

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 662 116**

51 Int. Cl.:

G03B 17/56 (2006.01)

G08B 13/196 (2006.01)

H04N 5/225 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.03.2014 PCT/US2014/022690**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.10.2014 WO14164524**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.03.2014 E 14778048 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.02.2018 EP 2972583**

54 Título: **Sistemas para quitar automáticamente telarañas y otros residuos de lentes de cámara de vigilancia**

30 Prioridad:
12.03.2013 US 201361777911 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.04.2018

73 Titular/es:
**AVAK HENDERSON LIMITED PARTNERSHIP
(100.0%)
10746 - 16th Ave. SW Suite 105
Seattle, WA 98146, US**

72 Inventor/es:
KEMEGE, VANCE, EDWARD

74 Agente/Representante:
UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 662 116 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistemas para quitar automáticamente telarañas y otros residuos de lentes de cámara de vigilancia

5 Referencia cruzada a solicitud relacionada

Esta solicitud reivindica el beneficio de la Solicitud Provisional número 61/777.911, presentada el 12 de marzo de 2013.

10 Campo técnico

El presente documento se refiere a sistemas de vigilancia, en particular, a sistemas para quitar automáticamente telarañas y otros residuos de las superficies de las lentes de cámaras de vigilancia.

15 Antecedentes

Los sistemas de cámaras de vigilancia por infrarrojos que envían señales vídeo a sistemas informáticos de grabación son utilizados por la industria de seguridad para realizar vigilancia de muchos edificios e instalaciones las 24 horas del día. Por desgracia, un inconveniente importante de los sistemas de cámaras por infrarrojos es que, por la noche, las arañas tejen las telarañas delante de la lente de la cámara porque sus presas son atraídas a la luz infrarroja. Además de bloquear el campo de visión, el movimiento de las arañas inicia de forma continua la grabación vídeo como resultado de la circuitería y software de detección de movimiento y activación de grabación, que da lugar a un rápido agotamiento de la capacidad de almacenamiento de datos de los sistemas de vigilancia y a una reducción del número de días que los sistemas de vigilancia pueden almacenar datos vídeo antes de que los datos almacenados sean sobrescritos. La activación continua de la grabación vídeo incrementa la carga que implica la revisión de las grabaciones de las cámaras de vigilancia en busca de incidentes específicos. La niebla, el agua viento y la condensación obstruyen frecuentemente las lentes de las cámaras, y, cuando la humedad se seca, deja en las lentes manchas que obstruyen más la captación de luz por las lentes. La lente de una cámara de vigilancia debe limpiarse regularmente para asegurar que la cámara de vigilancia capture imágenes nítidas y para aumentar la capacidad de almacenamiento de los datos de los sistemas de vigilancia evitando la continua activación de la grabación a causa del movimiento de las telarañas. Debido a la posición de montaje generalmente alta de las cámaras de vigilancia, las soluciones convencionales incluyen que las personas suban por escaleras con cepillos blandos de nylon a limpiar manualmente las lentes de las cámaras, o utilizar una escobilla colocada en una pértiga de prolongación para quitar regularmente las telarañas y la suciedad. Estos procesos son inconvenientes, lentos y caros, en particular en el caso de sistemas de vigilancia usados para supervisión remota por Internet. Además, al quitar manualmente las telarañas, las cámaras de vigilancia pueden desplazarse de su posición, dando lugar a mano de obra y gastos adicionales para volver a alinear las cámaras para la visión apropiada de una zona específica deseada.

40 Sin embargo, se conocen dispositivos automatizados de limpieza de cámaras por DE10360283 o por KR10-2012-0126683.

Resumen

45 Según un aspecto de la invención, se facilita un dispositivo automático de limpieza de cámara como se expone en la reivindicación 1. Según otro aspecto de la invención, se facilita un método para quitar telarañas y otros residuos de la lente de una cámara de vigilancia como se expone en la reivindicación 17. Las realizaciones se refieren a métodos y dispositivos automatizados y electromecánicos que limpian la suciedad, la humedad y las telarañas de las lentes de cámaras de vigilancia. En una implementación, un dispositivo de limpieza de cámara incluye una unidad limpiadora, una bisagra en forma de L libremente rotativa, un motor eléctrico con reducción, un circuito de control de motor para controlar el movimiento hacia delante y hacia atrás del dispositivo, y un circuito de control de tiempo para controlar el tiempo de inicio, fin y funcionamiento de los ciclos de limpieza. La unidad limpiadora incluye un cabezal limpiador y una pala de hélice que gira para elevar la unidad limpiadora desde una posición de reposo a una posición de limpieza y posteriormente limpiar la parte delantera de la lente de la cámara. La articulación pivotante en forma de L permite que el dispositivo efectúe una transición entre la posición de limpieza y la posición de reposo.

Breve descripción de los dibujos

60 La figura 1A representa una primera implementación de un dispositivo de limpieza de cámara en una posición de limpieza.

La figura 1B representa la primera implementación del dispositivo de limpieza de cámara en una posición de reposo.

65 Las figuras 2A-B muestran dos vistas laterales de la primera implementación del dispositivo de limpieza de cámara en la posición de limpieza.

Las figuras 3A-B muestran dos vistas despiezadas de la primera implementación del dispositivo de limpieza de cámara.

La figura 4 ilustra una segunda implementación del dispositivo de limpieza de cámara.

La figura 5 ilustra una tercera implementación del dispositivo de limpieza de cámara.

La figura 6 ilustra una cuarta implementación del dispositivo de limpieza de cámara.

La figura 7 ilustra una quinta implementación del dispositivo de limpieza de cámara.

La figura 8 ilustra una sexta implementación del dispositivo de limpieza de cámara.

La figura 9 ilustra una séptima implementación del dispositivo de limpieza de cámara.

La figura 10 ilustra una octava implementación del dispositivo de limpieza de cámara montado en una cámara de vigilancia de cúpula.

Las figuras 11A-C ilustran una implementación alternativa del dispositivo de limpieza de cámara montado en una cámara de vigilancia de cúpula.

Descripción detallada

Esta descripción se refiere a métodos y dispositivos para quitar automáticamente telarañas y otros residuos de lentes de cámara de vigilancia sin acceder manualmente a la cámara. En algunas implementaciones, el dispositivo efectúa una transición entre una posición de limpieza y una posición de reposo fuera del campo de visión de la cámara de vigilancia de modo que no obstruya la visión de la cámara cuando no esté funcionando. Los métodos y los dispositivos electromecánicos reducen el costo de la extracción manual de telarañas, la limpieza de la lente y el mantenimiento periódico. La presente descripción también ayuda a aumentar la capacidad de almacenamiento vídeo evitando la activación de la grabación vídeo por el movimiento de la telaraña y a facilitar la revisión del vídeo grabado eliminando la necesidad de revisar grabaciones vídeo realizadas como resultado del movimiento de la telaraña.

La figura 1A representa una primera implementación de un dispositivo de limpieza de cámara en una posición de limpieza. La figura 1B representa la primera implementación de un dispositivo de limpieza de cámara en una posición de reposo. En una implementación, un dispositivo de limpieza de cámara 102 está montado en la circunferencia de un alojamiento de cámara 104 usando un aro circunferencial 106 con un diámetro ajustable. Una ménsula de montaje 108 de la cámara de vigilancia fija la cámara y el dispositivo limpiador a un techo o una pared. Alternativamente, el dispositivo limpiador 102 puede tener un sistema de montaje independiente. Una bisagra en forma de L 110 que tiene un brazo de pivote 112 y una extensión de pivote 114 permite que el dispositivo limpiador pivote alrededor de un eje horizontal que pasa a través de un eje interno 115 que conecta el brazo de pivote 112 a un brazo vertical para la transición entre la posición de reposo representada en la figura 1B y la posición de limpieza representada en la figura 1A.

Con referencia a la figura 1B, el dispositivo de limpieza de cámara consta de un cabezal limpiador 120 que incluye una cúpula de parte superior plana en forma de cono truncado 122 cubierta con una almohadilla limpiadora 124 hecha de microfibra u otros materiales blandos. Cuando el dispositivo es energizado y está en la posición de limpieza, entra en contacto directo con la lente 126 de la cámara y limpia toda la superficie de la lente de la cámara. Muchas lentes de cámara tienen un aro de plástico que rodea la lente y sobresale de la superficie de vidrio. La cúpula en forma de cono truncado permite que la almohadilla contacte la superficie de lente sin que el contacto con la lente quede bloqueado por el aro de plástico sobresaliente de la cámara.

Las figuras 2A-B muestran dos vistas laterales de la primera implementación de un dispositivo de limpieza de cámara en la posición de limpieza. El cabezal limpiador 120 está montado pivotantemente en un eje de rotación 202 con un punto de montaje pivotante que permite ajustar la almohadilla para contacto plano con la lente en la posición de limpieza. Un conjunto limpiador 210, incluyendo la varilla sobresaliente 204 y/o fibras de nylon 206, y una pala de hélice 208, está montado en el eje de giro 202. El cabezal limpiador 120 y el conjunto limpiador 210 forman conjuntamente una unidad limpiadora que lleva a cabo la limpieza de la lente. Las varillas sobresalientes 204 y/o las fibras de nylon 206 en el conjunto limpiador 210 pueden recortarse al diámetro exacto del alojamiento de cámara durante la instalación, de modo que, al girar, choquen con las telarañas y las quiten de toda la parte delantera de la cámara y de debajo del protector solar de la cámara. Las fibras de nylon pueden ser sustituidas por hilos de nylon, cerdas de nylon blandas, o cualquier otro material flexible recortado a una longitud apropiada.

Las palas de hélice 208 están montadas más hacia abajo del eje de giro 202 y realizan tres funciones principales cuando son energizadas. Primera: las palas de hélice convierten el movimiento rotativo de un motor eléctrico para proporcionar fuerza de propulsión. Una rotación de un número de revoluciones por minuto ("RPM") relativamente alto

de las palas de hélice 208 proporciona una fuerza de accionamiento para elevar toda la unidad limpiadora alrededor de un punto de pivote desde la posición inferior de reposo a la posición de limpieza más alta con el fin de contactar la lente 126. Segunda: una vez que la almohadilla limpiadora 124 está en contacto con la lente de cámara 126, las palas de hélice rotativas 208 pueden crear una zona sustancial de presión baja directamente delante de la cámara, haciendo que todas las telarañas y otros residuos sean aspirados hacia fuera alejándolos de la cara de la cámara directamente al recorrido de las varillas de giro 204 y las fibras 206 para extracción. Y tercera: las palas 208 tienen un diámetro mayor que el alojamiento de cámara, y así quitan las telarañas y residuos adicionales que no han sido quitados por la porción de varilla de giro y fibra de la unidad limpiadora que hay debajo del protector solar de la cámara. La unidad limpiadora es movida por un conjunto de engranajes movido por motor eléctrico, fijado en el extremo del eje 202, encerrado por una ligera cubierta impermeable al agua 212 y sellado a la entrada de agua. El eje de giro 202 es movido por el motor eléctrico con reducción para girar el cabezal limpiador 120 en un movimiento circular y para girar el conjunto limpiador 210, incluyendo las varillas sobresalientes 204, las fibras de nylon 206 y las palas de hélice 208, a lo largo del eje 202.

Una bisagra hueca en forma de "L" 110 se extiende desde el eje de giro 202 y está montada pivotantemente en un brazo vertical hueco 214 con tornillos u otros dispositivos de sujeción. El núcleo hueco permite el paso de cables eléctricos de comunicación. La unión donde conectan la bisagra en forma de L 110 y el brazo vertical 214 define un punto de pivote 216 alrededor del que giran la unidad limpiadora, el conjunto de engranajes encerrado por la cubierta y la bisagra en forma de L, como una unidad, cuando el dispositivo es energizado, haciendo que la unidad bascule hacia arriba desde la posición de reposo debajo de la cámara a la posición de limpieza, como se representa en las figuras 1A-B. Durante un ciclo de limpieza, el cabezal limpiador adecuadamente alineado 120 y el conjunto limpiador 210 giran, como una unidad, alrededor del eje de giro 202. La almohadilla de microfibras rotativa 124 entra en contacto con la lente de cámara 126 y limpia la suciedad, la humedad y otros residuos de la lente de cámara 126, mientras el conjunto limpiador rotativo 210 aspira las telarañas del alojamiento de cámara y las quita. Después de funcionar de forma continua durante un mínimo de 5 segundos, la unidad es desenergizada por un circuito de control y la gravedad hace que la unidad baje de nuevo a la posición de reposo, fuera del campo de visión de la cámara, como se representa en la figura 1B, de modo que la unidad limpiadora no obstruye la visión de la cámara de vigilancia. En tiempos seleccionados, por ejemplo, una vez cada 8 horas, la unidad es reenergizada e impulsada alrededor del punto de pivote 216 hacia arriba a la posición de limpieza iniciando otro ciclo de limpieza. Tanto el tiempo de reposo como el tiempo de trabajo pueden ser programados en el circuito de control.

El brazo vertical hueco 214 se extiende desde el punto de pivote 216 al borde inferior de la lente de la cámara donde el dispositivo está montado fijamente en el alojamiento de cámara. La altura del brazo vertical 214 puede ajustarse para asegurar que el cabezal limpiador 120 esté alineado horizontalmente con la lente de cámara 126 cuando está en la posición de limpieza. El brazo vertical 214 está montado en un recinto de caja de electrónica 217 y además en un pie ranurado 218. El recinto de caja de electrónica 217 aloja un circuito de control de motor y está cubierto con una tapa de caja fijada con cuatro tornillos. El circuito de control de motor consta de un grupo de dispositivos que controla el arranque y la parada del motor eléctrico y regula las rotaciones hacia delante y hacia atrás y la velocidad de rotación. El circuito puede tener un reductor de voltaje CC, un circuito puente H para controlar la marcha hacia delante y hacia atrás del motor CC y un circuito de control de tiempo que puede ser programado para cualquier combinación de tiempo de funcionamiento, tiempo de inicio y tiempo de fin. El circuito también puede tener un sensor de temperatura para evitar que la unidad opere por debajo de temperaturas de congelación, un fusible autorreparable para evitar el daño del motor o del circuito, y luces LED de estado para indicar si la unidad está en un modo de espera con potencia, corriente o fallo. El circuito también puede tener un sensor de luz para que el dispositivo detecte y reaccione a la oscuridad de modo que el dispositivo pueda ser activado por la noche.

El pie ranurado 218 soporta fijamente el dispositivo en el alojamiento de cámara mediante un aro 106 que está fijado alrededor de la circunferencia del alojamiento. Hilos eléctricos se extienden desde el motor eléctrico encerrado en la cubierta 212 a través de la articulación hueca en "L" 110 y el brazo vertical hueco 214 hasta el circuito de control en la caja de electrónica 217. Hilos eléctricos pueden extenderse también desde la caja de electrónica 217 aproximadamente dos pies al lugar donde se suministra potencia eléctrica a la cámara, que no se representa en los dibujos. Opcionalmente, el motor eléctrico puede ser activado por un paquete de batería encerrado en la caja de electrónica 217.

Las figuras 3A-B muestran vistas despiezadas de la primera implementación de un dispositivo de limpieza de cámara. Muchos de los números corresponden a los elementos previamente descritos en las figuras 2A-B. En detalle, el cabezal limpiador de microfibras 120 está montado en el eje de giro 202 a través de la varilla sobresaliente vertical 204 con dos clips de varilla 301. Las figuras 3A-B también ilustran los componentes internos del conjunto de engranajes, incluyendo un motor ligero de corriente continua (CC) 302, fijado en el extremo del eje de giro 202 y encerrado por dos mitades de la cubierta 212. El brazo de pivote 112 tiene una estructura en forma de X, con dos agujeros de eje 304, 306 a través de cada extremo. El brazo de pivote 112 y la extensión de pivote 114 de la bisagra en forma de L 110 son dos partes separadas. Cuando se monta, el brazo de pivote 112 se puede montar rígidamente en la extensión de pivote 114 mediante un sujetador adecuado montado a través de los agujeros de eje 304 del brazo de pivote y un agujero 308 en la extensión de pivote 114 para formar la forma en L, no permitiendo el movimiento pivotante del brazo de pivote con respecto a la extensión de pivote. La bisagra en forma de L 110 está montada pivotantemente en el brazo vertical 214 mediante un eje montado a través de los agujeros de eje 306 del

brazo de pivote 112 y un agujero correspondiente 310 formado cerca del extremo distal del brazo vertical 214. El brazo vertical 214 tiene una porción inferior 312 y una porción superior 314. La porción inferior 312 del brazo vertical 214 puede extenderse hacia abajo, y separarse eventualmente de la porción superior 314. La porción superior 314 está montada en la caja de electrónica 217, y tiene un agujero 316 formado cerca del extremo apical que está alineado con dos agujeros de eje 318 formados en el pie ranurado 218. Dispositivos de sujeción, por ejemplo, una tuerca y un perno, pueden montarse a través de los dos agujeros de eje 318 del pie ranurado 218 y el agujero 316 en la porción superior 314 del brazo vertical 214. Cerca del borde del pie ranurado 218 se ha formado una ranura 320 para recibir el aro 106 u otro dispositivo de sujeción adecuado de modo que el dispositivo limpiador pueda montarse fijamente en el alojamiento de cámara.

Después de la instalación del dispositivo de limpieza de cámara, la cámara se desconecta brevemente para conectar un divisor CC, en el que se conecta el enchufe del dispositivo limpiador para suministrar potencia CC al circuito de la caja directamente desde la fuente de alimentación CC existente de la cámara. El circuito de control puede programarse para que espere un período de tiempo, por ejemplo, cinco segundos, después de conectar la unidad a potencia CC, después se energiza y funciona cinco segundos antes de que el dispositivo baje de nuevo a la posición de reposo. El proceso puede programarse y repetirse según sea necesario. Cuando la unidad no contacta la lente de la cámara adecuadamente, la unidad puede desenchufarse, reajustarse manualmente, y luego conectarla de nuevo a la fuente de alimentación CC para reiniciar un ciclo de limpieza. El ajuste manual permite a la persona que instala el dispositivo regular el dispositivo según sea necesario antes de dejar que el dispositivo funcione automáticamente. En las implementaciones descritas, el dispositivo no tiene conmutadores de encendido o apagado u otros diales de ajuste que puedan ser manipulados, permitiendo una instalación y un mantenimiento fáciles.

Se realizaron experimentos para probar varias velocidades rotacionales de la pala de hélice 208 de modo que se puedan seleccionar las velocidades rotacionales apropiadas para que la hélice lleve a cabo las tres funciones previamente descritas. En algunas implementaciones, la pala de hélice puede tener una sola velocidad rotacional durante todo el ciclo de limpieza. La velocidad rotacional puede ser del rango de aproximadamente 1000 RPM a aproximadamente 2000 RPM, de aproximadamente 2000 RPM a aproximadamente 4000 RPM, de aproximadamente 4000 RPM a aproximadamente 6000 RPM, o más alta. Por ejemplo, puede seleccionarse una velocidad rotacional de 5000 RPM para un diseño específico del cabezal limpiador. Pueden seleccionarse velocidades rotacionales diferentes para diseños y tamaños diferentes del cabezal limpiador. La velocidad rotacional seleccionada tiene que ser suficientemente alta de modo que la unidad pueda subirse adecuadamente desde la posición de reposo cuando sea energizada. La velocidad rotacional también tiene que ser suficientemente baja para hacer que el cabezal limpiador suba suavemente a la posición de limpieza donde la almohadilla de microfibra está en contacto con la lente de la cámara, evitando el daño de la cámara. Una característica del dispositivo limpiador es el conjunto de almohadilla de microfibra de autolimpieza. La velocidad rotacional de la hélice puede ponerse a un valor que quite la suciedad, la humedad y los residuos de la almohadilla de microfibra antes de que la almohadilla entre en contacto con la lente, permitiendo que el conjunto de almohadilla de microfibra se autolimpie.

En otras implementaciones, la velocidad rotacional se puede variar durante un ciclo de limpieza con el fin de realizar funciones diferentes. Por ejemplo, la velocidad rotacional de la hélice puede iniciar con un valor suficientemente alto para quitar residuos y agua de la almohadilla limpiadora, pero suficientemente bajo para no elevar la unidad a la posición de limpieza. Una vez que la almohadilla limpiadora está seca y limpia, la velocidad rotacional de la hélice puede aumentarse lentamente a un valor para elevar suavemente la unidad a la posición de limpieza. Finalmente, la velocidad rotacional de la hélice se incrementa a un valor más alto permitiendo que la almohadilla de microfibras rotativa limpie la lente, y simultáneamente aleje telarañas y otros residuos de la cara de la cámara para extracción creando una presión sustancial baja delante de la cámara.

La figura 4 ilustra una segunda implementación del dispositivo de limpieza de cámara. En esta implementación, el dispositivo limpiador incluye cuatro componentes: (1) un recinto de caja de electrónica 402, similar a la caja de electrónica de la primera implementación representada en las figuras 2A-B; (2) un motor eléctrico 404; (3) un conjunto de engranajes 406 que puede estar cubierto con una cubierta; y (4) una unidad limpiadora 408 montada en un eje de rotación 410. La unidad limpiadora 408 puede constar de hilos de nylon 412, cepillos blandos, cerdas de nylon, u otro material flexible, que pueda adaptarse al diámetro exacto del alojamiento de cámara antes de la instalación. El eje de giro 410 es movido por el motor eléctrico con reducción para girar la unidad limpiadora 408 en un movimiento circular a lo largo del eje de giro. Al girar, la unidad limpiadora 408 puede entrar en contacto con las telarañas y quitarlas de delante de la cámara y de debajo de un protector solar montado en la cámara. El motor 404 puede ser accionado por un paquete de batería encerrado en la caja de electrónica 402 o puede tener un cable de potencia opcional que conecte con la fuente de alimentación CC existente de la cámara. El dispositivo puede colocarse debajo de la cámara de vigilancia, como se representa en la figura 4, o puede colocarse en cualquier orientación apropiada en la cámara. El dispositivo puede montarse directamente en el alojamiento de cámara usando soluciones de sujeción adecuadas, como la representada en las figuras 1A-B. Alternativamente, el dispositivo puede montarse independientemente en la misma superficie, como se representa en la figura 4, o en una superficie diferente de la superficie en la que esté montada la cámara.

La figura 5 ilustra una tercera implementación del dispositivo de limpieza de cámara. En esta implementación, el dispositivo limpiador incluye tres componentes: (1) un recinto de caja de electrónica 502, similar a la caja de

electrónica de la primera implementación representada en las figuras 2A-B; (2) un bote de aire o líquido accionado electrónicamente 504; y (3) una boquilla pulverizadora 506. El bote de líquido 504 se puede llenar con líquido limpiador y/o repelente de arañas o insectos. Un conducto de suministro 508 conecta la boquilla pulverizadora 506 al bote 504 para poder distribuir aire o solución líquida por orden. El dispositivo es activado intermitentemente para pulverizar aire o líquido limpiador sobre toda la superficie de la cúpula, quitando todas las telarañas y la suciedad de la lente de la cámara para restablecer una visión clara de la videocámara. El aire o el líquido limpiador puede dispensarse a presión relativamente alta a través del conducto. Después de unos pocos segundos, el circuito de control de tiempo encerrado en la caja de electrónica corta el suministro de corriente del dispositivo, y la boquilla deja de pulverizar.

La figura 6 ilustra una cuarta implementación del dispositivo de limpieza de cámara. En esta implementación, el dispositivo limpiador incluye cuatro componentes: (1) un conjunto rotativo circular 601 que tiene un primer engranaje rotativo 602 montado en un soporte de rodamiento 603; (2) un motor eléctrico 604; (3) un segundo engranaje rotativo 606 enganchado con el primer engranaje rotativo 602 y accionado por el motor 604 para girar el conjunto circular 602; y (4) un recinto de caja de electrónica 608, similar a la caja de electrónica de la primera implementación representada en las figuras 2A-B. El conjunto rotativo 601 incluye pequeñas palas transparentes distribuidas radialmente 610 montadas en un cubo 612. El conjunto rotativo 601 se puede girar con los engranajes cuando el dispositivo es energizado, o girar libremente al viento. El primer engranaje rotativo 602 puede ser un engranaje de corona con dientes que sobresalen ortogonalmente al plano de la rueda rotativa. La circunferencia interior del primer engranaje rotativo 602 está montada en las palas distribuidas radialmente 610, mientras que la circunferencia exterior está montada en el soporte de rodamiento 603 que también está montado en un aro de montaje fijo 614 que está fijado alrededor de la circunferencia del alojamiento de cámara. Las palas 610 giran alrededor de un eje que es generalmente coaxial con un eje central, sobresaliente hacia fuera, de la lente de la cámara, limpiando toda la zona de delante de la lente de la cámara para quitar las telarañas. El motor 604 puede ser accionado por un paquete de batería encerrado en la caja de electrónica 608, o puede tener un cable de potencia opcional (no representado) que conecte con la fuente de alimentación CC existente de la cámara.

La figura 7 ilustra una quinta implementación del dispositivo de limpieza de cámara. En esta implementación, el dispositivo limpiador incluye dos componentes: (1) un recinto de caja de electrónica 702, similar a la caja de electrónica de la primera implementación representada en las figuras 2A-B; y (2) una unidad limpiadora 704 que consta de un conjunto de cable eléctrico 706. El dispositivo puede tener un cable de potencia opcional que conecte con la fuente de alimentación CC existente de la cámara. El conjunto de cable eléctrico 706 puede tener una forma de cilindro, constando de una serie de hilos finos alargados que sobresalen de un aro 708 que está fijado alrededor de la circunferencia del alojamiento de cámara. Los hilos son paralelos y alternan uno con otro de modo que los hilos adyacentes tengan polaridad opuesta. Los hilos están poco espaciados aproximadamente 1/8 de pulgada, o aproximadamente el tamaño de una araña o un insecto ordinario. Los hilos se cargan eléctricamente cuando el dispositivo es energizado. Tocando dos hilos adyacentes, las arañas y otros insectos que son atraídos hacia la lente de la cámara son electrocutados. El voltaje es suficientemente alto para matar insectos, pero seguro para humanos. El dispositivo puede colocarse debajo del protector solar 710 de la cámara, como se representa en la figura 7, o puede colocarse en cualquier orientación apropiada con respecto a la cámara.

La figura 8 ilustra una sexta implementación del dispositivo de limpieza de cámara. En esta implementación, el dispositivo limpiador incluye cuatro componentes: (1) un recinto de caja de electrónica 802, similar a la caja de electrónica de la primera implementación representada en las figuras 2A-B; (2) un motor eléctrico 804; (3) un conjunto de hilos 806 que tiene una serie de hilos metálicos finos 808 que se extienden desde un primer engranaje rotativo 810 y paralelos al alojamiento de cámara; y (4) un segundo engranaje rotativo 812 enganchado con el primer engranaje rotativo 810 y movido por el motor eléctrico 804. La circunferencia interior del primer engranaje rotativo 810 también está montada en un aro de montaje fijo 814 que está fijado alrededor de la circunferencia del alojamiento de cámara. El conjunto de hilos 806 también consta de uno o más hilos estacionarios 816 que están montados en el aro fijo 814, paralelo a los hilos rotativos 808. Cuando el dispositivo es energizado, el primer engranaje rotativo 810, conjuntamente con los hilos rotativos 808, gira alrededor del aro fijo 814, aspirando telarañas hacia fuera hacia los hilos, donde las telarañas son atrapadas y quitadas por los hilos estacionarios 816 cuando pasan a su través. El motor 804 puede ser alimentado por un paquete de batería encerrado en la caja de electrónica 802, o puede tener un cable de potencia opcional (no representado) que conecte con la fuente de alimentación CC existente de la cámara.

La figura 9 ilustra una séptima implementación del dispositivo de limpieza de cámara. En esta implementación, el dispositivo limpiador incluye tres componentes: (1) un recinto de caja de electrónica 902, similar a la caja de electrónica de la primera implementación representada en las figuras 2A-B; (2) un grupo de hilos que se extienden radialmente 904 montados pivotantemente en un aro de montaje 906 fijado al alojamiento de cámara; y (3) un electroimán 908 que consta de una bobina de hilos aislados enrollados alrededor del aro de montaje. Los hilos radiales 904 pueden montarse pivotantemente en el aro de montaje 906 mediante una bisagra o un muelle. Cuando el dispositivo es energizado, el campo magnético creado por el flujo de corriente eléctrica ejerce una fuerza para tirar de o empujar la base de los hilos radiales 904 alrededor de su punto de pivote, haciendo que el extremo distal de los hilos 904 se ponga delante de la lente de la cámara. Después de unos pocos segundos, se interrumpe la potencia al dispositivo, y los hilos 904 pivotan de nuevo a la posición inicial abierta, quitando telarañas de la visión de la cámara.

La figura 10 ilustra una octava implementación del dispositivo de limpieza de cámara. En esta implementación, el dispositivo limpiador incluye dos componentes: (1) un dispositivo mecánico autooscilante 1002 montado pivotantemente en un soporte 1004 fijado al alojamiento de cámara; y (2) una unidad limpiadora 1006 montada en un extremo del dispositivo autooscilante. La unidad limpiadora 1006 puede constar de un cabezal limpiador cubierto con microfibra 1008, hilos de nylon 1010, cepillos blandos, cerdas de nylon u otro material flexible. El dispositivo autooscilante 1002 consta de un cabezal en forma de bola 1012 y un cuerpo inferior 1014 lleno de líquido, tal como cloruro de metileno. El cabezal 1012 y el cuerpo inferior 1014 son cámaras de vidrio huecas conectadas por un tubo de vidrio 1016. Puede colocarse un depósito 1018 lleno de agua debajo del cabezal en forma de bola. El cabezal 1012 del dispositivo autooscilante puede recubrirse con fieltro para absorber agua con cada basculamiento hacia abajo. La evaporación del agua del cabezal reduce la temperatura del cabezal 1012, disminuyendo ligeramente la presión en el cabezal. Cuando cambia la presión en el cabezal, el conjunto de cable 1006 bascula hacia abajo delante de la lente de la cámara, quitando telarañas de toda la parte delantera de la cámara. Después de que la presión se invierte en el cuerpo inferior, el conjunto de los hilos 1006 bascula saliendo de la visión de la cámara, quitando telarañas.

Las figuras 11A-C ilustran una implementación alternativa del dispositivo de limpieza de cámara montado en una cámara de vigilancia de cúpula. Las figuras 11A-B muestran dos vistas laterales del dispositivo limpiador montado en la cámara de vigilancia de cúpula y la figura 11C representa una vista superior del dispositivo limpiador montado en la cámara de vigilancia de cúpula. Una cámara de vigilancia de cúpula, como se representa en las figuras 11A-B, incluye en general un alojamiento de cámara 1102, una cúpula semiesférica transparente 1104, y un módulo de cámara situado en el centro de la cúpula que no se representa por razones de claridad. El dispositivo limpiador 1106 consta de un cabezal limpiador 1108, cubierto con microfibra, que rodea estrechamente la cúpula de cámara 1104 de modo que, cuando el dispositivo 1106 esté funcionando, la microfibra esté en contacto con la cúpula. Cada extremo del cabezal limpiador está montado pivotantemente en cojinetes 1110 que permiten que el cabezal limpiador curvado pivote a lo largo de un eje a través del centro de la cúpula, cuando sea energizado, limpiando toda la superficie de la cúpula en un ángulo de 180 grados.

Un conjunto accionador sobresaliente hacia fuera 1112 incluyendo un motor 1114 y una hélice 1116 está montado en el cabezal limpiador 1108 en el punto medio. Un pequeño contrapeso 1118 está fijado al otro lado del punto de pivote enfrente del cabezal limpiador 1108. El contrapeso 1118 tiene un peso equivalente al peso del cabezal limpiador 1108 y el conjunto accionador 1112 para equilibrar la unidad de modo que la unidad pueda mantenerse en una posición horizontal fuera del campo de visión de la cámara cuando el dispositivo no esté funcionando, como se representa en las figuras 11A-B. El dispositivo también incluye un recinto de caja de electrónica 1120, similar a la caja de electrónica de la primera implementación representada en las figuras 2A-B. El motor 1114 puede ser alimentado por un paquete de batería encerrado en la caja de electrónica, o puede tener un cable de potencia opcional que conecte con la fuente de alimentación CC existente de la cámara. Cuando el dispositivo es energizado, la pala de hélice rotativa 1116 proporciona una fuerza de propulsión para empujar el cabezal limpiador 1108 alrededor de dos puntos de pivote, girándolo hacia la izquierda desde la posición 1 en un lado de la cúpula, representado en la figura 11A, a la posición 2 en el otro lado, representado en la figura 11B, donde el contrapeso 1118 sujeta la unidad en posición. El dispositivo es reenergizado intermitentemente, y la rotación inversa de la pala de hélice 1116 mueve la unidad limpiadora 1108 de modo que gire hacia la derecha por toda la superficie y volver a la posición 1 en la figura 11A. El dispositivo limpiador puede ir montado en la base de la cámara usando una cinta de bloqueo 1122 o un aro que esté fijado alrededor de la circunferencia del alojamiento.

Aunque la presente descripción se ha realizado en términos de implementaciones concretas, no se ha previsto que la descripción se limite a dichas implementaciones. Modificaciones serán evidentes a los expertos en la técnica. Por ejemplo, como se ha descrito anteriormente, la forma, la dimensión y la disposición de partes del dispositivo limpiador pueden variar dependiendo de la configuración y la dimensión de los sistemas de cámaras de vigilancia. El tiempo de funcionamiento y el tiempo de reposo del dispositivo pueden ser controlados por el circuito de control en cualquiera de las implementaciones. El dispositivo puede ir montado directamente en el alojamiento de cámara usando soluciones de sujeción adecuadas y estar colocado debajo o encima del protector solar de la cámara. Alternativamente, el dispositivo puede tener un sistema de montaje separado. El dispositivo limpiador descrito en este documento puede ser usado para limpiar cualquier sistema de cámara, incluyendo cámaras vídeo, cámaras fotográficas, y cualesquiera otros instrumentos ópticos adecuados.

La descripción anterior, a efectos de explicación, utilizó nomenclatura específica para proporcionar una comprensión completa de la invención. Sin embargo, será evidente a los expertos en la técnica que los detalles específicos no son necesarios para llevar a la práctica la invención. Las descripciones anteriores se han presentado a efectos de ilustración y descripción. No se ha previsto que sean exhaustivas o que limiten la invención a las formas exactas descritas. Muchas modificaciones y variaciones son posibles en vista de las ideas anteriores. Las realizaciones, y los ejemplos que no caen dentro del alcance de la invención reivindicada, se representan y describen con el fin de explicar mejor los principios de la descripción y sus aplicaciones prácticas, para permitir por ello que otros expertos en la técnica utilicen mejor la invención con varias modificaciones que sean adecuadas para el uso concreto que se contemple. Se ha previsto que el alcance de la invención quede definido por las reivindicaciones siguientes y sus equivalentes.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo automático de limpieza de cámara que quita telarañas y otros residuos de la parte delantera de una cámara de vigilancia, incluyendo el dispositivo automático de limpieza de cámara:
- 5 un motor eléctrico;
- una caja de electrónica que tiene un circuito de control de motor para controlar el motor eléctrico y un circuito de control de tiempo para controlar el tiempo de inicio, el tiempo de fin y el tiempo de funcionamiento del dispositivo limpiador;
- 10 un brazo vertical montado en la caja de electrónica;
- una bisagra en forma de L libremente rotativa que está montada pivotantemente en el brazo vertical y permite que el dispositivo limpiador efectúe una transición entre una posición de limpieza y una posición de reposo en la que el dispositivo limpiador está fuera del campo de visión de la cámara; y
- 15 una unidad limpiadora rotativa que tiene un cabezal limpiador y una pala de hélice que gira, cuando es accionado por el motor, para elevar la unidad hasta la posición de limpieza.
- 20 2. El dispositivo automático de limpieza de cámara de la reivindicación 1, donde el cabezal limpiador tiene una forma de cono truncado.
3. El dispositivo automático de limpieza de cámara de la reivindicación 1, donde el cabezal limpiador está cubierto con una almohadilla limpiadora.
- 25 4. El dispositivo automático de limpieza de cámara de la reivindicación 3, donde el cabezal limpiador se limpia centrifugando la suciedad, la humedad y los residuos de la almohadilla limpiadora antes de que la almohadilla entre en contacto con la lente.
- 30 5. El dispositivo automático de limpieza de cámara de la reivindicación 3, donde la almohadilla limpiadora se hace de microfibra.
6. El dispositivo automático de limpieza de cámara de la reivindicación 1, donde, cuando la pala de hélice gira, se crea una zona de presión baja delante de la cámara, que aspira telarañas y otros residuos alejándolos de la cara de la cámara para extracción.
- 35 7. El dispositivo automático de limpieza de cámara de la reivindicación 1, donde la unidad limpiadora incluye además uno o más componentes seleccionados de entre:
- 40 varillas sobresalientes; y
- fibras de nylon.
- 45 8. El dispositivo automático de limpieza de cámara de la reivindicación 1, donde la pala de hélice gira a una sola velocidad rotacional.
9. El dispositivo automático de limpieza de cámara de la reivindicación 8, donde la velocidad rotacional es una de:
- 50 1000 RPM a 2000 RPM;
- 2000 RPM a 4000 RPM; y
- 4000 RPM a 6000 RPM.
- 55 10. El dispositivo automático de limpieza de cámara de la reivindicación 1, donde la pala de hélice gira a dos o más velocidades rotacionales diferentes.
11. El dispositivo automático de limpieza de cámara de la reivindicación 10, donde la velocidad rotacional de la hélice se pone a un primer valor de modo que la unidad limpiadora pueda elevarse adecuadamente de la posición de reposo cuando sea energizada.
- 60 12. El dispositivo automático de limpieza de cámara de la reivindicación 11, donde la velocidad rotacional de la hélice se pone a un segundo valor, después de elevarse de la posición de reposo, para hacer que el cabezal limpiador suba suavemente a la posición de limpieza.
- 65

13. El dispositivo automático de limpieza de cámara de la reivindicación 1, donde la altura del brazo vertical es ajustable.
- 5 14. El dispositivo automático de limpieza de cámara de la reivindicación 1, donde la bisagra en forma de L incluye un brazo de pivote y una extensión de pivote, que están rígidamente interconectados.
- 10 15. El dispositivo automático de limpieza de cámara de la reivindicación 14, donde el brazo de pivote está montado pivotantemente en el brazo vertical mediante un eje montado a través de dos agujeros de eje del brazo de pivote y un agujero correspondiente cerca de un extremo distal del brazo vertical.
- 15 16. El dispositivo automático de limpieza de cámara de la reivindicación 1, donde la caja de electrónica incluye uno o más componentes seleccionados de entre:
- 20 un sensor de temperatura;
- un fusible autorreparable;
- puente H;
- 25 reductor de voltaje de corriente continua;
- luces LED de estado; y
- un sensor de luz.
- 30 17. Un método para quitar telarañas y otros residuos de la lente de una cámara de vigilancia, incluyendo el método:
- montar un dispositivo de limpieza de cámara en la cámara de vigilancia, incluyendo el dispositivo de limpieza de cámara:
- 35 un motor eléctrico,
- una caja de electrónica que tiene un circuito de control de motor para controlar el motor eléctrico y un circuito de control de tiempo para controlar el tiempo de inicio, el tiempo de fin y el tiempo de funcionamiento del dispositivo limpiador,
- 40 un brazo vertical montado en la caja de electrónica,
- una bisagra en forma de L libremente rotativa que está montada pivotantemente en el brazo vertical y permite que el dispositivo limpiador efectúe una transición entre una posición de limpieza y una posición de reposo fuera del campo de visión de la cámara, y
- 45 una unidad limpiadora rotativa que tiene un cabezal limpiador y una pala de hélice; y
- controlar el motor eléctrico para accionar la unidad limpiadora de modo que la pala de hélice gire para elevar la unidad hasta la posición de limpieza.
- 50 18. El método de la reivindicación 17, donde el cabezal limpiador tiene una forma de cono truncado y está cubierto con una almohadilla limpiadora.
19. El método de la reivindicación 18, donde el cabezal limpiador se limpia centrifugando suciedad, humedad y residuos de la almohadilla limpiadora antes de que la almohadilla entre en contacto con la lente.
- 55 20. El método de la reivindicación 17, donde la pala de hélice gira a una de:
- una sola velocidad rotacional; y
- dos o más velocidades rotacionales.

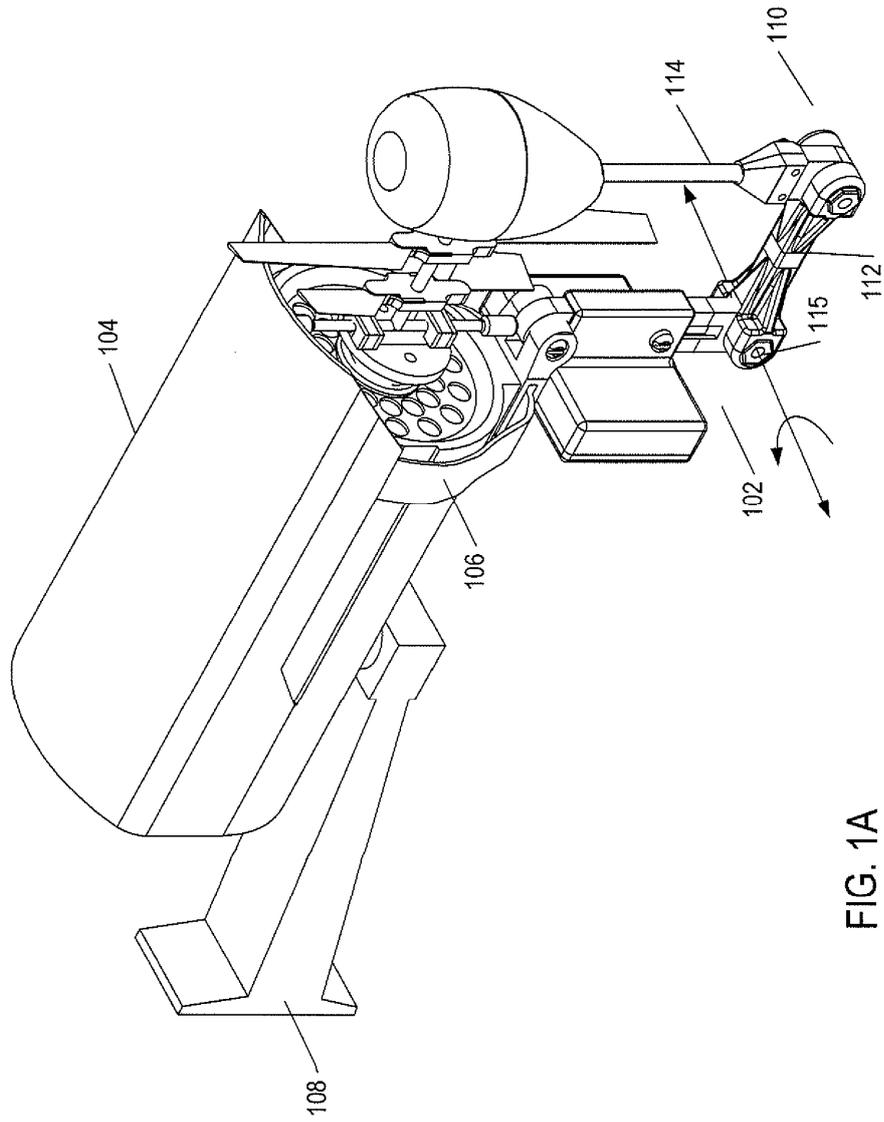


FIG. 1A

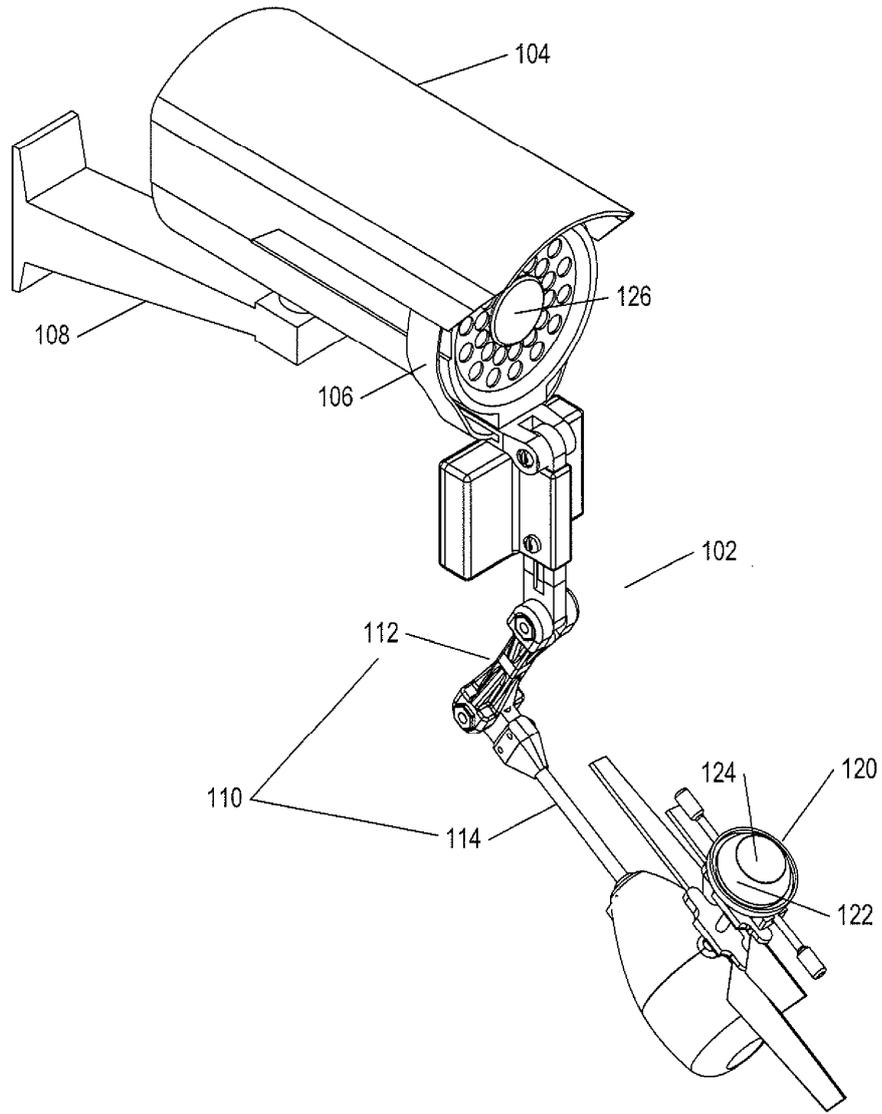


FIG. 1B

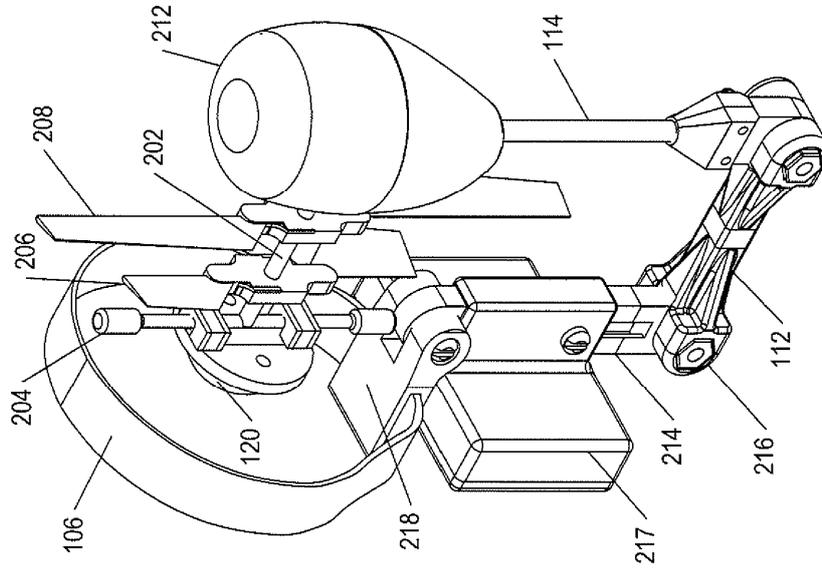


FIG. 2B

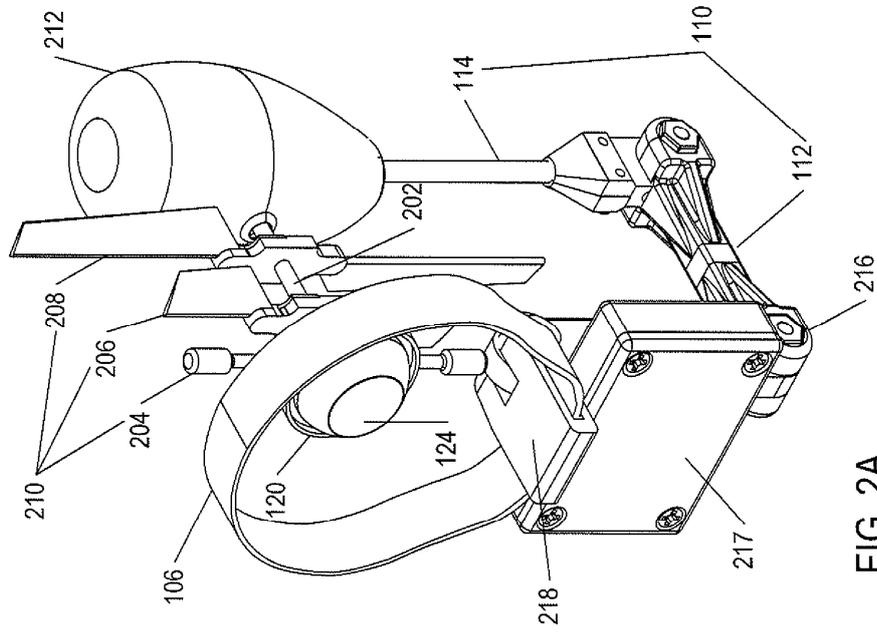


FIG. 2A

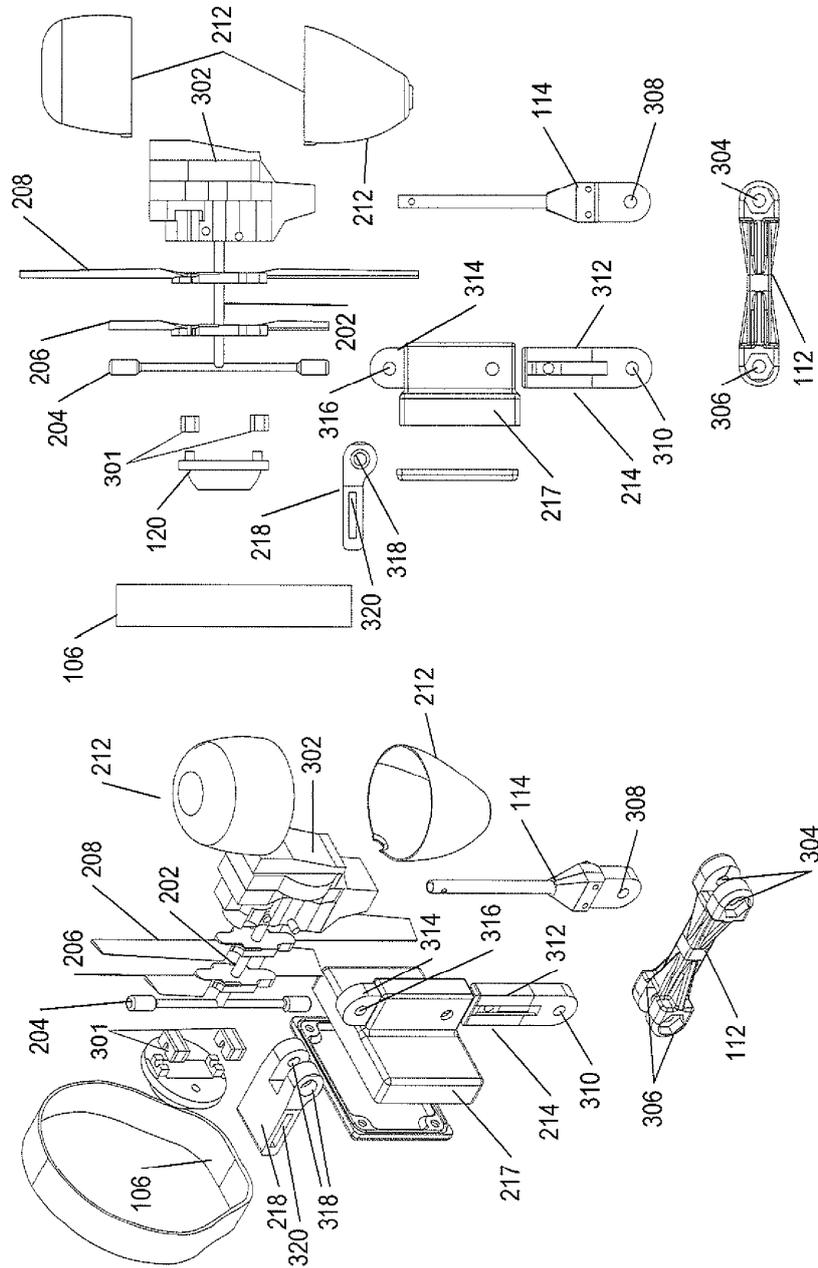


FIG. 3B

FIG. 3A

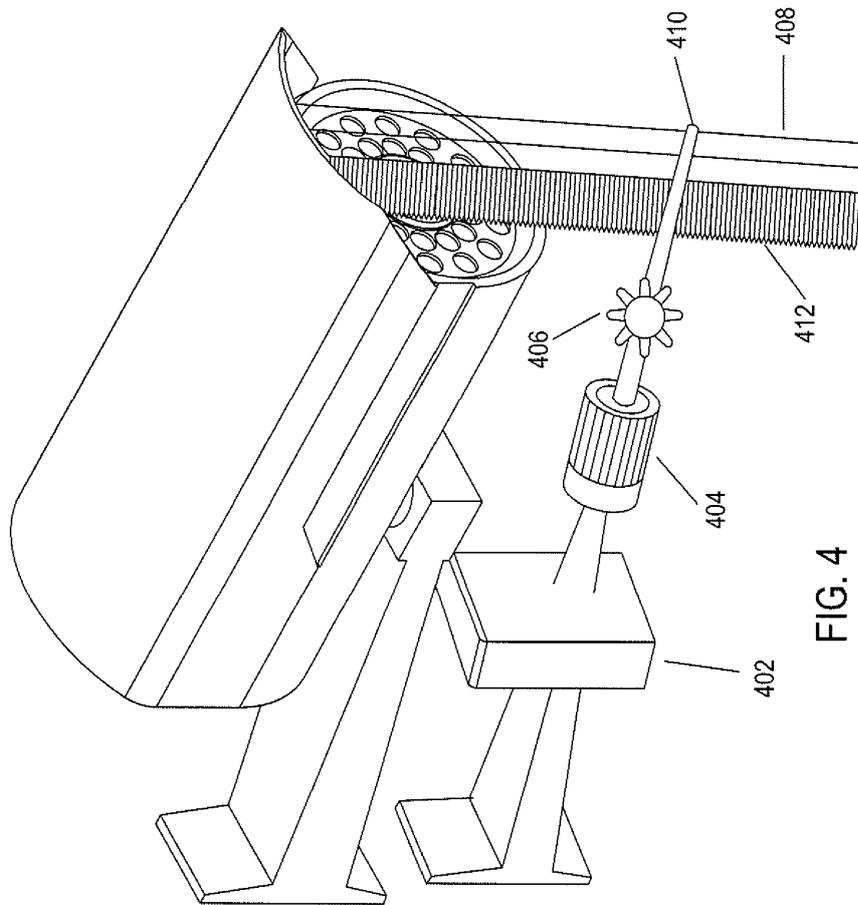


FIG. 4

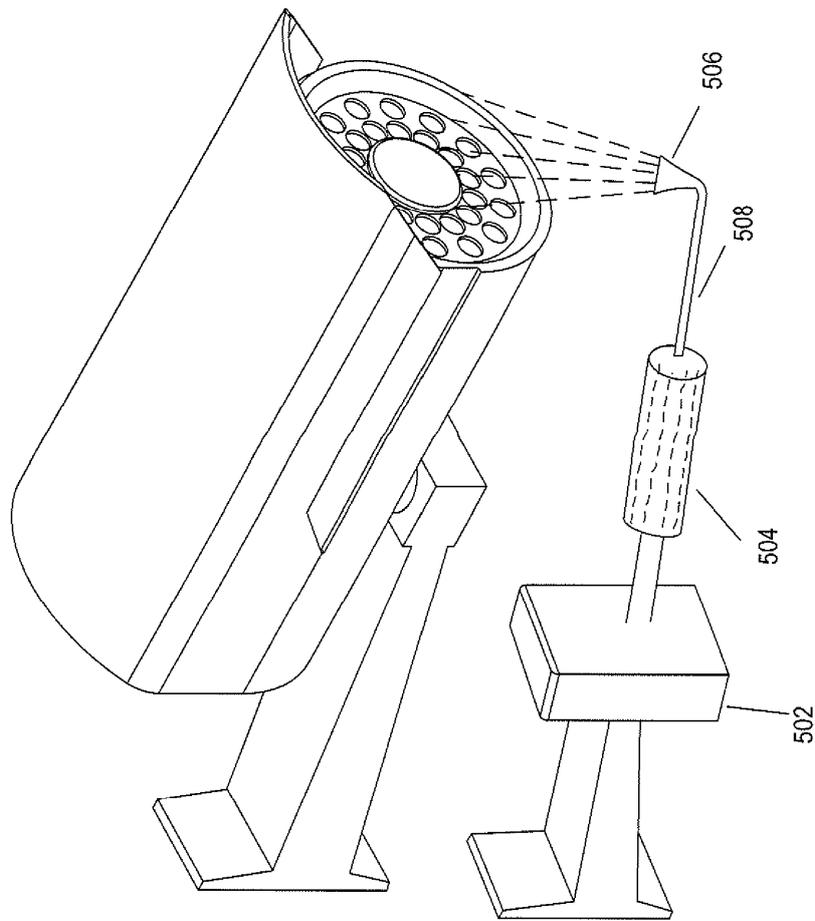


FIG. 5

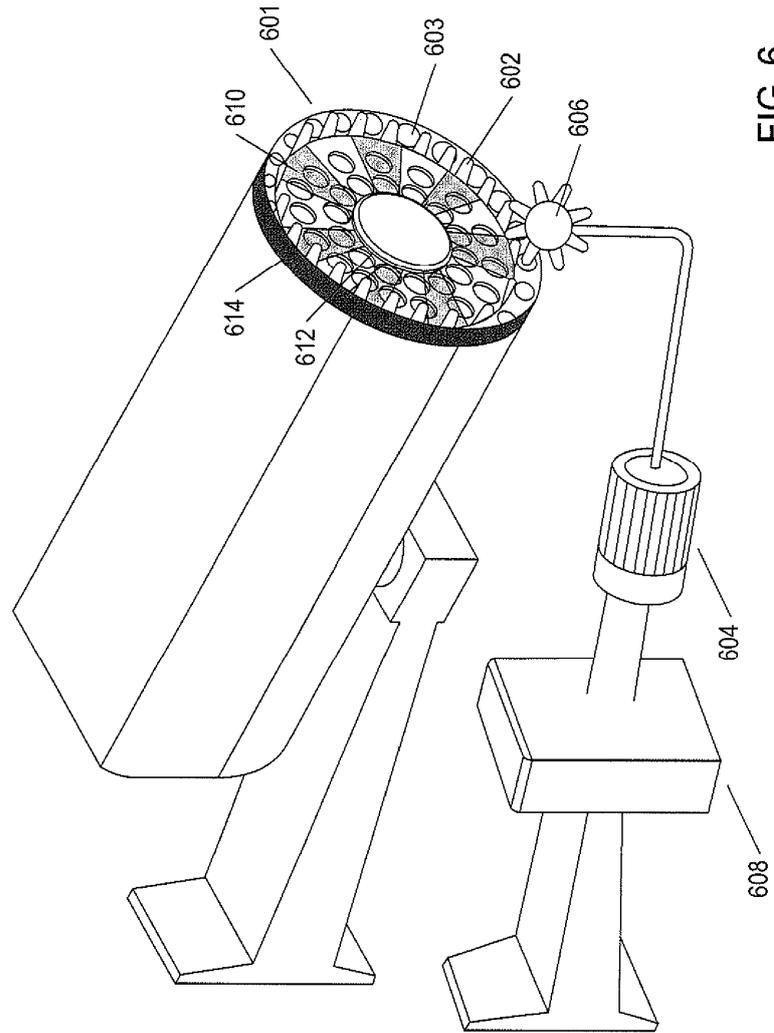


FIG. 6

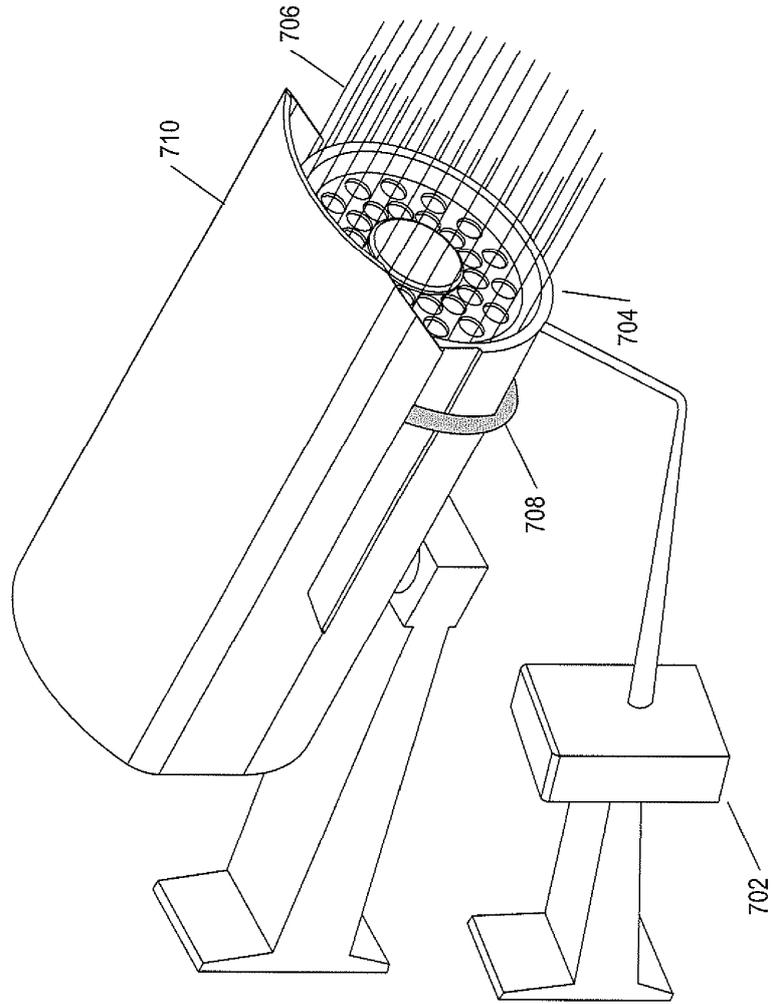


FIG. 7

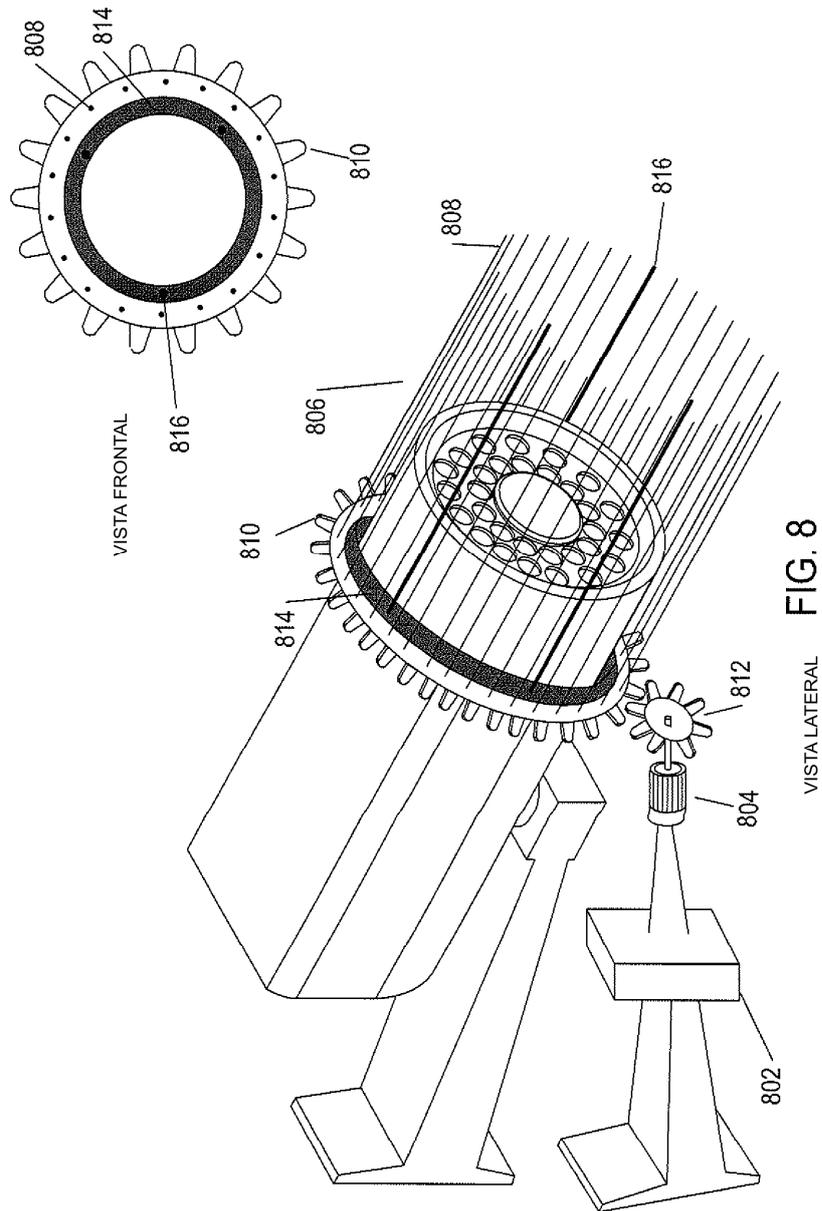


FIG. 8

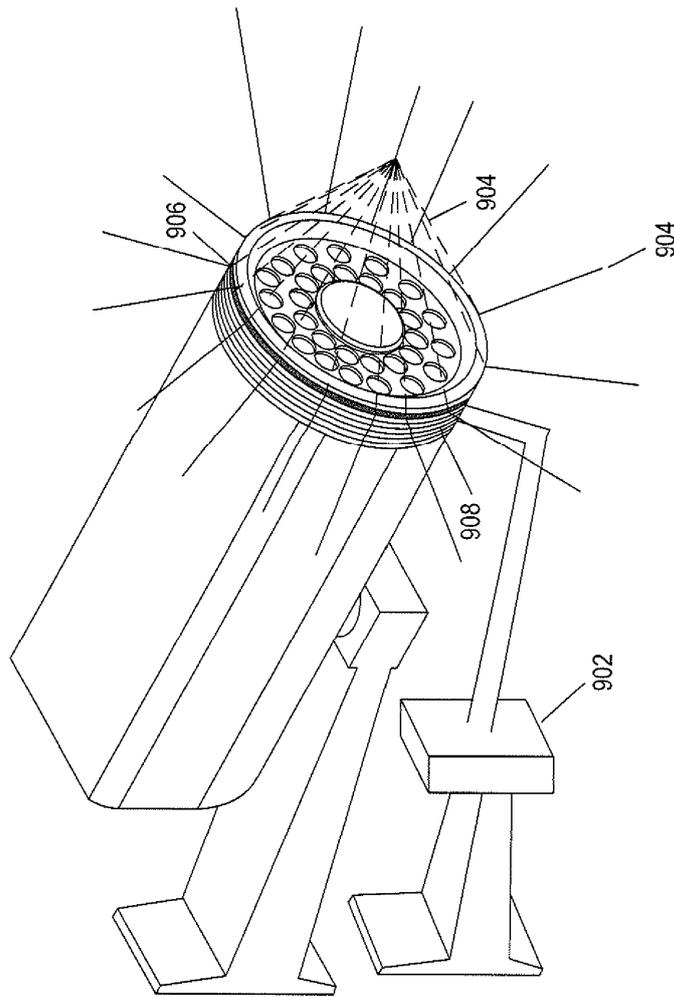


FIG. 9

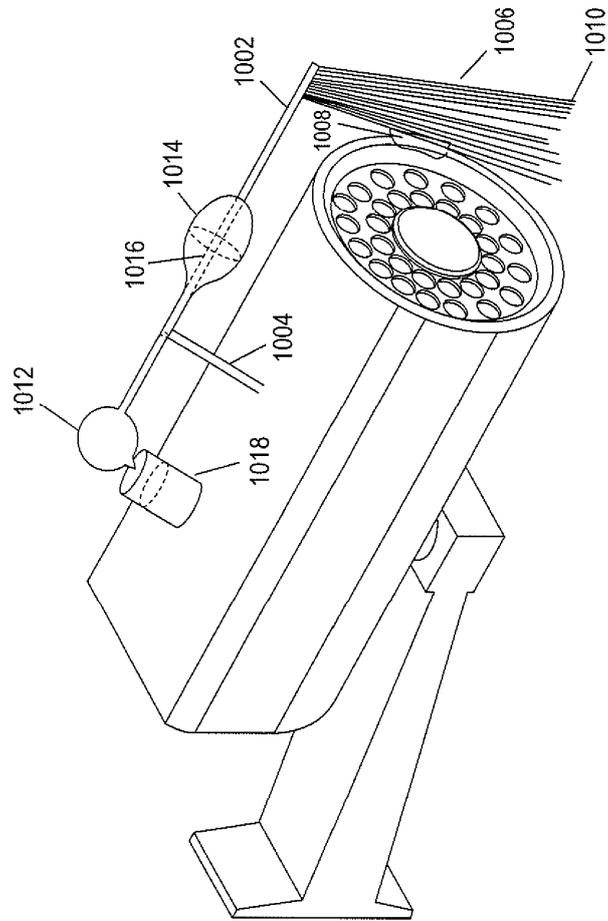


FIG. 10

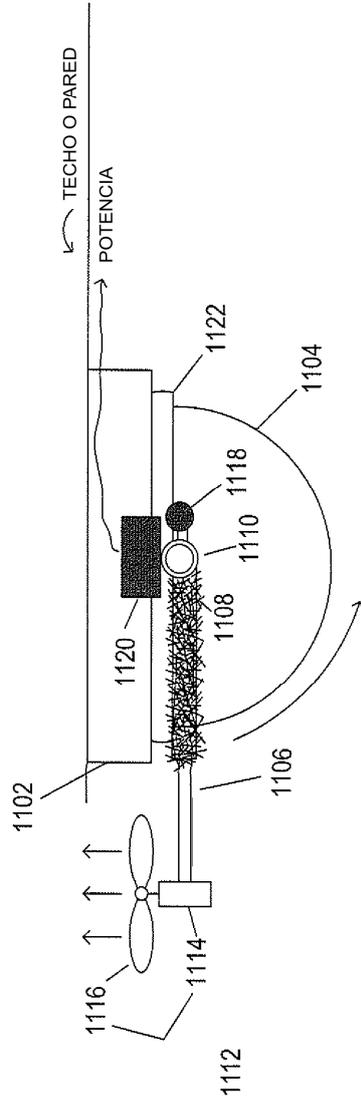


FIG. 11A

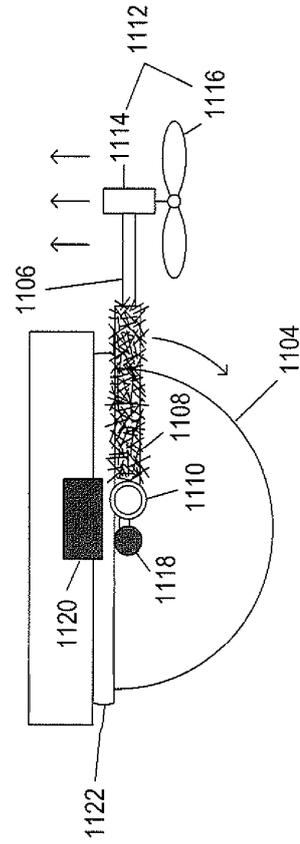


FIG. 11B

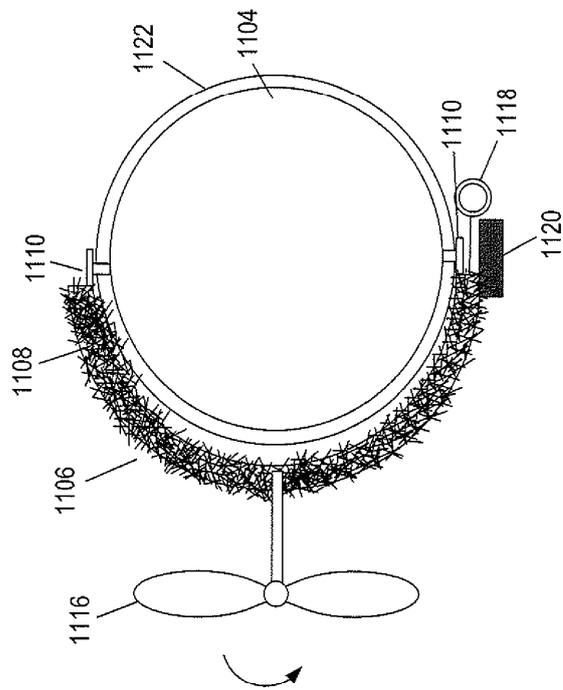


FIG. 11C