Aunque se puede tolerar alguna interacción mecánica, se considera que, evitando la interacción mecánica, el resultado final o el efecto de llama cinética es más suave, al mismo tiempo que más cinético/aleatorio y realístico.

En funcionamiento, el campo electromagnético hace que el imán 114 se mueva o en repulsión o en atracción. Dicho movimiento, $D1_{cinético}$, se transforma mediante el péndulo 111 al que está fijado el imán 114. La extensión del movimiento del extremo inferior del péndulo 111 es mayor que la extensión del movimiento del extremo superior del péndulo 111 en un grado determinado por la posición del orificio 112 (por ejemplo, $D1_{cinético}$ para el péndulo 111 puede prever un componente inferior mayor que un componente superior tanto como entre dos y cuatro veces el componente inferior o similar). La gravedad tiende a retornar el péndulo 111 hasta una posición erguida, mientras que el campo electromagnético variable en el tiempo, M_1, puede perturbar de forma continua el péndulo 111 y se puede utilizar para evitar un retorno de estado estable a la posición erguida. En un ejemplo particular de utilización de un campo electromagnético variable sinusoidal, el péndulo 111 baila de forma bastante energética y en direcciones aleatorias con magnitudes de desplazamiento, $D1_{cinético}$ variables.

La resistencia al aire en el área de superficie del péndulo 111 amortigua el movimiento del péndulo 111. De acuerdo con esto, se puede alterar el tamaño y la forma del péndulo 111 para proporcionar la velocidad y el grado de movimiento cinético deseado para una aplicación en particular. En algunas formas de realización, la resistencia al aire se controla utilizando una forma más irregular, como un elemento en forma de reloj de arena 111 y en otros casos se controla la amortiguación del aire proporcionando una o más secciones porosas o en malla para permitir el flujo de aire a través del cuerpo del elemento 111. En otros casos, la parte inferior del elemento de péndulo 111 puede pesar más y presentar más área/masa de superficie o añadir pesos para conseguir un movimiento/desplazamiento cinético, $D1_{cinético}$, armonioso y deseado del elemento 111.

El segundo nivel 105 comprende una carcasa 104 que preferentemente presenta una composición y un tamaño que es sustancialmente similar a la carcasa 102, de modo que los niveles 103 y 105 (o las carcasas correspondientes 102, 104) se pueden unir o acoplar entre sí para formar un cuerpo de dispositivo o vela con una apariencia individual o unitaria. El segundo nivel 105 generalmente sirve para acoplar la energía cinética en el extremo superior en movimiento del péndulo 111 y transformar dicha energía cinética en movimiento del elemento o la extensión de la silueta de la llama 125. La construcción y el funcionamiento del segundo nivel 105 son similares a la del primer nivel 103. El elemento de péndulo del nivel superior 121, que es ligeramente más corto que la longitud de la carcasa 104, se monta de manera que pueda pivotar mediante un orificio de pivote 122 en un elemento de soporte de péndulo 123, por ejemplo, un hilo rígido o semirrígido o similar en algunas formas de realización con una parte o área de soporte inferior en el centro del elemento 123. El elemento de soporte 123 se monta en cada extremo en la pared lateral de la carcasa 104 (de forma que en los bordes superiores de la pared lateral en emplazamientos opuestos se tensen por el espacio o vacío definido en la pared lateral de la carcasa 104). Un primer imán o inferior 124 (similar en composición, tamaño y alineación al primer imán 114 o inferior del elemento de péndulo de primer nivel 111 y al segundo imán o superior 115 del elemento de péndulo de primer nivel tal como se ha descrito hasta ahora) se monta en una parte o extremo inferior (o primero) del elemento de péndulo 121. El imán 124 se ubica de manera que se acople de forma magnética al imán 115 o que se vea influido mediante el campo o las fuerzas magnéticas, M_2. El acoplamiento magnético, M_2, preferentemente es de repulsión, pero también puede ser de atracción o una mezcla entre acoplamiento de atracción y de repulsión. Por ejemplo, en una implementación útil, los acoplamientos magnéticos son de atracción y se utiliza la gravedad para retornar los elementos de péndulo a una posición central o neutral. En uso, en este caso, la bobina puede proporcionar un campo magnético en forma de donut, de modo que el acoplamiento magnético de atracción proporcione una energía de auto-arranque hasta que mueva el péndulo cercano alejándolo de la posición neutral.

El elemento de silueta de llama 125 comprende un cuerpo plano o dimensional de material formado preferentemente con un contorno o un patrón periférico en forma de llama. Dicho elemento de silueta de llama 125 se extiende hacia afuera desde un borde o lado de la parte/el extremo superior (o segundo) del elemento de péndulo de segundo nivel 121. El elemento 125 puede incluir una hoja de material como un papel o un plástico y/o está formado en el mismo material o diferentes que el cuerpo del elemento de péndulo 121. El elemento de silueta de llama 125 puede ser bidimensional o un material en hoja distorsionado que se extienda en tres dimensiones, o puede ser un objeto completamente tridimensional. La resistencia al aire y la masa de la silueta de la llama 125 se añaden a la masa y la resistencia al aire del péndulo 121 y, por ello, su configuración típicamente se toma en consideración cuando de emplaza el orificio de pivote 122 con respecto al extremo superior o segundo del elemento de péndulo 121.

En funcionamiento, el campo magnético, M_2, producido por el imán 115 hace que el imán 124 se mueva o en repulsión o en atracción. Dicho movimiento se transforma a través del péndulo 121 al que está fijada la silueta de la llama 125, tal como se muestra con el segundo movimiento o desplazamiento cinético o aleatorio, $D2_{cinético}$. Al igual que el elemento de péndulo 111 del primer nivel 103, la extensión o la magnitud del movimiento o desplazamiento cinético del extremo inferior del péndulo 121 es mayor que la extensión del movimiento del extremo superior del péndulo 121 en una cantidad determinada por la posición del orificio 122 con respecto al borde de la parte superior del péndulo 121 (por ejemplo el desplazamiento cinético, $D2_{cinético}$, prevé un componente mayor en el extremo/parte inferior o primero del péndulo 121 que en el extremo/parte superior o segundo del péndulo 121, entre 2 y 4 veces tanto movimiento o similar en el extremo/parte inferior o primero). En una forma de realización, el elemento de péndulo inferior o de primer nivel 111 es más largo en extensión, mientras que el péndulo superior 121 es más corto en extensión y esto se puede controlar seleccionando la distancia de cada uno de dichos elementos de péndulo 111, 121 con respecto a su punto de pivotaje (por ejemplo, hacer que el péndulo inferior 111 presente más movimiento

mediante un orificio de pivote 112 más alejado del componente de material magnético/ferromagnético 114 que el orificio de pivote 122 del componente 124).

En algunas formas de realización, el orificio de pivote 122 se dispone en un emplazamiento comparable con la base de una mecha en una vela de combustión (por ejemplo, entre 0,1 y 1 pulgada o más debajo del labio o borde superior de la carcasa de segundo nivel 104). La gravedad tiende a retornar el péndulo 121 a una posición erguida, mientras que la influencia magnética, M_2, del imán en movimiento 115 perturba de forma continuada el péndulo 121 e inhibe un retorno de estado estático a la posición erguida. La resistencia del aire que actúa sobre el área de superficie del elemento de péndulo 121 y el elemento de silueta de llama 125 amortigua el movimiento, $D2_{cinético}$, de dicho elemento de péndulo 121. De acuerdo con esto, el tamaño y la forma del elemento de péndulo 121 se pueden alterar, para proporcionar la velocidad y el grado de movimiento cinético, $D2_{cinético}$, deseado para una aplicación o forma de realización particular del dispositivo 100. Se deberá observar que los componentes 114, 115, 124 pueden ser imanes o material ferromagnético con una forma de realización que proporciona una lámina ferromagnética para el elemento 114 y, a continuación, una lámina ferromagnética para el elemento 115 o 124, mientras que otra forma de realización utiliza un imán para el elemento 114 y material ferromagnético para el elemento 115 o 124 (por ejemplo, solo uno de cada uno de los pares de componentes de acoplamiento magnético es un imán para proporcionar las fuerzas de accionamiento deseadas).

Aunque la disposición descrita con anterioridad produce movimiento cinético en la silueta de llama 125, no es solo este movimiento o la forma del elemento 125 lo que produce una simulación de llama convincente. La naturaleza de la luz reflejada desde o producida por el dispositivo 100 también resulta significativa en la producción del efecto convincente, no el movimiento y la forma de sus elementos. Para ello, algunas formas de realización del dispositivo 100 pueden incluir un elemento de silueta de llama 125 que presente una forma geométrica sencilla, como un triángulo, un círculo, o una forma arbitraria para producir un efecto deseable, mientras que el elemento ilustrado 125 presenta una forma o un patrón periférico similar a una llama individual o de vela.

En la implementación particular 100 de la Figura 1, un foco de luz 107 montado sobre la silueta de llama 125 está concebido para dirigir la luz 108 hacia el elemento 125, para producir un punto de luz 127 en la superficie del elemento de silueta de llama 125. Se pueden utilizar una o más fuentes de luz 107 y, cuando se utilizan, la pluralidad de fuentes de luz se puede alinear de manera que sus puntos de luz 127 producidos se alinean entre sí en proximidad al elemento de silueta 125, incluso cuando dicho elemento de silueta 125 se mueve en funcionamiento normal con el movimiento cinético, $D2_{cinético}$, del elemento de péndulo superior o de segundo nivel 121.

La fuente de luz 107 incluye, por ejemplo, un diodo/s emisor/es de luz (LED/s) u otra fuente de luz eficiente de baja potencia acoplada con una lente convergente para dirigir de forma óptica la luz producida en un tamaño y una forma deseados. Una luz incandescente, un diodo emisor de luz orgánico (OLED) u otro dispositivo también resultan adecuados como fuente de luz 107. De forma alternativa, se puede utilizar una fuente de luz de haz estrecho, incluso un láser, con una lente divergente, para producir la forma y el tamaño de punto de luz 107 deseado, por ejemplo, una forma similar al patrón/la forma del elemento 125 y un tamaño similar a o menor que el elemento 125 para controlar el balanceo. La fuente de luz 107 también puede incluir tubos de fibra de luz óptica para transportar la luz desde un dispositivo emisor de luz remoto hasta un emplazamiento y un ángulo deseados. La fuente de luz 107 se puede proyectar hacia abajo tal como se muestra en la Figura 1, o hacia arriba, o en cualquier ángulo que cumpla con las necesidades de una aplicación o implementación particular del dispositivo 100. En algunos casos, la silueta de llama 125 se puede doblar ligeramente con respecto a una alineación vertical o alineación con el péndulo 121, de manera que se refleje la luz de la fuente de luz 107 hasta un emplazamiento deseado para un espectador.

La fuente de luz 107 se puede colorear utilizando una fuente o filtros de luz de color. Dicha fuente de luz 107 puede comprender una pluralidad de fuentes de luz para producir diversos colores, y las fuentes de luz se pueden energizar de forma estática o dinámica para proporcionar variación de color. Estos tipos de producción de luz controlada pueden mejorar el efecto de la presente invención, pero en la mayoría de los casos no resultan necesarios y, en realidad, pueden afectar el efecto en determinadas aplicaciones debido a que, tal como se ha indicado hasta ahora, los efectos de simulación de llama con modulación directa y control incorporado en muchos casos no produce resultados adecuados. Sin embargo, como argumentación del principio de movimiento de luz cinética básico según la presente invención, dicha manipulación directa y control de la salida de luz puede producir resultados deseables en aplicaciones específicas.

De forma alternativa, o en adición, la superficie de la silueta de llama 125 presenta un único color, un color de gradado, o un patrón de color que incluye amarillos, naranjas, rojos y/o azules utilizados solos, juntos o en adición a los dispositivos emisores de luz blanca en la fuente 107. En algunos casos, el coloreado puede ser un color fluorescente (por ejemplo, un color/es de tipo brillante) para conseguir un resultado deseado como una sensación de calor o de temperatura elevada asociados a una llama real). El punto de luz blanco o coloreado 127 en el elemento 125 refleja la luz que presenta un color dependiente tanto del color de la luz producida por la fuente de luz 107 como del color de la superficie del elemento de silueta 125 donde impacta el punto de luz 127. Un elemento de silueta 125 se mueve en el espacio con un desplazamiento cinético, $D2_{cinético}$, del elemento de péndulo 121, su ángulo con respecto a la fuente de luz 107 cambia continuamente y, en respuesta o al mismo tiempo, la intensidad de la luz reflejada cambia de un modo cinético complejo. Este efecto se puede modificar cuando el elemento de silueta 125

está deformado o presenta una forma tridimensional en su configuración. Para obtener iluminación frontal y posterior con una fuente 107, el elemento 125 (y su coloreado/materiales) se puede seleccionar de manera que una parte de la luz recibida 108 se refleje y se permita el paso de una parte a un lado opuesto o posterior. Por ejemplo, la textura, el color y/o el material del elemento 125 puede ser tal, que se refleje entre el 40% y el 60% aproximadamente de la luz (por ejemplo, aproximadamente la mitad) mientras que la luz restante (por ejemplo, aproximadamente la mitad) pase a través siendo el elemento 125 por lo menos parcialmente translúcido. De este modo, tanto la parte frontal como la posterior del elemento de visualización 125 se iluminan mediante la luz 108 procedente de una sola fuente 107.

La Figura 2 ilustra de forma esquemática un dispositivo de accionamiento sencillo 200, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención, para su uso con el dispositivo de llama cinético 100 (con componentes de dispositivo de llama 100 con números de referencia iguales en dicho dispositivo de accionamiento 200). En la implementación de la Figura 2, se prevé una fuente de energía 201 que puede incluir baterías, un suministro eléctrico CC/CA, suministro de energía solar, o una combinación o variante de los mismos que produzca energía con un voltaje, una corriente y un contenido de frecuencia suficientes para su uso mediante una fuente o motor de luz 107 y un generador de señal 203. En algunas formas de realización a título de ejemplo, tanto el motor de luz 107 como el generador de señal 203 se accionan por corriente continua y no están gestionados o controlados de forma expresa. De forma alternativa, se podría incluir y accionar un circuito controlador (que no se muestra) para variar la salida al motor de luz 107 y/o al generador de señal 203 para producir resultados variados.

En una forma de realización, el generador de señal 203 genera una salida sinusoidal en las formas de realización de ejemplo, pero, en otros casos, puede producir una onda cuadrada, un pulso modulado, una amplitud modulada, una frecuencia modulada u otra forma de salida con el efecto esperado sobre el campo electromagnético, M_1, producido por la bobina 101. En una forma de realización preferida, el generador 203 proporciona una onda cuadrada que se interrumpe de forma intermitente (por ejemplo, cada ciertos pulsos (por ejemplo 32 pulsos) se apaga y, a continuación, se reinicia después de una pausa/interrupción para mejorar el efecto caótico). En otra implementación a título de ejemplo, el generador de señal 203 es similar a un circuito de reloj convencional que produce una salida sinusoidal de 60 Hz acoplado a la bobina 101. Cuando se utiliza una pluralidad de bobinas 101, el generador de señal 203 se puede adaptar para producir una pluralidad de salidas que pueden ser síncronas o asíncronas. Se contempla la posibilidad de que, cuando la fuente de energía 201 se acople a la red de CA o a una fuente de línea se pueda utilizar un transformador sencillo para producir una forma de onda deseada para la bobina 101 y eliminar la necesidad de un generador de señal 203.

Las Figuras 3 y 4 muestran una forma de realización alternativa del dispositivo de llama cinética 300 en el que se realiza un mecanismo de acuerdo con la presente invención en un factor de forma compatible con las luminarias de luz estándar con portalámparas estándar. De este modo, la forma de realización 300 que se muestra en las Figuras 3 y 4 permite una sustitución roscada de las bombillas convencionales que transforma una luminaria convencional en una apariencia de llama de vela fluctuante. Las Figuras 3 y 4 muestran la misma forma de realización del dispositivo 300 en perspectivas que difieren aproximadamente de forma ortogonal. Los elementos con los mismos números corresponden a elementos similares en las dos figuras. En general, los materiales, la construcción y el funcionamiento de la forma de realización que se muestra en las Figuras 3 y 4 son análogos a los descritos haciendo referencia a la implementación de la vela individual de la Figura 1 (por ejemplo, con interacción de imanes y un campo magnético generado eléctricamente utilizado para crear un primer movimiento/desplazamiento cinemático que, a continuación, se pasa a un elemento de péndulo de segundo nivel mediante la interacción entre dos imanes permanentes).

Se configura una base de bombilla 305 para su acoplamiento eléctrico a un portalámparas, del tipo de base de bombilla del tipo roscado estándar. Sin embargo, la invención se adapta fácilmente a otros tipos de bases de bombilla, incluyendo de encaje a presión de dos patillas, de bayoneta, base de candelabro, rosca miniatura y variedades de bases utilizadas para los sistemas de iluminación halógena y de bajo voltaje. La carcasa 302 comprende un material transparente o traslúcido, como el plástico o el vidrio, y se utiliza para proporcionar el primer y segundo nivel descritos con referencia al dispositivo 100 de la Figura 1. Al contrario que las bombillas convencionales, no resulta necesario mantener la presión reducida dentro de la bombilla (en la carcasa 302), de manera que se puede utilizar una variedad más amplia de tecnología de construcción y de materiales para la presente invención en comparación con la tecnología de bombillas convencional. Sin embargo, sería deseable que algunas implementaciones contuvieran un gas en el interior de la carcasa 302 o su/s pared/es lateral/es o que albergaran una presión reducida en el interior de la bombilla 302. En dicha forma de realización del dispositivo 300, se puede prever un sello hermético entre la base 305 y la carcasa 302. Dicha carcasa 302 (o por lo menos su/s pared/es translúcida/s se pueden recubrir con una película coloreada, película fluorescente o fosforescente, o con otro recubrimiento, bien en su totalidad o en una parte, en una gradiente, así como siguiendo un patrón regular o irregular, de forma que cumpla con las necesidades de una aplicación particular 300.

Aunque no se muestra en las Figuras 3 y 4, los dispositivos para implementar la funcionalidad de la fuente de energía 201 y el generador de señal 203 se pueden encajar en la base 305. Una forma de realización típica de acuerdo con la invención utiliza baja potencia en comparación con las bombillas de luz convencionales, y los componentes necesarios para implementar dicha funcionalidad pueden ser muy pequeños y se pueden montar

fácilmente en o integrar con la base 305 y acoplar a la bobina de accionamiento 301. El elemento de péndulo inferior o de primer nivel 311 se mueve en un soporte de péndulo 312 que se extiende a través del orificio 313 en el elemento 311. Dicho elemento de péndulo 311 prevé un imán inferior 314 y un imán superior 315 que son análogos en su posición, función, composición y construcción al imán inferior 114 y al imán superior 115 descritos haciendo referencia a la Figura 1. El funcionamiento del elemento de péndulo 311 es análogo al movimiento y al funcionamiento del péndulo 111 que se muestra en la Figura 1, con el imán inferior 314 accionado por el campo magnético, M_1, por la bobina/los componentes empotrados en la base 305. Un campo magnético, M_2, producido por el imán superior o segundo 315 se acopla a través del campo, M_2, a un imán inferior 324 en el elemento de péndulo superior 321. Dicho péndulo superior 321 se acopla a o está integrado con una silueta de llama 325 y funciona de un modo similar al del péndulo superior 121 de la Figura 1, con un elemento de soporte 322 que se extiende por el orificio 323 para montar de manera que pueda pivotar el elemento de péndulo 321.

En funcionamiento, una fuente de luz 307, como un LED, recibe energía de los conductores (que no se muestran) que discurren desde el suministro de energía 201 en la base 305. Dichos conductores pueden discurrir a lo largo de la pared interior o exterior de la carcasa 302. La salida de luz procedente de la fuente de luz 307 se forma en un punto del tamaño deseado y dirigido hacia abajo en una superficie de silueta de llama 325 (tal como se ha mencionado, por ejemplo, con referencia al dispositivo 100) por ejemplo con una lente/concentrador 317. De forma alternativa, la salida de luz de la fuente de luz 307 se puede redirigir utilizando reflectores formados en la superficie interior de la carcasa 302, de modo que se refleje la luz y se dirija hacia la silueta de llama 325 en un ángulo. La fuente de luz 307 también puede estar situada en la base 305 y se puede dirigir hacia arriba bien directamente o utilizando reflectores para formar un punto en la superficie de la silueta de llama 325. Por ejemplo, haciendo reflectante el extremo superior de la carcasa 302 con una forma parabólica u otra forma convexa, se obtendrá un punto focal en el que se puede regular para dar lugar a un emplazamiento en el que se desee el punto de luz. Una fuente de luz relativamente difusa 307 emplazada en proximidad a la base 305 transmitirá luz difusa hacia arriba que, a continuación, se concentra en un punto que tiene lugar en la silueta de llama 325.

Las Figuras 5 y 6 muestran una forma de realización alternativa en la que un mecanismo/dispositivo 500 de acuerdo con la presente invención se realiza en un factor de forma compatible con las luminancias estándar con portalámparas estándar, pero donde se dispone el mecanismo 500 de manera que la base 505 se encuentre sobre el mecanismo de movimiento cinético (disposición de primer y segundo nivel para transmitir movimiento cinético a través de interacciones de campo magnético a través de elementos de péndulo montados de manera que puedan pivotar) que proporciona el movimiento de accionamiento de un elemento de silueta de llama 525. Las Figuras 5 y 6 muestran la misma forma de realización desde perspectivas que difieren aproximadamente de forma ortogonal. Los elementos con los mismos números de referencia corresponden a elementos similares en las Figuras 5 y 6. Al igual que en la forma de realización que se muestra en las Figuras 3 y 4, las formas de realización de las Figuras 5 y 6 permiten preferentemente una sustitución roscada para las bombillas convencionales que transforma una luminancia tradicional en una apariencia de llama de vela fluctuante. En general, los materiales, la construcción y el funcionamiento de la forma de realización que se muestra en las Figuras 5 y 6 son análogos a los descritos haciendo referencia a la implantación de la vela individual de la Figura 1 y a las implementaciones de bombilla de las Figuras 3 y 4.

Se configura una base de bombilla 505 para su acoplamiento eléctrico a un portalámparas, como una base de bombilla del tipo roscado estándar, aunque la invención se adapta fácilmente a otros tipos de bases de bombilla, incluyendo de encaje a presión de dos patillas, de bayoneta, base de candelabro, rosca miniatura, así como variedades de bases utilizadas para los sistemas de iluminación halógena y de bajo voltaje. La carcasa 502 incluye un material transparente o traslúcido, como el plástico o el vidrio Al contrario que las bombillas convencionales, no resulta necesario mantener la presión reducida dentro de la carcasa de la bombilla 502, de manera que se puede utilizar una variedad más amplia de tecnología de construcción y de materiales para la presente invención en comparación con la tecnología de bombillas convencional. Sin embargo, sería deseable que algunas implementaciones contuvieran un gas o una presión reducida en el interior de la bombilla 502, en cuyo caso, se puede prever un sello hermético entre la base 505 y la carcasa 502. Dicha carcasa 502 se puede recubrir con una película coloreada, película fluorescente o fosforescente, o con otro recubrimiento, bien en su totalidad o en una parte, en degradado, así como siguiendo un patrón regular o irregular, de forma que satisfaga las necesidades de una aplicación particular.

Los dispositivos para implementar la funcionalidad de la fuente de energía 201 y el generador de señal 203 se pueden encajar en la base 505 en algunas formas de realización, por ejemplo, para generar selectivamente un campo magnético de accionamiento, M_1. Una forma de realización típica 500 de acuerdo con la invención utiliza baja potencia en comparación con las bombillas de luz convencionales, y los componentes necesarios para implementar dicha funcionalidad pueden ser muy pequeños y se pueden montar fácilmente en o integrar con la base 505 y acoplar a la bobina de accionamiento 501. El péndulo de primer nivel 511 se mueve en un soporte de péndulo 512 que se extiende por el orificio 513 para montar o soportar de manera que pueda pivotar el péndulo 511. Dicho péndulo 511 prevé un primer imán o “inferior” 514 y un segundo imán o “superior” 515 que son análogos en su posición, función, composición y construcción al imán inferior 114 y al imán superior 115 descritos haciendo referencia a la Figura 1, por ejemplo, el primer imán 514 interactúa con el campo magnético, M_1, para crear un desplazamiento o movimiento cinético, $D1_{cinético}$, del péndulo 511. El funcionamiento del elemento de péndulo 511 es

análogo al movimiento y al funcionamiento del péndulo 111 que se muestra en la Figura 1. Un campo magnético, M_2, producido por el imán superior 515 se acopla a un imán inferior 524 en el péndulo superior 521, para provocar su movimiento caótico o con desplazamiento o movimiento cinético/aleatorio, $D2_{cinetico}$. Dicho péndulo superior 521 se acopla a o está integrado con un elemento de silueta de llama 525 y funciona de un modo similar al del péndulo superior 121 de la Figura 1, debido a que está montado de manera que pueda pivotar en el orificio 523 por el que se extiende el elemento de soporte 522. El elemento de silueta de llama 525 puede incluir un cono invertido que puede ser, por ejemplo, una parte moldeada soplada hueca (por ejemplo, un cuerpo 3D en este ejemplo).

En funcionamiento, una fuente de luz 507, como un LED, recibe energía de los conductores (que no se muestran) que discurren desde el suministro de energía 201 en la base 505. Dichos conductores pueden discurrir a lo largo de la pared interior o exterior de la carcasa 302. La salida de luz procedente de la fuente de luz 507 se forma, mediante una lente/concentrador 517, en un punto 518 del tamaño deseado y dirigido hacia arriba en una superficie de silueta de llama 525. De forma alternativa, la salida de luz de la fuente de luz 507 se puede redirigir utilizando reflectores (que no se muestran) formados en la superficie interior de la carcasa 502, de modo que se refleje la luz y se dirija hacia la silueta de llama 525 en un ángulo. La fuente de luz 307 también puede estar emplazada en la base 305 y se puede dirigir hacia abajo bien directamente o utilizando reflectores para formar un punto en la superficie del elemento de silueta de llama 525.

La presente invención es susceptible a muchas variaciones en implementación para satisfacer las necesidades de una aplicación particular. El factor forma, por ejemplo, se puede alterar para servir como una lamparita de noche, luz de sobremesa, aplique de pared o cualquier otro factor forma en el que se desee una salida de luz de llama fluctuante. La invención se puede aplicar a luminancias para exterior montadas en techos fijas o portátiles, luminancias montadas en paredes, iluminación paisajística, iluminación festiva, iluminación portátil y similares. Adicionalmente, se puede accionar una pluralidad de elementos de llama cinética, que se indica con la referencia 100 en la Figura 1, mediante un único conjunto que incluye un generador de señal y una fuente de energía y que se puede enchufar en un enchufe hembra de pared u otra fuente de energía.

Se puede utilizar una pluralidad de fuentes de luz y se puede mejorar el efecto según la invención mediante fuentes de luz sobre o en el elemento de silueta de llama para emitir directamente luz además de o en lugar de luz proyectada en el elemento de silueta. Se pueden incluir otros elementos ópticos en el paso de luz desde la fuente de luz, como dispositivos de dispersión, reflectores y máscaras para dar forma a la fuente de luz. De forma similar, la carcasa del dispositivo se puede aumentar con dispositivos de dispersión, reflectantes y máscaras para alterar la luz reflejada desde la silueta de llama.

En una forma de realización, el conjunto de llama cinética 100 está ubicado en una carcasa o copa exterior que soporta las carcasas de primer y segundo nivel 102, 104. Dichas carcasas se pueden sustituir por un único soporte interno, de modo que una columna en forma de vela puede resultar útil cuando la carcasa o copa exterior se forma a partir de material claro/transparente ópticamente, de forma que la “vela” resulte visible para un usuario, y el soporte en forma de vela puede presentar un eje o canal interior en el que los péndulos 111, 121 se soporten, tal como se muestra en la Figura 1, o con algún desplazamiento, por ejemplo el soporte 123 se puede hacer girar con respecto al soporte 113 de forma que dichos soportes 113, 123 no sean paralelos en general, sino con algún desplazamiento angular como transversales o incluso ortogonales cuando se observan desde abajo o desde arriba. En algunas implementaciones, las etiquetas/componentes magnéticos/ferromagnéticos 114, 115, 124 están provistos en el cuerpo de los péndulos 111, 121 mientras que en algunos casos puede resultar útil que se extiendan desde los cuerpos del péndulo, de forma que presenten una sujeción de imán que se soporte de forma rígida o pivotante mediante una parte inferior del péndulo superior 121 o similar. La fuente de luz 107 puede ser un LED o dispositivo similar y se pueden disponer una o más lentes entre la fuente de luz 107 y la llama 125 para dar forma a la luz 108 con el fin de conseguir un efecto particular (por ejemplo, para que presente un tamaño y/o forma de la llama 127). La copa/carcasa exterior puede incluir un faldón sobre la columna en forma de vela para soportar la lente/fuente de luz 107 y también para esconderlas de la vista de un usuario (por ejemplo, dicho faldón puede ser opaco con un cromado decorativo u otro coloreado exterior, de forma que disimule la presencia de la fuente de luz 107).

REIVINDICACIONES

1. Aparato para simular una llama, que comprende:

una carcasa (102, 302, 502) que incluye un espacio interior con un primer nivel (103) y un segundo nivel (105);

un mecanismo de accionamiento (101, 301, 501) que genera un campo electromagnético variable en el tiempo que se extiende en el primer nivel (103);

un elemento de péndulo de primer nivel (111, 311, 511) montado de manera pivotante en el espacio interior del primer nivel (103), incluyendo dicho elemento de péndulo de primer nivel (111, 311, 511) un primer imán (114, 314, 514) en un primer extremo y un segundo imán (115, 315, 515) en un segundo extremo, estando el primer extremo del elemento de péndulo de primer nivel (111, 311, 511) ubicado próximo al mecanismo de accionamiento (101, 301, 501), interactuando el primer imán (114, 314, 514) con el campo electromagnético variable en el tiempo;

un elemento de péndulo de segundo nivel (121, 321, 521) montado de manera pivotante dentro del espacio interior del segundo nivel (105), incluyendo dicho elemento de péndulo de segundo nivel (121, 321, 521) un imán (124, 324, 524) en un primer extremo ubicado próximo al segundo extremo del elemento de péndulo de primer nivel (111, 311, 511), incluyendo el elemento de péndulo de segundo nivel (121, 321, 521) también un elemento de silueta de llama (125, 325, 525) que se extiende desde un segundo extremo del elemento de péndulo de segundo nivel (121, 321, 521); y;

una fuente de luz (107, 307, 507) adaptada para transmitir de forma selectiva luz sobre el elemento de silueta de llama (125, 325, 525).

2. Aparato según la reivindicación 1, en el que el primer y segundo imanes (114, 314, 514; 115, 315, 515) del elemento de péndulo de primer nivel (111, 311, 511) y el imán (124, 324, 524) del elemento de péndulo de segundo nivel (121, 321, 521) comprenden cada uno de los mismos un imán permanente.

3. Aparato según la reivindicación 1, en el que el mecanismo de accionamiento (101, 301, 501) comprende una bobina de hilo y un generador de señal (203) que proporcionan corriente variable en el tiempo a la bobina para crear el campo magnético variable en el tiempo.

4. Aparato según la reivindicación 1, en el que, en respuesta a la interacción entre el primer imán (114, 314, 514) y el campo electromagnético variable en el tiempo, el elemento de péndulo de primer nivel (111, 311, 511) se desplaza según un patrón aleatorio a lo largo del tiempo.

5. Aparato según la reivindicación 4, en el que, en respuesta al desplazamiento del elemento de péndulo de primer nivel (111, 311, 511) en el patrón aleatorio, el elemento de péndulo de segundo nivel (121, 321, 521) se desplaza según otro patrón aleatorio debido al acoplamiento magnético entre el segundo imán (115, 315, 515) y el imán (124, 324, 524) en el elemento de péndulo de segundo nivel (121, 321, 521), presentando el elemento de silueta de llama (125, 325, 525) un movimiento cinético al mismo tiempo que recibe la luz de la fuente de luz (107, 307, 507).

6. Aparato según la reivindicación 1, en el que los elementos de péndulo de primer y segundo nivel (111, 311, 511; 121, 321, 521) comprenden cada uno de los mismos un cuerpo alargado, en el que el cuerpo del elemento de péndulo de primer nivel (111, 311, 511) está soportado pivotantemente mediante un primer elemento de soporte (312, 512) en un primer emplazamiento próximo al segundo extremo del elemento de péndulo de primer nivel (111, 311, 511) y en el que el cuerpo del elemento de péndulo de segundo nivel (121, 321, 521) estando soportado pivotantemente mediante un segundo elemento de soporte (322, 522) en un segundo emplazamiento próximo al segundo extremo del elemento de péndulo de segundo nivel (121, 321, 521).

7. Aparato según la reivindicación 6, en el que el primer elemento de soporte (312, 512) incluye un cuerpo rígido que se extiende a través del espacio interior de la carcasa (102, 302, 502) y a través de un orificio (313, 513) en el primer emplazamiento en el elemento de péndulo de primer nivel (111, 311, 511) y en el que el segundo elemento de soporte (322, 522) incluye un cuerpo rígido que se extiende a través del espacio interior de la carcasa (102, 302, 502) y a través de un orificio (323, 523) en el segundo emplazamiento en el elemento de péndulo de segundo nivel (111, 311, 511).

8. Aparato según la reivindicación 7, en el que el primer emplazamiento en el elemento de péndulo de primer nivel (111, 311, 511) está dispuesto entre el primer y segundo imanes (114, 314, 514; 115, 315, 515) y más próximo al segundo imán (115, 315, 515) que al primer imán (114, 314, 514).

9. Aparato según la reivindicación 7, en el que el primer y segundo elementos de soporte (312, 512, 322, 522) se extienden, cada uno, en una parte central que se acopla con los elementos de péndulo de primer y segundo nivel (111, 311, 511; 121, 321, 521), respectivamente, en una distancia hacia el mecanismo de accionamiento (101, 301, 501).

10. Aparato según la reivindicación 1, que también comprende una base (305, 505) acoplada con la carcasa (102, 302, 502) adyacente al primer nivel (103), alojando la base (305, 505) el mecanismo de accionamiento (101) y estando dicha base (305, 505) configurada para acoplarse eléctricamente a un portalámparas para proporcionar una fuente de energía para el mecanismo de accionamiento (101, 301, 501) y para la fuente de luz (107, 307, 507).

11. Aparato según la reivindicación 1, en el que el mecanismo de accionamiento (101, 301, 501) comprende una bobina electromagnética próxima al primer extremo de la carcasa (102, 302, 502) y un circuito de accionamiento (203) acoplado a la bobina, que proporciona una señal a la bobina de accionamiento para producir un campo magnético variable en el tiempo en una proximidad a la bobina de accionamiento, en la que la señal es una señal de onda cuadrada o una señal de onda sinusoidal.

12. Aparato según la reivindicación 1, que también comprende un hilo de soporte (123, 323, 523) que se extiende a través de la carcasa (102, 302, 502) que pasa a través de un orificio (122, 322, 522) en el elemento de péndulo de segundo nivel (121, 321, 521) y que se fija a la pared lateral de la carcasa, presentando el hilo de soporte (123, 323, 523) forma de V, de manera que un vértice del hilo de soporte (123, 323, 523) se encuentre próximo al punto medio del espacio interior de la carcasa (102, 302, 502) y estando el hilo de soporte (123, 323, 523) situado en una posición a lo largo de la pared lateral que está más próxima al segundo extremo que al primer extremo.

13. Aparato según la reivindicación 1, en el que la carcasa (102, 302, 502) prevé un cuerpo unitario que contiene el primer y segundo nivel (103, 105) y en el que cada uno de los elementos de péndulo de primer y segundo nivel (111, 311, 511; 121, 321, 521) está equilibrado sobre un hilo de soporte (113, 123, 313, 323, 513, 523) dentro del espacio interior con más de aproximadamente la mitad de su masa soportada debajo del hilo de soporte (113, 123, 313, 323, 513, 523).

14. Aparato según la reivindicación 1, en el que la fuente de luz (507) está situada dentro del espacio interior de la carcasa (502) para emitir luz hacia arriba en el elemento de silueta de llama (525).

15. Aparato según la reivindicación 1, en el que la fuente de luz (107, 307, 507) comprende por lo menos un foco de luz de diodo emisor de luz (LED) de un solo color y en el que la fuente de luz (107, 307, 507) y el mecanismo de accionamiento (101, 301, 501) obtienen energía cuando por lo menos una parte de la carcasa (102, 302, 502) está conectada a un portalámparas o salida de potencia eléctrica.

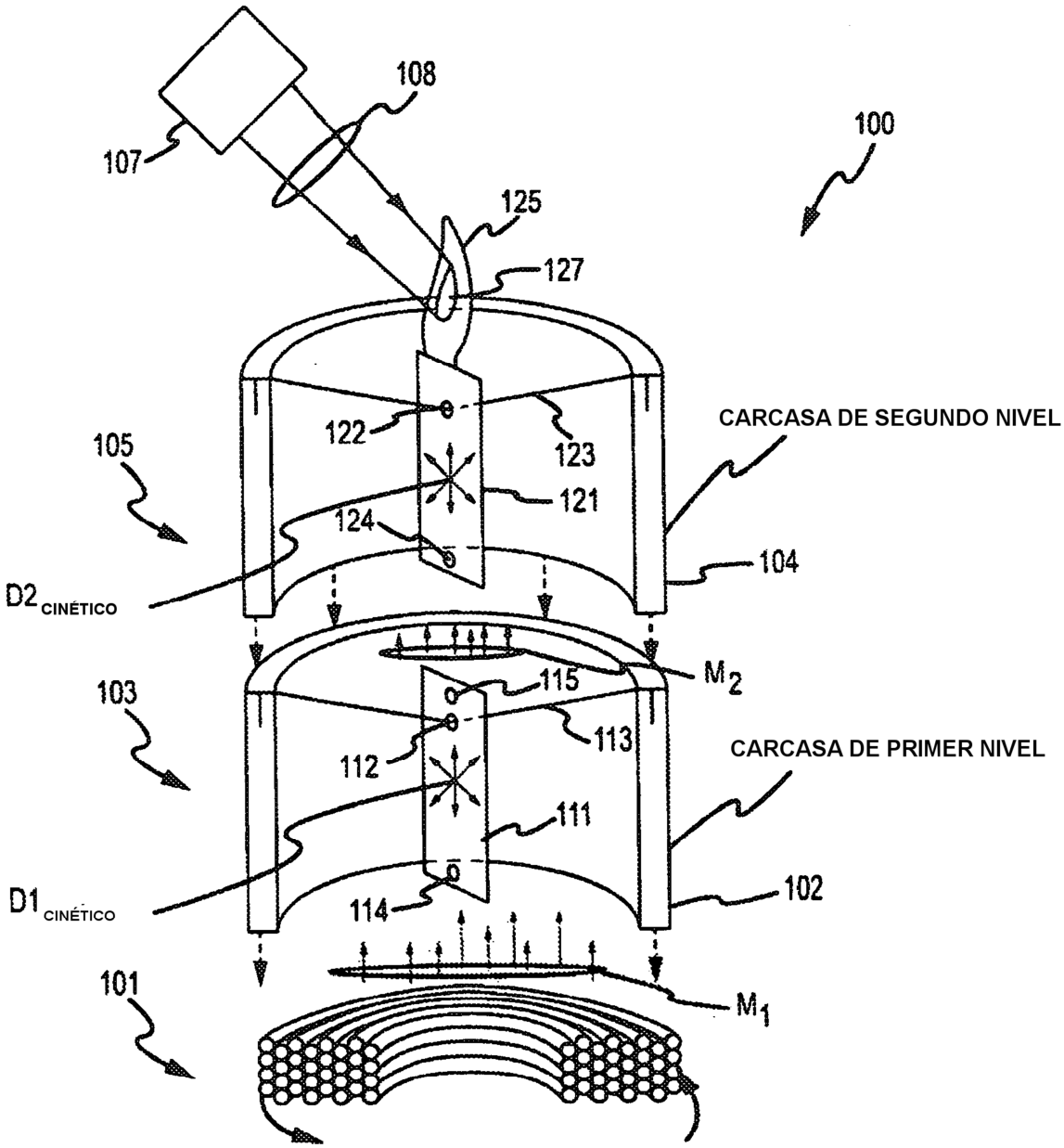
108
107
100
125
127
122
123
CARCASA DE SEGUNDO NIVEL
105
121
124
104
D2 CINÉTICO
M2
115
103
113
CARCASA DE PRIMER NIVEL
112
111
D1 CINÉTICO
102
114
101
M1

FIG.1

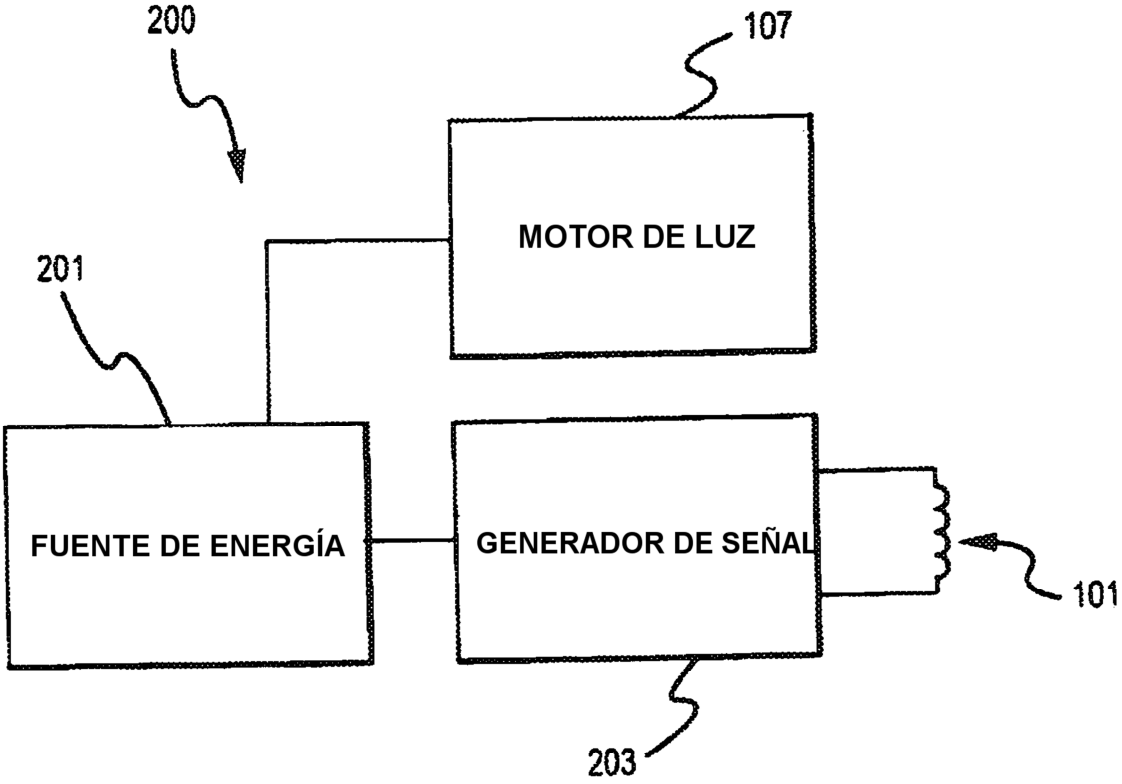
200
107
MOTOR DE LUZ
201
FUENTE DE ENERGÍA
GENERADOR DE SEÑAL
101
203

FIG.2

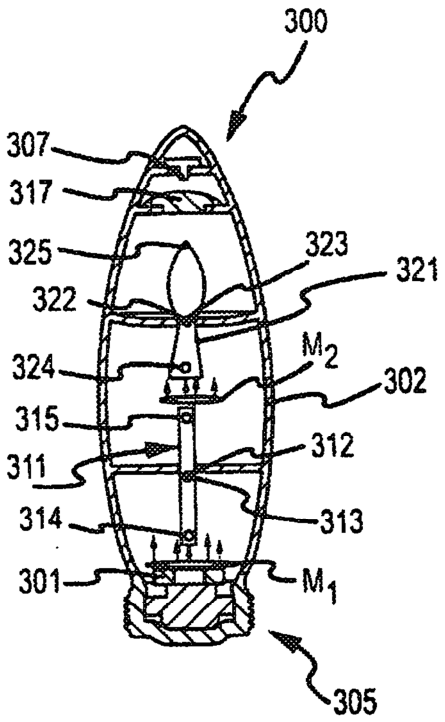
300
307
317
325
323
321
322
M_2
324
302
315
312
311
314
313
301
M_1
305

FIG.3

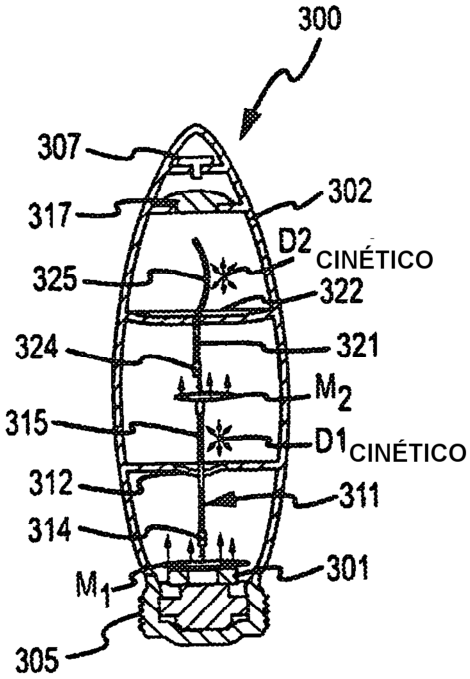
300
307
302
317
D2 CINÉTICO
325
322
324
321
M_2
315
D1 CINÉTICO
312
311
314
301
M_1
305

FIG.4

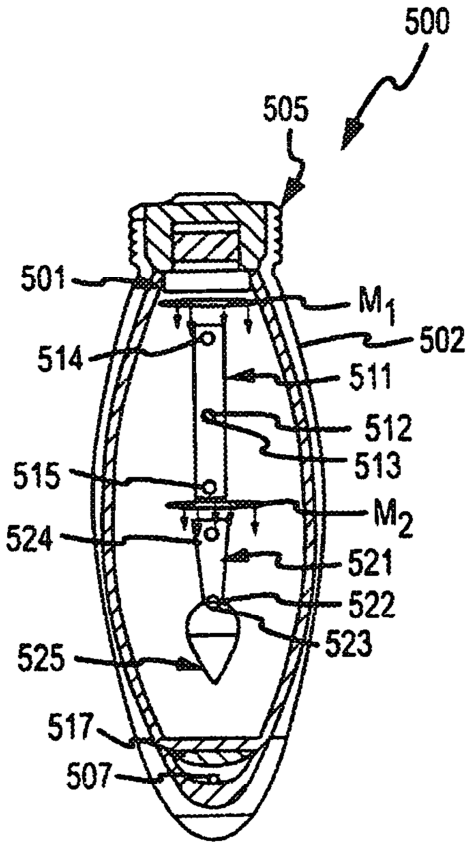
500
505
501
M1
502
514
511
512
513
515
M2
524
521
522
523
525
517
507

FIG.5

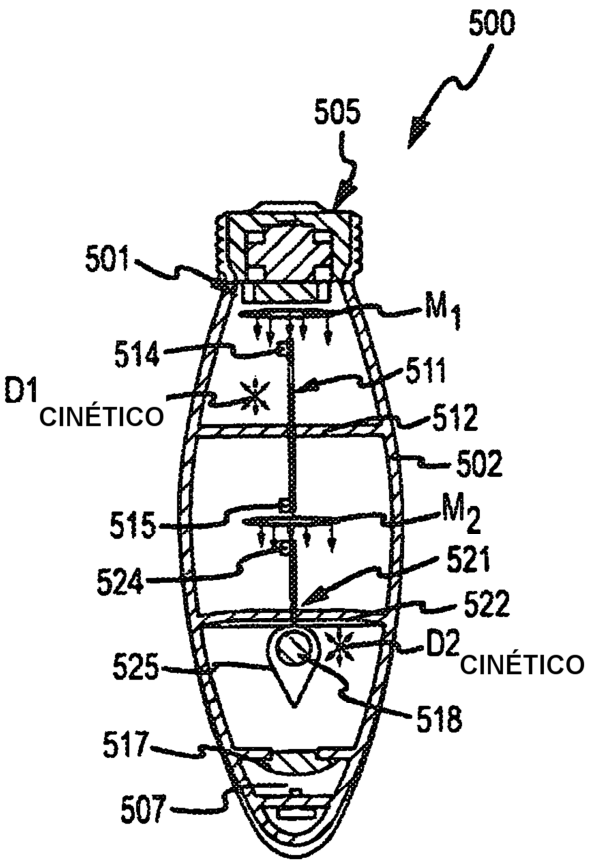
500
505
501
M1
514
D1
CINÉTICO
511
512
502
515
M2
524
521
522
D2
CINÉTICO
525
518
517
507

FIG.6