

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 614 502**

51 Int. Cl.:

**F24F 7/007** (2006.01)

**F21V 33/00** (2006.01)

**F04D 25/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.07.2006 PCT/AU2006/000981**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.01.2007 WO07006096**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.07.2006 E 06752689 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.11.2016 EP 1904793**

54 Título: **Combinación de accesorio de luz y ventilador de techo**

30 Prioridad:

**13.07.2005 AU 2005903707**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**31.05.2017**

73 Titular/es:

**BEACON LIGHTING INTERNATIONAL LIMITED  
(100.0%)  
Room 2501, Hopewell Centre  
183 Queen's Road East, Hong Kong , CN**

72 Inventor/es:

**VILLELLA JOE**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 614 502 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**

Combinación de accesorio de luz y ventilador de techo

5 Campo técnico

La invención descrita en el presente documento se refiere a una combinación de accesorio de luz y ventilador de techo que tiene unas aspas que se pliegan de manera compacta cuando el ventilador no está en uso y que se mueven hacia fuera cuando se pone en marcha el ventilador.

10

Antecedentes de la técnica

Los ventiladores de techo se han reconocido y usado durante mucho tiempo como una forma económica de proporcionar un movimiento de aire dentro de las habitaciones de los edificios. Son fáciles de usar y de instalar, seguros, y económicos cuando se comparan con alternativas tales como, por ejemplo, las unidades de aire acondicionado refrigeradas y evaporativas. A menudo, pueden proporcionar una alternativa sorprendentemente eficaz al aire acondicionado, ya que el movimiento de aire que generan puede evaporar la transpiración de la piel con un efecto de enfriamiento resultante.

15

20

Se sabe combinar ventiladores de techo con medios de iluminación, ya que, en primer lugar, es un requisito habitual para proporcionar fuentes de luz montadas en el techo y, en segundo lugar, es conveniente proporcionar una única fuente de alimentación para hacer funcionar una combinación de ventilador y accesorio de luz.

25

También se sabe proporcionar ventiladores de techo con alguna forma de disposición de aspas plegables o retráctiles. Esto se ha hecho para mejorar el aspecto del ventilador cuando no está operativo, para evitar la acumulación de polvo en las aspas y facilitar la limpieza de las aspas.

30

También hay unos cuantos ejemplos de combinación de ventilador de techo y accesorios de iluminación con aspas retráctiles. Le Velle ha descrito tres versiones. La patente de Estados Unidos 1445402 desvela un accesorio de luz y un ventilador de techo en los que las aspas se mueven hacia fuera bajo una fuerza centrífuga cuando se enciende el ventilador y se retraen mediante resortes cuando se apaga el ventilador. Las patentes de Estados Unidos 1458348 y 2079942 desvelan unas versiones mejoradas, en las que (a diferencia de la primera versión de la patente 1445402) se sincronizan los movimientos hacia dentro y hacia fuera de las aspas. La sincronización del movimiento de las aspas es importante para preservar el equilibrio satisfactorio de las partes rotatorias del ventilador. Un ventilador de

35

techo que está mal equilibrado puede tender a alejarse de su montaje en el techo (presentando potencialmente un peligro), puede ser más ruidoso que un ventilador debidamente equilibrado y, en general, es antiestético.

40

En la presente memoria descriptiva, las referencias a ciertas patentes no pretenden ser ni deben tomarse como una admisión de que nada en las mismas forma parte de los conocimientos generales comunes en la técnica.

45

La combinación de ventiladores de techo y accesorios de iluminación con aspas retráctiles no ha llegado a ser popular a pesar de ofrecer las ventajas de la combinación de un medio de iluminación y un ventilador y de proporcionar aspas retráctiles.

50

El mecanismo de retracción descrito por Le Velle en la patente de Estados Unidos 1458348 parece ser difícil de configurar para mantener todas las aspas en buena sincronización, y también puede ser difícil de mantener en esa condición, por ejemplo, si se estiran los alambres usados para conectar las aspas.

55

El mecanismo diferente descrito en la patente US 2079942 tiene unos eslabones que se extienden desde cada aspa a un "anillo de sincronización" rotatorio, y es simple en principio. Sin embargo, el recuento de piezas es bastante alto y se cree que el montaje exige mucha mano de obra y requiere cierta habilidad. Además, las piezas no se prestan bien a los materiales y métodos de producción modernos baratos. Además, parece difícil lograr una sincronización razonablemente precisa de las aspas cuando están parcialmente extendidas, debido al efecto de las separaciones entre los eslabones y los orificios que los alojan en las aspas y el anillo de sincronización. Como los ventiladores de

60

techo tienden a elevar su velocidad de funcionamiento y se detienen muy lentamente en la práctica, se cree que esto puede conducir a períodos de desequilibrio significativos.

Una desventaja adicional de la disposición de la patente US 2079942 es que el mecanismo de sincronización que incluye el anillo de sincronización tiene que situarse sustancialmente por encima del motor del ventilador, debido a la geometría del mecanismo, de manera que resulta difícil lograr un diseño compacto, especialmente si se desea usar un motor de ventilador de diseño de carcasa moderno.

65

Un objeto de la presente invención es, al menos, mitigar las desventajas anteriores. Otro objeto es proporcionar una combinación de ventilador de techo y accesorio de luz con un rendimiento mejorado, incluso con respecto al rendimiento del movimiento de aire.

Sumario de la invención

De acuerdo con la invención, se proporciona una combinación de ventilador de techo y accesorio de luz que tiene aspas de ventilador plegables, que comprende:

5 un medio de soporte de aspas dispuesto para hacerse rotar por un motor eléctrico;  
una pluralidad de aspas de ventilador sujetas al medio de soporte de aspas, pudiendo un extremo de raíz de cada aspa pivotar entre las posiciones plegada y operativa alrededor de un eje de pivote de aspa fijado en el medio de soporte de aspas;  
10 caracterizada por que un engranaje planetario asociado con cada aspa está dispuesto para rotar con esa aspa; un engranaje solar está montado en el medio de soporte de aspas coaxialmente con el motor eléctrico y puede rotar en relación con el medio de soporte de aspas,  
en la que cada engranaje planetario está dispuesto para acoplarse con el engranaje solar, de manera que las aspas puedan pivotar alrededor de sus ejes de pivote respectivos en sincronización unas con otras; y  
15 que comprende, además, un medio elástico dispuesto para empujar las aspas de ventilador en sus posiciones plegadas, estando las aspas de ventilador dispuestas para desplegarse por una fuerza centrífuga cuando el motor eléctrico está operativo.

20 Es preferible, además, que en sus posiciones plegadas las aspas de ventilador se encuentren, al menos en parte, por encima del medio de soporte de aspas y los engranajes solares y planetarios se encuentren por debajo del medio de soporte de aspas. Esto oculta mejor los engranajes y limita la acumulación de polvo en los engranajes.

25 El medio de soporte de aspas puede sujetarse a una carcasa rotatoria del motor eléctrico. Esta disposición es conveniente cuando el motor es del tipo que tiene una carcasa rotatoria.

La combinación de ventilador de techo y accesorio de luz comprende un medio de generación de luz soportado, preferentemente, por un medio no rotatorio que pasa a través de la carcasa de motor eléctrico.

30 Preferentemente, dicho medio de ajuste de luz se monta dentro de un alojamiento del que al menos una parte es translúcida, soportándose el alojamiento por el medio no rotatorio que pasa a través de la carcasa de motor eléctrico.

35 Para lograr el mínimo impacto visual de las aspas cuando están en sus posiciones plegadas, es preferible que, en sus posiciones plegadas, las aspas de ventilador se encuentren, cuando se ven desde arriba, sustancialmente dentro de un límite periférico de dicho alojamiento.

Las aspas de ventilador pueden curvarse a lo largo de su longitud.

40 Las aspas de ventilador también pueden formarse para tener un ángulo de incidencia variable con respecto a la horizontal cuando están en sus posiciones de trabajo. Preferentemente, el ángulo de incidencia es menor en las puntas de las aspas que en los extremos de raíz de las aspas.

45 En una realización, los extremos de punta de las aspas en sus posiciones de funcionamiento rotan en un plano más cerca de un techo del que está suspendida la combinación de ventilador de techo y accesorio de luz que los extremos de raíz de dichas aspas. Es decir, las aspas pueden tener un "diedro" en el sentido definido en el presente documento, cuando están en sus posiciones extendidas.

50 Los ejes de pivote de las aspas pueden orientarse de manera que no sean paralelos al eje de rotación del motor eléctrico. Sin embargo, esto no impide que los ejes de pivote se orienten en paralelo al eje de rotación del motor eléctrico.

Los ejes de pivote pueden estar más cerca del eje de rotación de motor inmediatamente por encima de las aspas que inmediatamente por debajo de las aspas.

55 Otras características preferidas y/o adicionales de la invención se desvelan en la siguiente descripción detallada.

Con el fin de que la invención pueda comprenderse mejor, a continuación se describirán, de manera no limitante, las realizaciones preferidas de la invención como se muestra en las figuras adjuntas, de las que:

60 la figura 1 es una vista en perspectiva de una combinación de ventilador de techo y accesorio de luz de acuerdo con la invención, con sus aspas plegables en posiciones de trabajo;  
la figura 2 es una vista en perspectiva de la combinación de ventilador de techo y accesorio de luz mostrada en la figura 1, ahora con sus aspas plegables en una posición almacenada;  
la figura 3 es una vista en perspectiva de la combinación de ventilador de techo y accesorio de luz como se muestra en la figura 1, parcialmente cortada;  
65 la figura 4 es una vista en perspectiva adicional de la combinación de ventilador de techo y accesorio de luz

como se muestra en la figura 1, parcialmente cortada;

la figura 5 es una vista en planta de la combinación de ventilador de techo y accesorio de luz como se muestra en la figura 1, con sus aspas plegables en posiciones de trabajo;

5 la figura 6 es una vista en planta de la combinación de ventilador de techo y accesorio de luz mostrada en la figura 2, ahora con sus aspas plegables en posiciones almacenadas;

la figura 7 es una vista en perspectiva de las aspas y un medio de soporte de aspas de la combinación de ventilador de techo y accesorio de luz como se muestra en la figura 2, con las aspas en sus posiciones de trabajo;

10 la figura 8 comprende en (a) una vista en planta parcial y esquemática y en (b) una vista en alzado lateral parcial y esquemática de una realización adicional de una combinación de ventilador de techo y accesorio de luz de acuerdo con la invención;

la figura 9 muestra una vista en planta, parcial y esquemática, de una realización adicional de una combinación de ventilador de techo y accesorio de luz de acuerdo con la invención.

15 Descripción detallada de las realizaciones preferidas

La figura 1 muestra una combinación de ventilador de techo y accesorio de luz 1 de acuerdo con la invención. Una combinación de ventilador de techo y accesorio de luz se denomina en el presente documento ventilador/luz por conveniencia y brevedad. El ventilador/luz 1 tiene un alojamiento en forma de cuenco 2 en el que se monta al menos una lámpara eléctrica 3, y está soportado desde un techo por un soporte tubular 4 de una manera conocida. El ventilador/luz 1 también tiene unas aspas de ventilador 12 que pueden hacerse rotar por un motor eléctrico 6. El motor eléctrico 6 y la lámpara 3 pueden hacerse funcionar por separado o conjuntamente desde una fuente de alimentación eléctrica que se suministra a través del soporte tubular 4. El motor 6 es del tipo conocido, ampliamente usado en ventiladores de techo, que tiene una carcasa rotatoria 7 con una cavidad central en la que se recibe el soporte tubular. Una extensión 8 del soporte tubular 4 sobresale por debajo de la carcasa 7 y soporta el alojamiento no rotatorio 2.

El alojamiento 2 incluye una sección inferior en forma de cuenco translúcida 9 que durante el uso se retiene bajo una cubierta superior 10 mediante unos enganches (no mostrados) dispuestos alrededor de la periferia de la cubierta 10. La sección inferior 9 puede desmontarse (por desenganche) de la cubierta 10, de manera que la lámpara 3 puede cambiarse cuando sea necesario. La cubierta 10 es circular en una vista en planta, al igual que la sección inferior 9, y tiene una depresión central de forma cónica 11 en la que se recibe con holgura la parte inferior de la carcasa de motor 7.

35 Una cubierta superior 90 se proporciona sobre el soporte 4 por encima de las posiciones plegadas de las aspas 12, para mejorar aún más su aspecto y para limitar el movimiento de polvo en el mecanismo del ventilador/luz 1.

El ventilador/luz 1 tiene unas aspas 12 que se extienden cada una hacia fuera cuando se enciende el motor 6 y que se retraen a las posiciones mostradas en la figura 2 cuando se apaga el motor 6. Las aspas 12 están soportadas de manera pivotante sobre un soporte de aspas 13 que rota con las aspas 12, tiene forma de disco, es coaxial con el eje de rotación 18 del motor 6 y se sujeta a una pestaña periférica 5 de la carcasa de motor 7 (cuando se retira de la carcasa de motor 7, puede verse que el soporte de aspas 13 tiene un agujero central (no mostrado) para permitir este modo de montaje).

45 El pivotamiento de las aspas 12 en el soporte de aspas 13 se produce alrededor de los ejes 14 que son, en la realización mostrada en las figuras 1 y 2, paralelos a los ejes del soporte tubular 4 y el motor 6. Cuando se enciende el motor 6, las aspas 12 se impulsan hacia fuera por la fuerza centrífuga, pivotando alrededor de sus ejes de pivote respectivos 14, hasta que se alcanzan las posiciones de trabajo mostradas en las figuras 1 y 5. De una manera que se expone a continuación, las aspas 12 rotan alrededor de los ejes de pivote 14 y se retraen a sus posiciones almacenadas, como se muestra en las figuras 2 y 6, cuando se apaga el motor 6.

Las aspas 12 tienen forma de cimitarra en una vista en planta y, en la posición almacenada, se superponen ligeramente unas sobre otras, y tienen unos bordes curvados 15 que se extienden adyacentes a y en el interior de la periferia del alojamiento de luz 2. Se observará por la figura 2 que, en sus posiciones almacenadas, las aspas 12 se encuentran cerca de la parte superior del alojamiento 2. Por lo tanto, el ventilador/luz 1, cuando no está en uso (motor apagado) su función de ventilador, evita en gran medida que las aspas 12 sean visibles para un observador desde abajo. Aunque no hay nada que detenga las aspas que se usan, que cuando se retraen se extienden más allá de la periferia del alojamiento 2 con el fin de quedar solo parcialmente ocultas, la disposición preferida estéticamente es que las aspas, cuando se pliegan, se encuentren dentro de la periferia del alojamiento 2.

60 Es importante para el equilibrio del ventilador/luz 1 que las aspas 12, que están equiespaciadas circunferencialmente alrededor de soporte de aspas 13, tomen posiciones sustancialmente idénticas cuando se extienden y se mueven de manera sincronizada entre sus posiciones de trabajo y almacenadas. A continuación, se describirá la forma en que se hace esto. Sujeto al soporte de aspas 13, en su parte inferior, hay un engranaje planetario 16 (la expresión "engranaje planetario" se usa en el presente documento como se hace en la técnica de los denominados sistemas de engranajes planetarios, donde se refiere a un engranaje que se engrana con una serie de engranajes planetarios

dispuestos alrededor de su periferia). El engranaje solar 16 es coaxial con el motor 6 cuando el soporte 13 se monta en el mismo y es capaz de rotar alrededor de su eje en relación con el soporte de aspas 13. Engranados con el engranaje solar 16 hay unos engranajes planetarios 17, cada uno de los cuales rota con una de las aspas 12 a medida que dicha aspa pivota alrededor de su eje de pivote 14. Cada engranaje 17 se sujeta a un árbol corto 39 que pasa hacia abajo desde una aspa 12 y puede rotar dentro del soporte de aspas 13 en un manguito adecuado (no visible). Los ejes 14 y, por lo tanto, los engranajes planetarios 17, están a igual radio desde el eje 18 del motor 6 y el soporte de aspas 13. El efecto de esta disposición es que las aspas 12 proporcionadas son idénticas y se colocan de manera idéntica en sus posiciones de trabajo en relación con el soporte de aspas 13, manteniéndose sincronizadas siempre que se mueven hacia dentro y hacia fuera.

Para hacer que las aspas 12 se retraigan cuando se apaga el motor 6, se proporcionan unos resortes helicoidales 19. Un extremo de cada resorte se sujeta a una clavija 22 que depende de una superficie inferior 20 del soporte de aspas 13, y el otro extremo se sujeta a una clavija 23 que depende de la superficie inferior 21 del engranaje solar 16. Los resortes helicoidales 19 están dispuestos para estar en tensión cuando las aspas 12 están en su posición retraída y extenderse cuando la fuerza centrífuga impulsa las aspas 12 hacia fuera cuando se arranca el motor 6. Cuando se detiene el motor 6, los resortes 19 impulsan el engranaje solar 16 para que rote con el fin de retraer las aspas. Pueden usarse muchas otras disposiciones y tipos adecuados de resortes y se sugerirán los mismos a los expertos en la materia.

En función de los tamaños de los engranajes 16 y 17, puede no ser necesaria la rotación completa del engranaje 16 en relación con el medio de soporte de aspas 13. Al menos una de las aspas 12, o el engranaje solar 16, está provista de unos topes adecuados (no mostrados) que evitan el movimiento de las aspas 12 hacia fuera, más allá de sus posiciones de trabajo o hacia dentro más allá de una posición retraída escogida. Por ejemplo, un tope adecuado podría comprender una o más clavijas que dependen del medio de soporte de aspas 13 y se reciben en una ranura o ranuras en el engranaje 16, de manera que el contacto entre la clavija y un extremo de la ranura evita la rotación adicional del engranaje 16.

El engranaje 16 tiene, en general, la forma de un anillo sin centro, y se monta de manera rotatoria por debajo de la superficie inferior 20 del soporte de aspas 13. Como se muestra en la figura 7, un anillo de retención 25 que tiene un resalte orientado hacia arriba (no visible) se sujeta a y depende de la superficie 20 del soporte de aspas 13, estando el engranaje 16 retenido entre el resalte y la superficie 20. El anillo 25 centra el engranaje 16 además de mantenerlo retenido contra el medio de soporte de aspas 13.

La disposición de sincronización de aspas descrita anteriormente tiene varias ventajas, en comparación con, por ejemplo, el mecanismo mostrado en la patente US 2079942. En primer lugar, es más fácil de montar y puede tener un recuento de piezas más bajo. En segundo lugar, si los engranajes 16 y 17 se fabrican y se colocan de manera suficientemente precisa, se necesita poca holgura en el mecanismo, lo que conduce a un funcionamiento más suave y mejor sincronizado. Los engranajes 16 y 17 se prestan a una fabricación precisa en plásticos adecuados (por ejemplo, plásticos de nailon) aunque no hay intención en este caso de limitar el alcance de las reivindicaciones a tales materiales. En tercer lugar, los engranajes 16 y 17 están ocultos, ya que se encuentran por debajo del soporte de aspas 13 y, por lo tanto, son menos propensos a recoger polvo.

Cuando no se requiera el funcionamiento del ventilador en ambas direcciones, es preferible que la dirección de rotación sea como la mostrada por la flecha 40 en las figuras. Esta dirección tiene la ventaja de que la resistencia aerodinámica tiende a ayudar a la fuerza centrífuga en la extensión de las aspas 12.

Es preferible que las puntas 41 de las aspas 12, cuando las aspas 12 se extienden a su posición de trabajo, estén aproximadamente tan lejos radialmente hacia fuera del eje de motor 18 como sea posible para aprovechar la mayor velocidad del aire en ese punto generado por la rotación de las aspas 12.

En particular, cuando las aspas 12 se pliegan para encontrarse completamente dentro de la periferia del alojamiento 2, es mucho más difícil dotar a las aspas 12 de una forma que tenga un alto rendimiento aerodinámico en comparación con un ventilador de techo convencional que tiene aspas no retráctiles. Además, en la mayoría de los diseños prácticos, las aspas serán más pequeñas en área y en longitud que en el caso de un ventilador de aspas fijas. Aunque solo se muestran tres aspas 12 en los diagramas, es posible mitigar este problema proporcionando más de tres aspas, y esto está dentro del alcance de las reivindicaciones. Por ejemplo, podrían usarse cuatro aspas. El mecanismo de sincronización descrito anteriormente se presta fácilmente a la sincronización de un mayor número de aspas.

Pueden seguirse una serie de enfoques en el diseño de las aspas 12 para mejorar su rendimiento de movimiento de aire y/o mejorar la eficiencia energética del ventilador/luz 1. Estos incluyen:

- (a) dar a las aspas 12 un ángulo de incidencia con respecto a la horizontal;
- (b) retorcer las aspas 12 para variar su ángulo de incidencia a lo largo de la longitud de aspa;
- (c) elegir una sección transversal curvada para las aspas 12;
- (d) proporcionar una forma de "diedro", en la que las puntas de aspa están a una altura diferente de las raíces

de aspa cuando las aspas 12 están en sus posiciones extendidas;

- (e) proporcionar aspas de una forma y/o un tamaño en una vista en planta para mejorar las fuerzas aerodinámicas y su distribución.

5 El requisito para ocultar, al menos parcialmente, las aspas cuando están en su posición retraída pone limitaciones a la forma y el grado en que pueden seguirse estos enfoques. Es deseable que las aspas 12, en sus posiciones plegadas, se encuentren cerca del soporte de aspas 13 con el fin de proporcionar el mejor nivel de ocultación de las aspas 12.

10 Es preferible usar aspas que no sean simplemente planas o se fabriquen a partir de una placa plana, aunque no hay intención de excluir tales aspas del alcance de las reivindicaciones. Las aspas pueden fabricarse, por ejemplo, mediante moldeo en plásticos adecuados, lo que permite las formas relativamente complejas (por ejemplo, curvadas) deseables para un buen rendimiento aerodinámico.

15 Las aspas 12 del ventilador/luz 1 se conforman para tener unas secciones transversales (mostradas en la figura 2 por las líneas de puntos y trazos 50) tanto con una incidencia con respecto a la horizontal como una curvatura. La incidencia es tal que los bordes de radio menor 51 de las aspas 12 son más altos que los bordes de radio mayor 15. Esto también resulta ventajoso para el plegado compacto de las aspas 12. La curvatura ilustrada por las líneas 50 es tal que las aspas son cóncavas hacia abajo y se prefiere cuando la dirección de rotación es como la mostrada por la flecha 40.

20 El ángulo de incidencia de las aspas 12 puede variarse a lo largo de su longitud, aunque esto no es esencial. El ángulo de incidencia de las aspas 12 con respecto a la horizontal puede ser menor en las puntas. Esta característica tampoco es esencial pero puede tener ventajas de eficiencia energética y puede ayudar a llegar a un diseño donde, en la posición de aspas plegadas, la punta de un aspa se solape con la raíz de un aspa adyacente.

25 En la patente US 2079942, Le Velle desvela la idea de inclinar hacia atrás el eje alrededor del que rotan sus aspas, para permitir que las aspas se superpongan en sus posiciones plegadas. Este enfoque también tiene el efecto de colocar cada aspa en un ángulo de incidencia con respecto a la horizontal, y sin esto habría, de hecho, poco o ningún movimiento vertical de aire, debido al uso de aspas de placas planas simples.

30 En el ventilador/luz 1 de la presente invención, el eje de pivote 14 de las aspas 12 puede ser paralelo al eje 18 del motor 6, estando las aspas adaptadas para mover el aire en virtud de la curvatura y/o un ángulo de incidencia incorporado con respecto a la horizontal. Este es el caso del ventilador/luz 1 que se muestra en las figuras 1 a 7. En la figura 5, los ejes 14 aparecen como puntos por esta razón. Sin embargo, esto no impide que los ejes de pivote de aspa 14 se inclinen hacia atrás o hacia delante para obtener una distribución deseada a lo largo de las aspas 12 del ángulo de incidencia con respecto a la horizontal en funcionamiento. El engranaje solar 16 y los engranajes planetarios 17 pueden estar diseñados para funcionar con ejes de rotación no paralelos por medios bien conocidos en la técnica de engranajes (para la inclinación hacia delante o hacia atrás se usarían dientes helicoidales en los engranajes 16 y 17). En la figura 5 se añaden unas líneas de puntos 14a para mostrar exactamente lo que en este caso significa inclinar hacia atrás los ejes de pivote 14. Las líneas 14a representan partes de los ejes de pivote de aspa 14 por encima de las propias aspas, tal como aparecerían si se inclinaran hacia atrás, como se requiere, en general, para aumentar el ángulo de incidencia. Esto supone que la dirección de rotación sea la mostrada por la flecha 40.

45 También se ha descubierto, sorprendentemente, que esa ventaja puede obtenerse, opcionalmente, mediante unos ejes de inclinación 14 en un plano radial, o solo o en combinación con una inclinación hacia delante o hacia atrás. En la figura 5, se añaden las líneas 14b para mostrar lo que en este caso significa inclinar los ejes de pivote 14 hacia dentro. Las líneas dispuestas radialmente 14b representan partes de los ejes de pivote de aspa 14 por encima de las propias aspas como aparecerían si se inclinaran hacia dentro (tal inclinación puede adaptarse, por sí misma, fabricando los engranajes 16 y 17 como engranajes biselados). En la patente US 6719533, que se refiere a un ventilador de techo de aspas fijas, se desvela que un aspa "diédrica", que en este caso significa que las puntas de aspa están a una elevación mayor que las raíces de aspa, puede conducir a una mejor distribución del movimiento de aire en la zona por debajo del ventilador (más específicamente, una reducción en la tendencia a concentrar el movimiento del aire en la zona directamente por debajo de un ventilador). Si los ejes 14 son paralelos al eje 18, las aspas con dicho diedro no se encuentran en sus posiciones plegadas estrechamente cerca del soporte de aspas 13 (si este último es plano). Sin embargo, puede hacerse que aspas tales como las aspas 12, si se les permite rotar alrededor de los ejes 14 que están ligeramente inclinados hacia dentro, se sitúen cerca de un soporte de aspas plano 13 cuando se pliegan y cuando se despliegan para mostrar un diedro del tipo mencionado anteriormente. Esto se ilustra en las vistas esquemáticas de la figura 8, que muestran en planta (a) y en alzado (b) un ventilador/luz 31 comparable al ventilador/luz 1, aunque con solo un aspa 33 mostrada por claridad. El aspa 33 se muestra en ambas posiciones plegada y extendida, marcadas como 33a y 33b, respectivamente. El ventilador/luz 31 tiene un eje de motor de ventilador 32 y el aspa 33 pivota alrededor de un eje 34 que está ligeramente inclinado hacia dentro. El aspa 33 tiene forma de cimitarra y se encuentra plegada dentro de la periferia de un alojamiento de lámpara circular 35. El aspa 33 es una placa plana y se muestra de canto en 33a en la figura 8(b). En esta condición plegada, el aspa 33 es paralela al plano horizontal 36 del borde superior del alojamiento 35. Sin embargo, cuando el aspa 33 se

5 extiende hasta su posición de trabajo (rotando 140 grados alrededor del eje 34 en el ejemplo específico mostrado), se descubre que el aspa 33 tiene un diedro, con su punta 37 más alta que su extremo de raíz 38. El ángulo del aspa 33 con respecto a la horizontal, como se ve en la vista en alzado de la figura 8b, aumenta progresivamente desde el extremo de raíz 38 a la punta 37. Además, suponiendo que la dirección de rotación sea como se muestra por la flecha 39, se descubre que el borde de ataque 45 del aspa 33 es más alto que el borde de salida 46. Es decir, el aspa 33 puede ser una placa plana y horizontal cuando está plegada, teniendo aún un ángulo de incidencia positivo con respecto tanto a la horizontal como al diedro.

10 En la práctica, es preferible usar una forma de aspa con curvatura y que tenga un ángulo de incidencia positivo con respecto a la horizontal, incluso en la posición plegada, para obtener un efecto de movimiento de aire mayor del que es posible a partir de un aspa de placa plana, tal como el aspa 33. Sin embargo, el ejemplo de una placa plana mostrada en la figura 8 muestra que mediante la inclinación hacia dentro del eje de pivote de aspa 34, puede diseñarse una aspa que se pliegue de manera más compacta de lo que sería el caso si el eje de pivote 34 fuera vertical.

15 Se hace hincapié en que una o ambas de las inclinaciones hacia atrás/hacia delante y radial de los ejes de pivote pueden encontrarse adecuadas para una forma de aspa determinada y que, en la práctica, la curvatura, la incidencia con respecto a la horizontal, incluso cuando se pliega, y la torsión de aspa pueden aplicarse además de tal inclinación de los ejes de pivote.

20 La figura 9 es similar a la figura 8(a) y muestra otra opción más para mejorar el movimiento del aire. La figura 9 muestra un aspa 60, solo por simplicidad (aunque en la práctica se usarían múltiples aspás), en un ventilador/luz 61 similar al ventilador/luz 31. La lámina 60 (mostrada en posición retraída como 60a y en posición extendida como 60b) no tiene unos bordes de ataque y de salida arqueados sustancialmente paralelos como los bordes 45 y 46 del aspa 33. En lugar de esto, el borde 62 que se encuentra más cerca del soporte 63 cuando está plegado, se acerca más al soporte 63, de manera que el área del aspa 60 es mayor en una vista en planta que el área del aspa comparable de otro modo 33. La anchura del aspa 63, entre su extremo de raíz 64 y su extremo de punta 65, aumenta en primer lugar hasta un máximo y, a partir de entonces, disminuye hasta la punta curvada 65. Este tipo de forma plana puede usarse cuando se coloca (por ejemplo, dentro del alojamiento de lámpara 66) la carcasa del motor (no mostrada) para proporcionar más espacio para las aspás cuando se pliegan por encima del alojamiento 66 que en el caso, por ejemplo, del ventilador/luz 1. En ese caso, la carcasa 7 limita la forma plana disponible y el área de las aspás 12. Por supuesto, un aspa tal como el aspa 60 puede estar provista de una curvatura y un ángulo de incidencia con respecto a la horizontal, y también puede tener un eje de pivote que no sea paralelo a su eje de ventilador, de la misma manera que las otras aspás descritas anteriormente.

35 En la presente memoria descriptiva, incluyendo en las reivindicaciones adjuntas, la palabra “comprender” (y derivados tales como “comprendiendo”, “comprende” y “comprendido”) cuando se usa en relación con un conjunto de números enteros, elementos o etapas no debe considerarse como excluyente de la posibilidad de que estén presentes o puedan incluirse otros números enteros, elementos o etapas.

40 La forma específica de la sección inferior translúcida 9 del alojamiento 2 no es de ninguna manera la única posible. Incluso una forma que no sea la de la forma circular en planta, como se muestra en las figuras 1 a 7, podría usarse como una elección estética alternativa.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Una combinación de ventilador de techo y accesorio de luz (1, 31) que tiene unas aspas de ventilador plegables (12, 33a, 33b, 60a, 60b) que comprende:
- un medio de soporte de aspas (13, 35, 66) dispuesto para hacerse rotar por un motor eléctrico (6);  
 una pluralidad de aspas de ventilador (12, 33a, 33b, 60a, 60b) sujetas al medio de soporte de aspas (13),  
 pudiendo un extremo de raíz (38, 64) de cada aspa pivotar entre las posiciones plegada y operativa alrededor de  
 un eje de pivote de aspa (14, 34) fijado en el medio de soporte de aspas;  
 10 caracterizada por que un engranaje planetario (17) asociado con cada aspa está dispuesto para rotar con esa  
 aspa;  
 un engranaje solar (16) está montado en el medio de soporte de aspas coaxialmente con el motor eléctrico y  
 puede rotar en relación con el medio de soporte de aspas,  
 en la que cada engranaje planetario está dispuesto para acoplarse con el engranaje solar, de manera que las  
 15 aspas puedan pivotar alrededor de sus ejes de pivote respectivos en sincronización unas con otras; y  
 que comprende, además, un medio elástico (19) dispuesto para empujar las aspas de ventilador en sus  
 posiciones plegadas, estando las aspas de ventilador dispuestas para desplegarse por una fuerza centrífuga  
 cuando el motor eléctrico está operativo.
- 20 2. Una combinación de ventilador de techo y accesorio de luz de acuerdo con la reivindicación 1, en la que cada  
 aspa (12, 60a, 60b) está conformada para tener una sección transversal curvada y es cóncava hacia abajo.
3. Una combinación de ventilador de techo y accesorio de luz de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en la que, en  
 sus posiciones plegadas, las aspas de ventilador (12, 33a, 33b, 60a, 60b) se encuentran al menos en parte por  
 25 encima del medio de soporte de aspas (13, 35, 66) y los engranajes solares y planetarios (16, 17) se encuentran por  
 debajo del medio de soporte de aspas.
4. Una combinación de ventilador de techo y accesorio de luz de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones  
 1 a 3, en la que el medio de soporte de aspas (13, 35, 66) está sujeto a una carcasa rotatoria (7) del motor eléctrico  
 30 (6).
5. Una combinación de ventilador de techo y accesorio de luz de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones  
 1 a 4, que comprende además un medio de generación de luz (3) soportado por un medio no rotatorio (4, 8) que  
 35 pasa a través de la carcasa de motor eléctrico (7).
6. Una combinación de ventilador de techo y accesorio de luz de acuerdo con la reivindicación 5, en la que dicho  
 medio de generación de luz (3) está montado dentro de un alojamiento (2) del que al menos una parte es  
 translúcida, soportándose el alojamiento por el medio no rotatorio (4) que pasa a través de la carcasa de motor  
 40 eléctrico (7).
7. Una combinación de ventilador de techo y accesorio de luz de acuerdo con la reivindicación 6, en la que, en sus  
 posiciones plegadas, las aspas de ventilador (12, 33a, 33b, 60a, 60b) se encuentran, cuando se ven desde arriba,  
 sustancialmente dentro de un límite periférico de dicho alojamiento (2).
- 45 8. Una combinación de ventilador de techo y accesorio de luz de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones  
 1 a 7, en la que las aspas de ventilador (12, 33a, 33b, 60a, 60b) están curvadas a lo largo de sus longitudes.
9. Una combinación de ventilador de techo y accesorio de luz de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones  
 1 a 8, en la que las aspas de ventilador (12, 33a, 33b, 60a, 60b) están formadas para tener un ángulo de incidencia  
 50 variable con respecto a la horizontal cuando están en sus posiciones de trabajo.
10. Una combinación de ventilador de techo y accesorio de luz de acuerdo con una cualquiera de las  
 reivindicaciones 1 a 9, en la que los extremos de punta (41) de dichas aspas en sus posiciones de funcionamiento  
 rotan en un plano más cerca de un techo del que está suspendida la combinación de ventilador de techo y accesorio  
 55 de luz que los extremos de raíz (38, 64) de dichas aspas.
11. Una combinación de ventilador de techo y accesorio de luz de acuerdo con una cualquiera de las  
 reivindicaciones 1 a 10, en la que los ejes de pivote (14, 34) de las aspas se orientan de manera que no sean  
 paralelos al eje de rotación (18) del motor eléctrico (6).
- 60 12. Una combinación de ventilador de techo y accesorio de luz de acuerdo con la reivindicación 11, en la que los  
 ejes de pivote (34) están más cerca del eje de rotación de motor (18) inmediatamente por encima de las aspas (33a,  
 33b) que inmediatamente por debajo de las aspas.



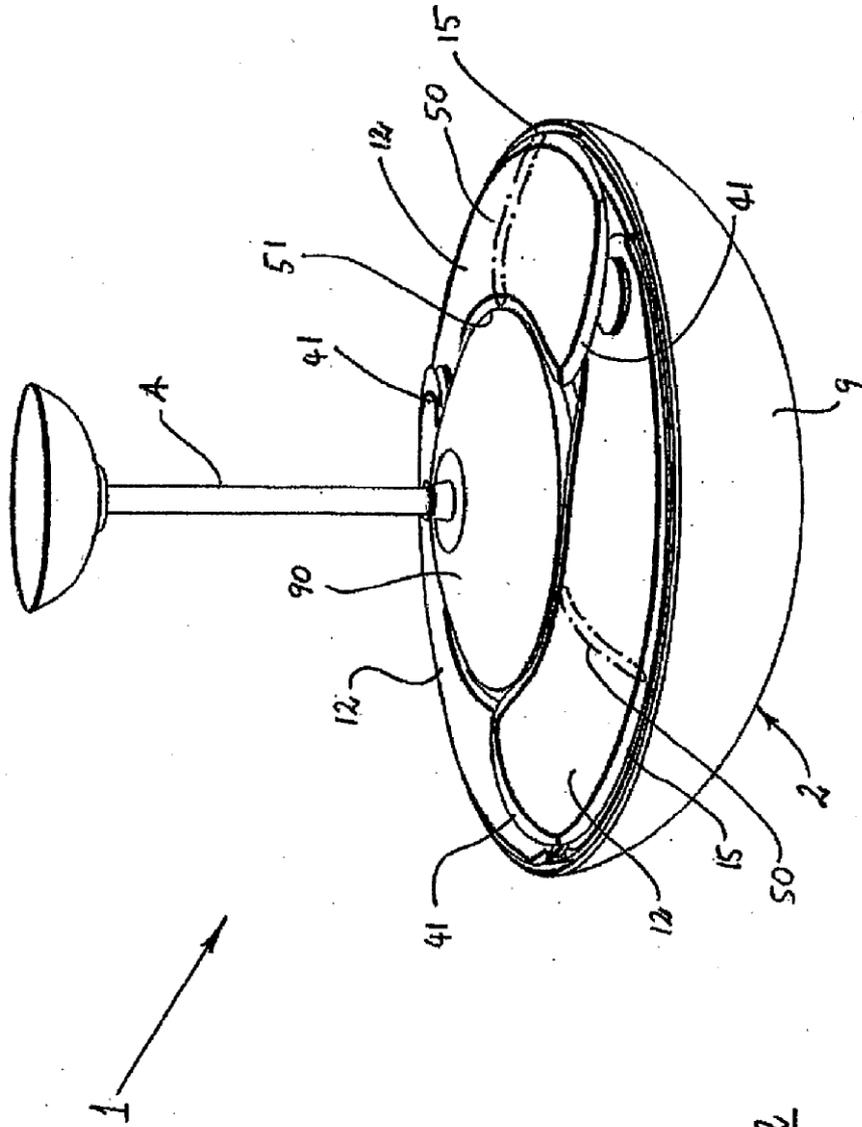


FIG. 2

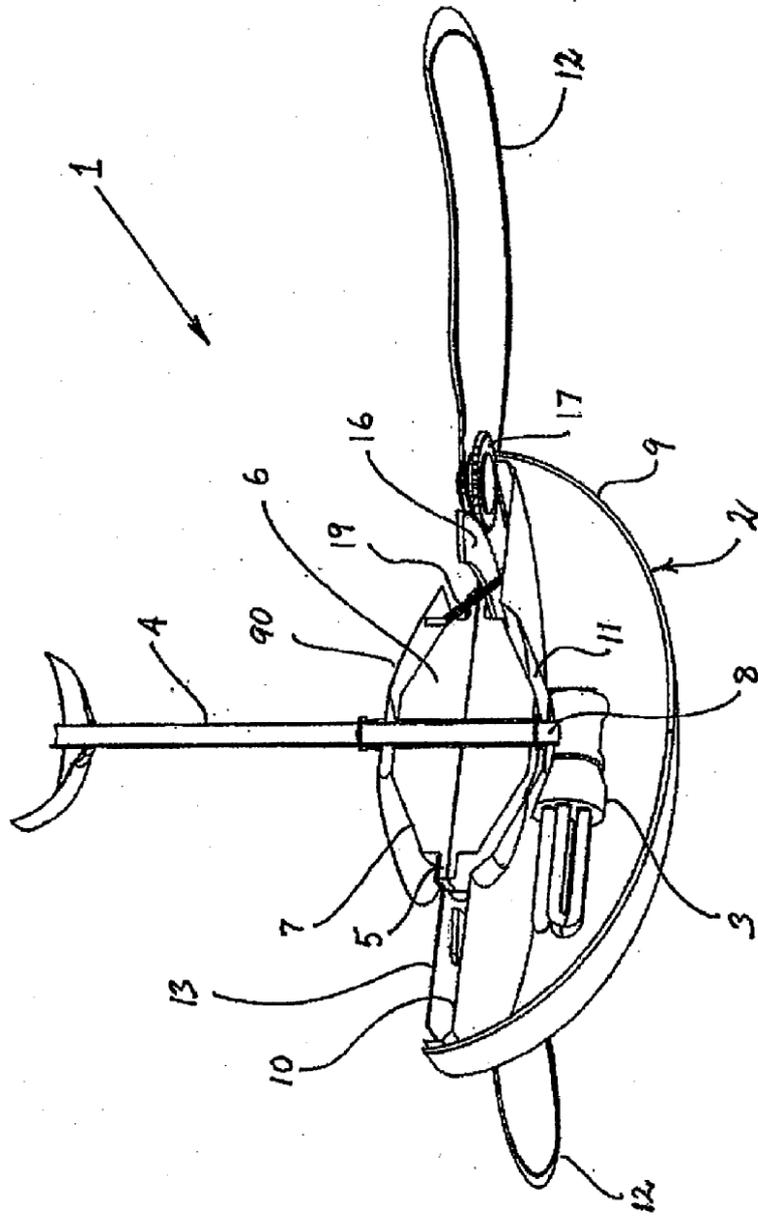


FIG. 3

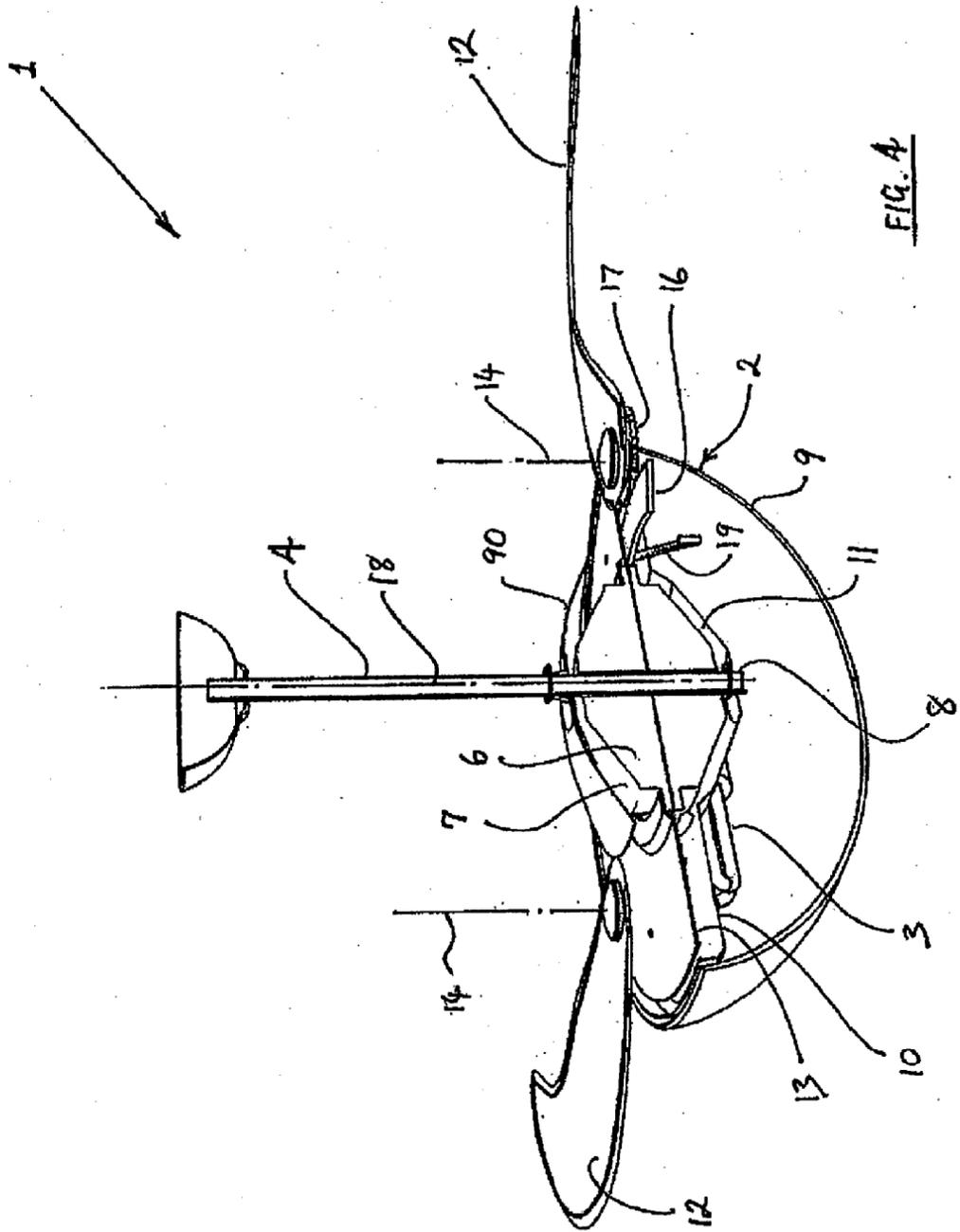


FIG. 4

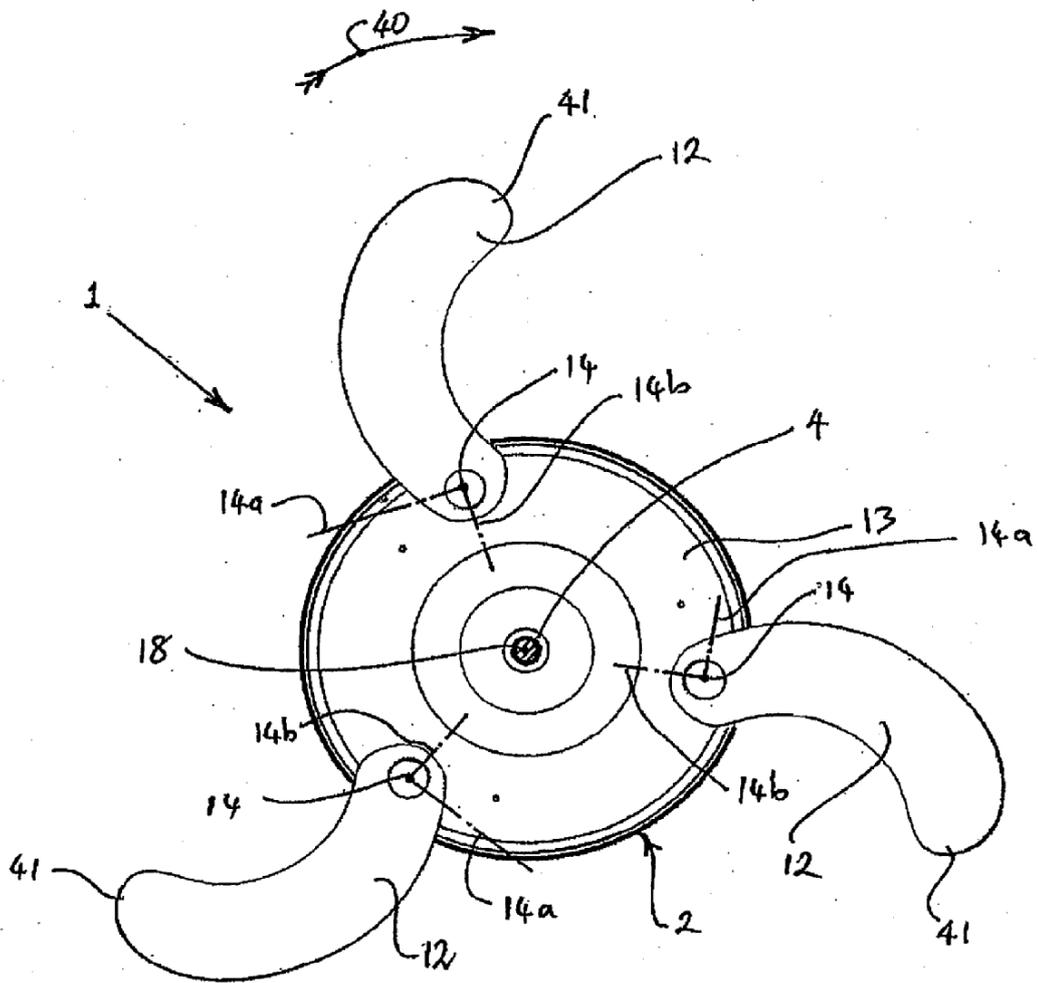


FIG. 5

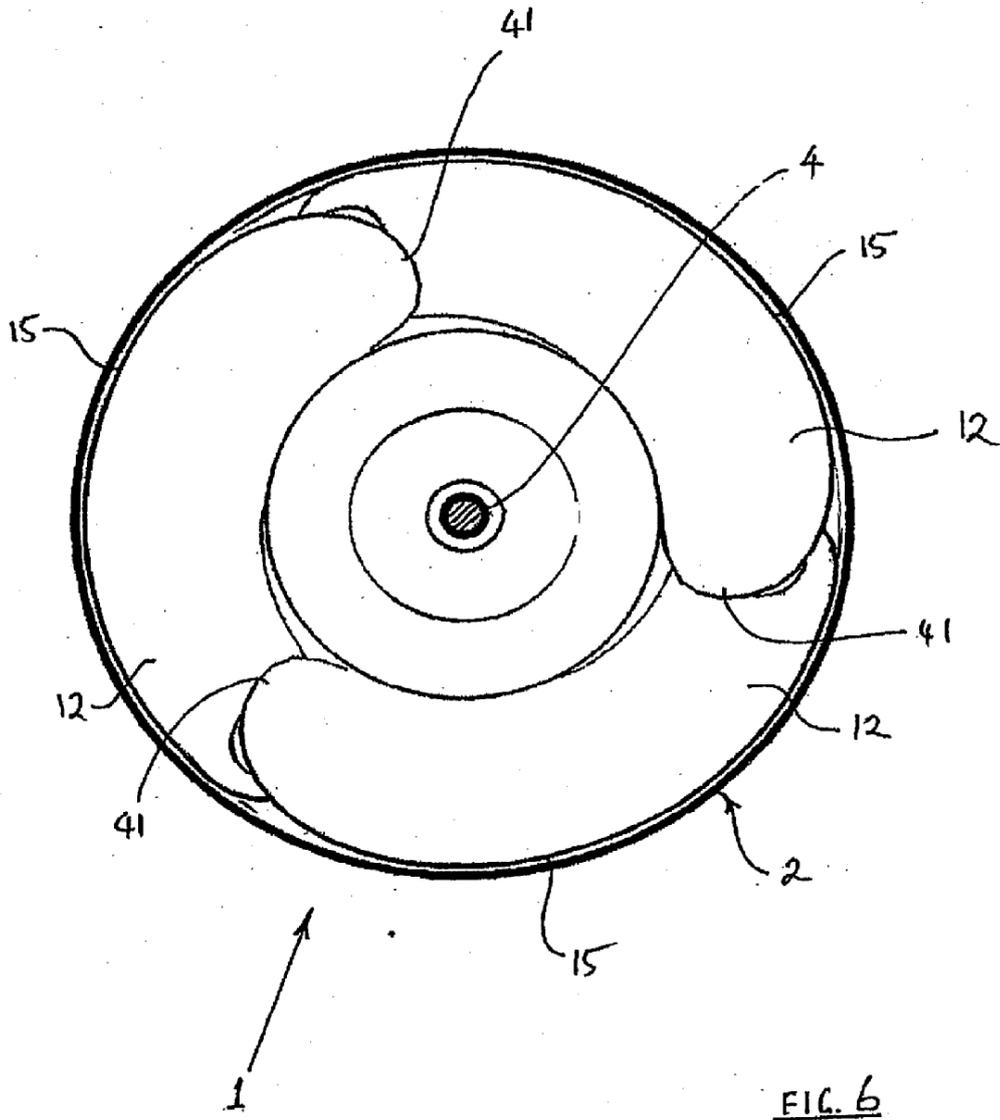


FIG. 6

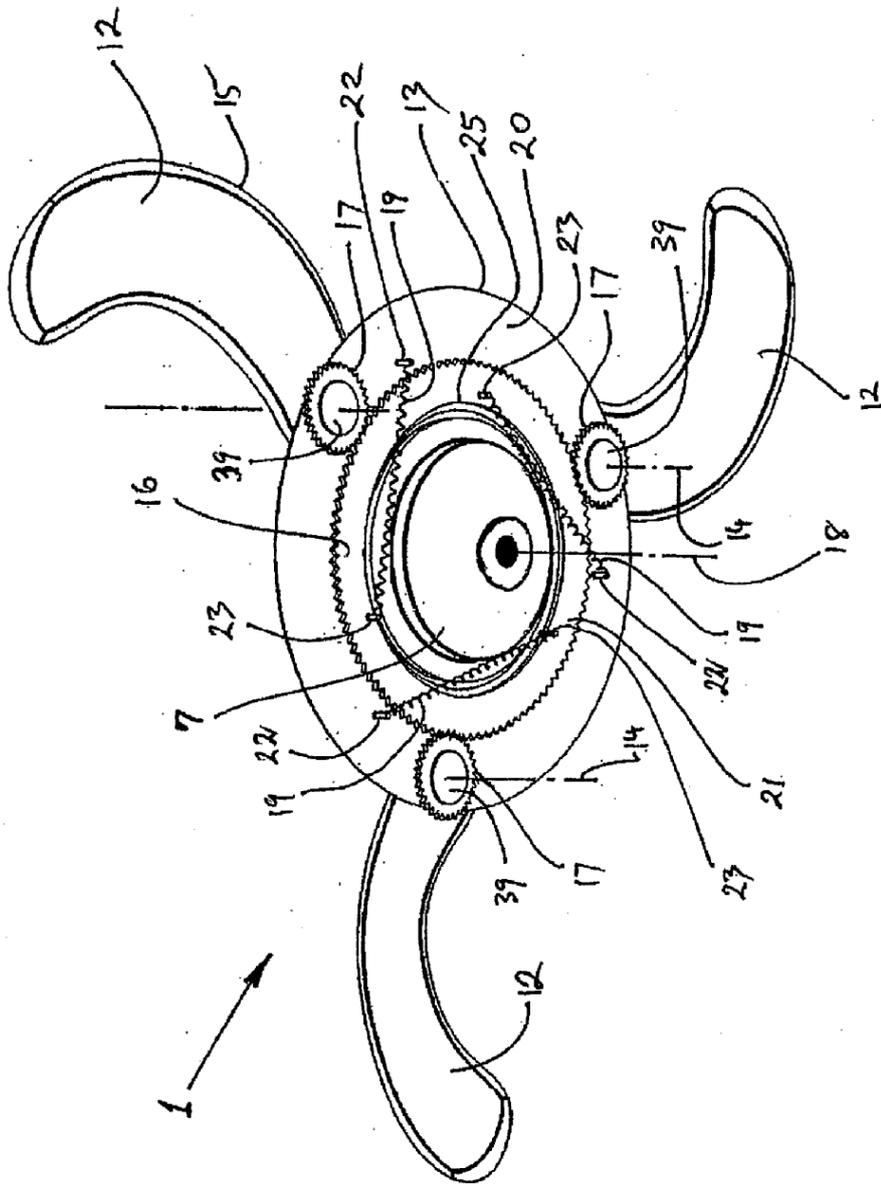
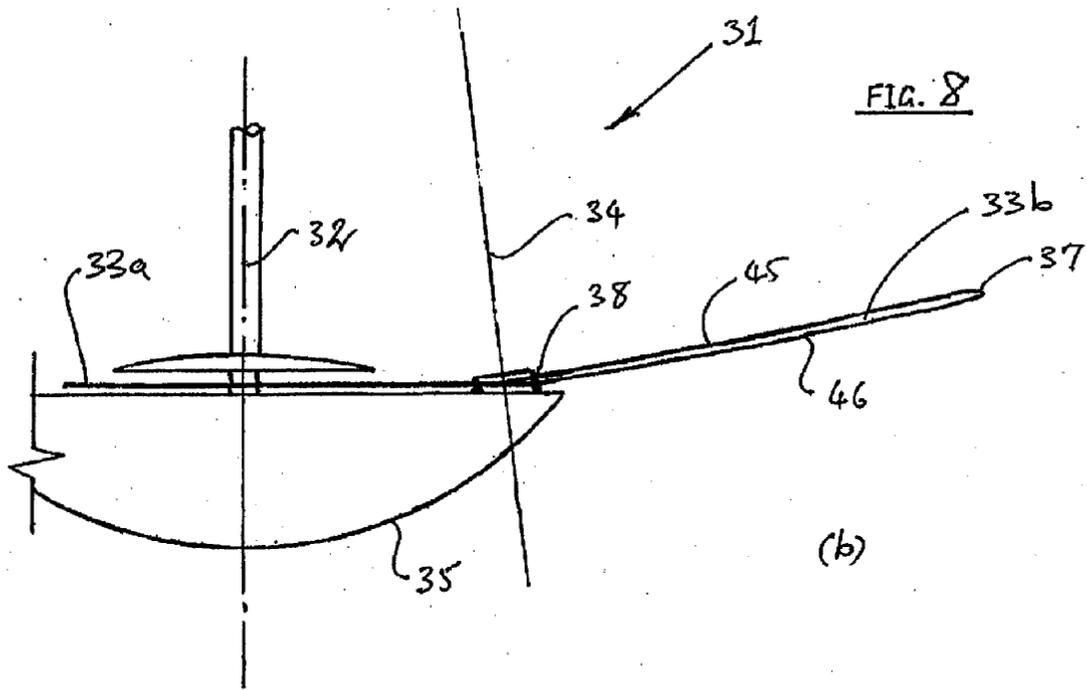
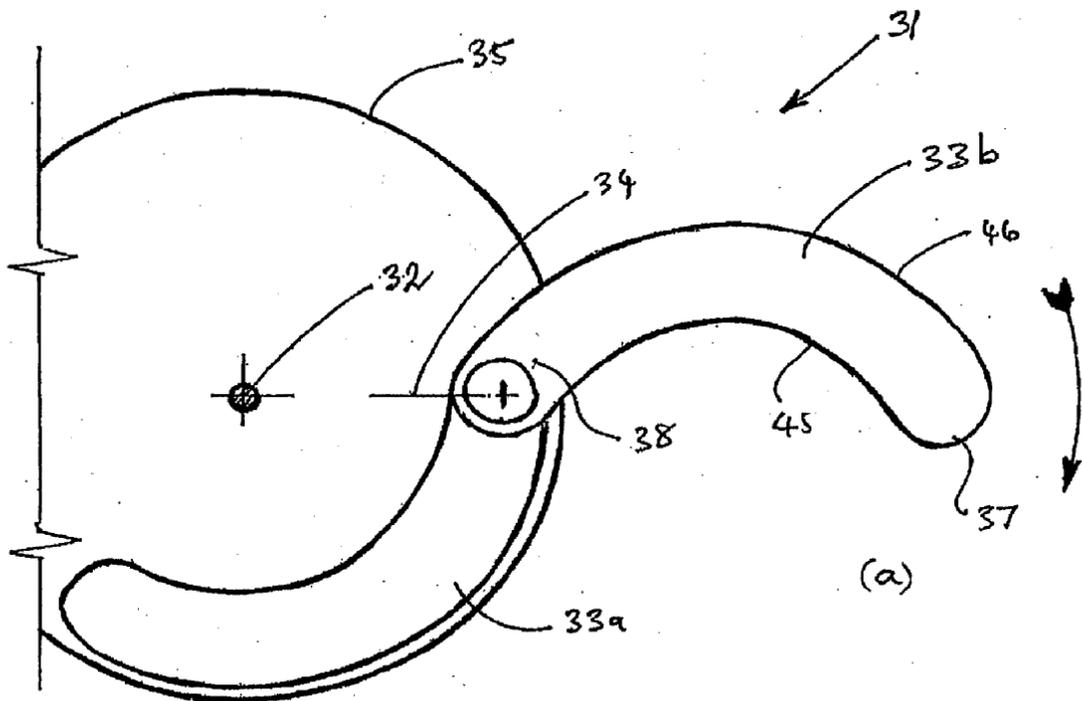


FIG. 7



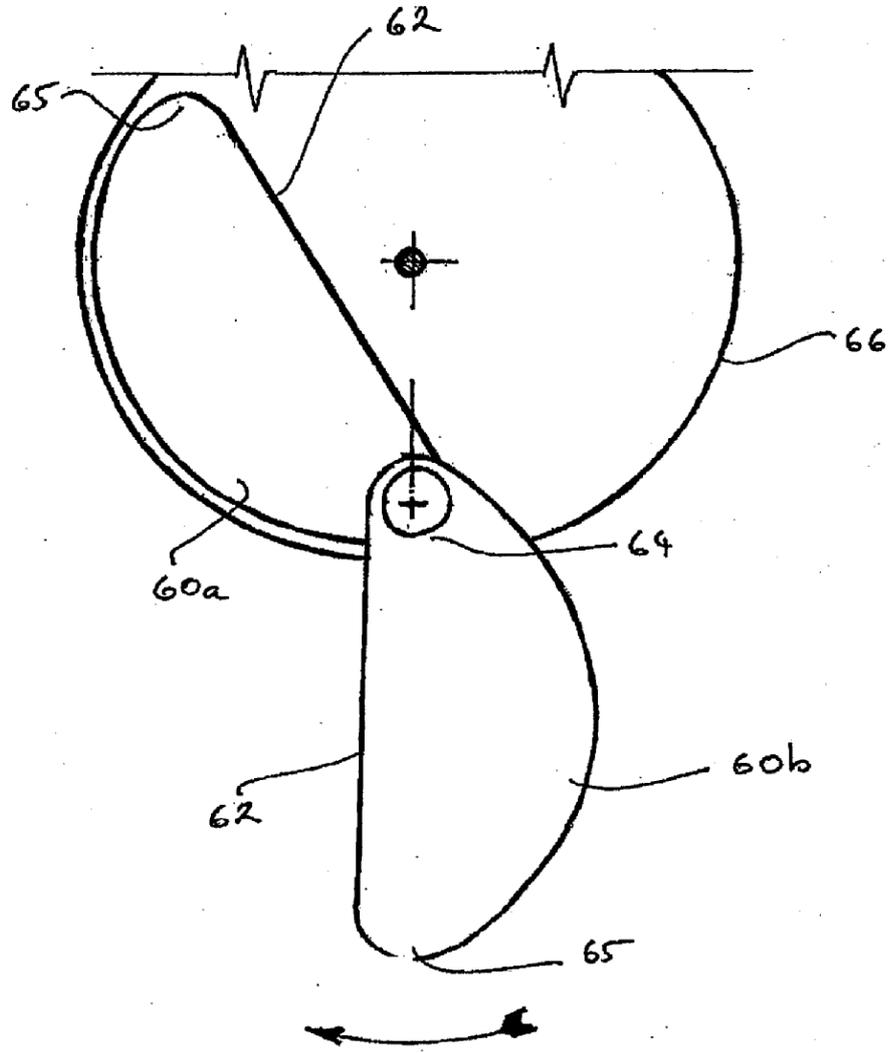


FIG. 9