

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 751 914**

51 Int. Cl.:

F21V 33/00 (2006.01)

F24F 7/007 (2006.01)

F04D 29/36 (2006.01)

F04D 25/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.12.2008 PCT/AU2008/001874**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.04.2010 WO10037155**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.12.2008 E 08877118 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2019 EP 2329188**

54 Título: **Ventilador de techo y accesorio de luz combinados**

30 Prioridad:

30.09.2008 AU 2008905097
05.10.2008 AU 2008905201

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
02.04.2020

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:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 751 914 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

Ventilador de techo y accesorio de luz combinados

Campo técnico

5 La invención descrita en la presente memoria se refiere a un conjunto de accesorio de luz y a un ventilador de techo combinados que tiene paletas que se doblan dobladas de forma compacta cuando el ventilador no está en uso y que se mueven hacia fuera cuando el ventilador es puesto en marcha. Más concretamente, la invención se refiere a paletas de ventilador mejoradas para tal electrodoméstico.

Técnica antecedente

10 Los ventiladores de techo han sido reconocidos y utilizados durante largo tiempo como una forma barata de proporcionar movimiento de aire dentro de habitaciones y edificios. Pueden ser fáciles de utilizar y de instalar, seguros, y baratos de comprar y de poner en funcionamiento cuando se compara con alternativas tales como, por ejemplo, unidades de aire acondicionado refrigeradas y de evaporación. A menudo pueden proporcionar una sorprendente alternativa efectiva a los equipos de aire acondicionado, dado que el movimiento de aire que generan puede evaporar la transpiración de la piel dando lugar a un efecto de enfriamiento.

15 Se conoce combinar ventiladores de techo con medios de iluminación, ya que en primer lugar es un requisito común proporcionar fuentes de luz montadas en el techo, y en segundo lugar es conveniente proporcionar un único suministro de energía para accionar un ventilador y un accesorio de iluminación combinados.

20 De forma menos común, también se conoce proporcionar un accesorio de luz y ventilador de techo combinados con alguna forma de disposición de paleta plegable o retraíble. Le Velle ha descrito tres versiones. La Patente de Estados Unidos 1445402 describe un accesorio de luz y un ventilador de techo en el que las paletas se mueven hacia fuera por la acción de la fuerza centrífuga cuando el ventilador es puesto en marcha, y son retraídas mediante muelles cuando el ventilador es desconectado. Las Patentes de Estados Unidos 1458348 y 2079942 describen versiones mejoradas, en las que en (a diferencia de la versión inicial de la Patente 1445402) los movimientos hacia dentro y hacia fuera de las paletas están sincronizados. El movimiento de sincronización de las paletas es importante para preservar el equilibrio satisfactorio de las partes giratorias del ventilador. Más recientemente, un accesorio de iluminación y ventilador de techo combinados han sido descritos por Villella (véase la Publicación de Patente Internacional WO 2007/006096) con una disposición de sincronización de movimiento de paletas oculto y sencillo que le confiere un diseño moderno. Este documento describe las características del preámbulo de la reivindicación 1.

30 Un problema del diseño de un accesorio de iluminación y ventilador de techo combinados es proporcionar paletas que cuando están en uso puedan proporcionar rendimiento de movimiento de aire útil sin necesitar excesiva energía, y que cuando no están en uso se puedan plegar de una forma completa razonablemente compacta. La presente invención se dirige a este problema.

Compendio de la invención

35 Un ventilador de techo y accesorio de iluminación combinados serán referidos en esta memoria como un conjunto de ventilador/luz para una mayor comodidad y brevedad.

40 La invención se refiere a conjuntos de ventilador/luz que tienen una pluralidad de paletas que se mueven hacia fuera hasta posiciones de funcionamiento durante el funcionamiento del ventilador y hacia dentro hasta posiciones guardadas cuando el ventilador deja de funcionar. El movimiento de las paletas de ventilador hacia fuera puede ser por la acción de la fuerza centrífuga cuando las paletas giran alrededor de un eje que ventilador mediante un motor. La retracción de las paletas de ventilador a sus posiciones guardadas puede ser mediante medios elásticos, por ejemplo uno o más muelles.

45 Las paletas están adaptadas y dispuestas, cuando están en sus posiciones de funcionamiento, para mover el aire hacia abajo cuando giran, y cuando están en sus posiciones guardadas se sitúan dentro de un radio definido desde el eje de ventilador, tal como el radio de una carcasa traslúcida de forma circular (vista en planta) para los dispositivos de emisión de luz, tales como lámparas incandescentes. Cada paleta cuando está guardada se puede superponer con al menos otra paleta.

50 Se describen las formas preferidas y los posicionamientos relativos de las paletas, ya que se cree que proporcionan un equilibrio útil entre los requisitos del movimiento razonable del aire y el almacenamiento compacto de las paletas cuando no están en uso. Estas formas están particularmente caracterizadas por ciertas distribuciones de infidencia, cuerda de paleta (distancia medida desde el borde delantero al borde trasero) y el diedro. Son preferiblemente de secciones transversales de plano aerodinámico con una combadura tal que las superficies de paleta inferiores son cóncavas y las superficies de paleta superiores son convexas.

Más concretamente, la invención proporciona un conjunto de ventilador de techo y accesorio de luz combinado que tiene una pluralidad de paletas de ventilador, en donde:

cada paleta está montada de forma pivotable alrededor de un eje de pivotamiento vertical de la paleta entre una posición guardada y una posición desplegada;

5 cada paleta cuando está en su posición guardada se sitúa dentro de un radio específico desde un eje de rotación de ventilador vertical y por encima de una parte de accesorio de luz y tiene una parte de movimiento de aire que, en la posición desplegada de la paleta, se extiende más allá de dicho radio específico; y

10 cada paleta es generalmente alargada y arqueada en una vista en planta y en su posición guardada se extiende periféricamente dentro de dicho radio específico entre su eje de pivotamiento y un extremo de punta de la paleta y se superpone parcialmente con una de las paletas vecinas en su posición guardada;

caracterizado por que:

15 (a) cada paleta se eleva inicialmente una cierta altura por encima de una altura de referencia con una distancia creciente a lo largo de la paleta desde su extremo de eje de pivotamiento, de manera que la paleta cuando está en su posición guardada se superpone con el extremo del eje de pivotamiento de la paleta vecina en su posición guardada y

(b) con una distancia creciente desde un extremo del eje de pivotamiento de la parte de movimiento de aire hacia el extremo de punta de la paleta, el extremo delantero de la parte de movimiento de aire aumenta primero en altura por encima de dicha altura de referencia y después gira hacia abajo, limitando con ello la altura del extremo de punta por encima de la altura de referencia.

20 El término "paleta vecina" en la presente memoria significa la paleta que se encuentra primero según un movimiento periféricamente hacia delante (es decir en la dirección de rotación del ventilador) desde una paleta.

25 La frase "girada hacia abajo" en la presente memoria no necesariamente significa que con una distancia creciente hacia el extremo de punta desde tal giro hacia abajo, la paleta empiece a descender realmente. En su lugar significa que la paleta aumenta de altura con un ritmo menor que antes de girar hacia abajo, lo que puede todavía ser positivo aunque eso no excluye un ritmo cero o negativo de aumento de altura.

De este modo, el borde delantero de la parte del movimiento de aire de cada paleta puede tener una altura de pico por encima de la altura de referencia en una posición entre el extremo del eje de pivotamiento de la parte de movimiento de aire y el extremo de punta de la paleta.

30 Además, la altura por encima de la altura de referencia del borde delantero de la parte de movimiento de aire puede declinar desde dicha altura de pico con una distancia creciente a lo largo del borde delantero hacia el extremo de punta de la paleta.

El "radio específico" puede ser aproximadamente un radio de una parte de accesorio de luz que está comprendida en el ventilador de techo y el accesorio de luz combinados y situada debajo de la paleta y que tiene forma circular vista en planta.

35 En la "altura de referencia" puede, solamente a modo de ejemplo, ser la altura de una superficie superior de un miembro horizontal similar a una placa al que cada una de las paletas está montada de manera pivotable como en el caso de la construcción descrita por Villella.

40 La parte de movimiento de aire de cada paleta puede tener un borde trasero que visto en planta es aproximadamente un arco circular que, cuando la paleta está en su posición guardada, está sustancialmente centrado en el eje de rotación del ventilador. Esta disposición permite utilizar de forma efectiva el espacio disponible encima de la parte de accesorio de luz que es redonda vista en planta.

45 Preferiblemente, para cada paleta cuando está en su posición guardada, la distancia radial entre los bordes delantero y trasero de la parte de movimiento de aire se reduce progresivamente (es decir, la paleta se estrecha vista en planta) desde un valor máximo parcialmente a lo largo de la longitud de la parte de movimiento de aire hacia el extremo de punta de paleta.

50 Más preferiblemente, cuando todas las paletas están en sus posiciones guardadas existe para cada paleta un primer punto en el borde delantero de su parte de movimiento de aire en donde la paleta se superpone con su paleta vecina cuyo primer punto cuando se ve en un plano radial teórico que incluye el eje de rotación de ventilador se sitúa en un radio mayor que un segundo punto en el mismo plano teórico que está en el borde delantero de la paleta vecina superpuesta.

Todavía más preferiblemente, dicho primer punto puede estar a una altura por encima de la altura de referencia sin exceder la altura de dicho segundo punto.

Estas disposiciones pueden mejorar la compacidad del almacenamiento de las paletas.

5 Se prefiere que la parte de movimiento de aire de cada paleta tenga, en la posición desplegada de la paleta, un ángulo de incidencia máximo con la horizontal en una posición parcialmente a lo largo de la parte de movimiento del ángulo disminuyendo el ángulo de incidencia con la distancia creciente desde esa posición de máxima incidencia hacia el extremo de punta de la paleta.

Preferiblemente también, la parte de movimiento de aire tiene un ángulo de incidencia positivo con la horizontal en su extremo de eje de pivotamiento.

10 La posición parcialmente a lo largo que la parte de movimiento de aire de cada paleta en la que su incidencia con la horizontal es un máximo cuando la paleta está en su posición desplegada puede estar radialmente a bordo de una posición en la que la cuerda de paleta medida a lo largo de un arco centrado en el eje de rotación del ventilador estar es un valor máximo. Se cree (pero no se afirma) que esta característica puede suavizar la distribución del empuje hacia abajo sobre el aire a lo largo de la paleta, reduciendo así el arrastre inducido sobre la paleta.

Aunque adaptable a otros números de paletas, por ejemplo tres o cinco, el número de paletas es preferiblemente cuatro, estando el eje de pivotamiento de paletas separado periféricamente 90 grados entre ellas.

15 La sección de cada paleta entre su eje de pivotamiento y su extremo de punta cuando la paleta está en su posición guardada puede subtender a un ángulo de aproximadamente 160 a 170 grados en del eje de rotación de ventilador. Valores en este rango permiten áreas de paleta razonables dentro del espacio de almacenamiento disponible encima de la parte de accesorio de luz, pero sin requerir en ningún punto el apilamiento de más de dos paletas. Esto ayuda a obtener un almacenamiento de paletas compacto.

20 Preferiblemente, cada paleta pivota a través de un ángulo de aproximadamente 180 grados para moverse desde su posición guardada hasta su posición desplegada. Esto proporciona un área de barrido de paleta satisfactorio para un tamaño de paleta dado.

25 Preferiblemente, la sección de movimiento de aire de cada paleta está combada hacia arriba (es decir, es cóncava hacia abajo) entre sus bordes delantero y trasero vista en sección transversal sobre una superficie cilíndrica centrada en el eje de rotación de ventilador y que intersecta con la sección de movimiento de aire en un radio entre el radio específico y el extremo de punta de paleta.

30 También se prefiere, para un movimiento de aire eficiente, que la sección de movimiento de aire de cada paleta tenga un borde delantero redondeado y un borde trasero afilado sobre al menos parte de su longitud a lo largo de la paleta vista sección transversal sobre una superficie cilíndrica centrada en el eje de rotación de ventilador y que intersecta la sección de movimiento de aire en un radio entre el radio específico y el extremo de punta de paleta.

35 La diferencia de altura mínima entre cada paleta y su paleta vecina, cuando las paletas de están en sus posiciones guardadas, se puede producir de manera ventajosa aproximadamente cuando la paleta se superpone con su paleta vecina. Si una paleta que se superpone se comba ligeramente, como puede ser el caso con paletas moldeadas a partir de cientos plásticos si se deja sin utilizar durante algún tiempo, se ha encontrado que esta disposición soporta la parte exterior de la paleta razonablemente bien una vez que se ha hecho contacto entre una paleta y su vecina subyacente.

40 En este aspecto, cuando las paltas están en sus posiciones guardadas, cada paleta se superpone con una parte de su paleta vecina cuya parte es recibida en una separación por encima de la carcasa de accesorio de luz y debajo del lado inferior de la paleta que se superpone, existiendo dicha separación por medio de la forma escalonada de la paleta que se superpone.

Cada paleta puede estar montada de manera pivotable en un miembro de rotación a modo de placa con dicha separación situándose por encima de dicho miembro a modo de placa.

45 Las partes de movimiento de aire el de las paletas pueden presenta un diedro de tipo ala de gaviota. Se cree que tal forma de diedro puede ser ventajosa en sí misma incluso aparte de su capacidad para hacer posible el almacenamiento compacto de las paletas y retraíbles. "Diedro de tipo ala de gaviota" se debe tomar como que significa que la paleta o ala de elevación se eleva entre su extremo de raíz y un punto o región a lo largo de su longitud hacia su extremo de punta y después o bien cae, permanece a nivel, o se eleva a más lentamente.

En una realización de la invención:

50 (a) cada paleta cuando está desplegada está colocada de manera que un lado cóncavo de la paleta está vuelto hacia la dirección de rotación de la paleta, y de manera que una parte radialmente exterior de la longitud de la paleta se extiende tanto hacia fuera como hacia delante;

(b) existe una primera posición parcialmente a lo largo de la parte de movimiento de aire de la paleta en la que la cuerda de paleta medida en una dirección periférica tiene un valor máximo, y una segunda posición parcialmente a lo largo de la parte de movimiento de aire de la paleta en la que la paleta tiene un ángulo de incidencia con la

horizontal positivo máximo; y

(c) la primera posición está en un radio mayor que la segunda posición.

Esto es, se cree que las distribuciones de incidencia y de cuerda descritas en la presente memoria son ventajosas en sí mismas aparte de la cuestión del almacenamiento de paleta.

5 Se desea explícitamente que la realización de cuatro paletas específica descrita con detalle más adelante sea tomada para constituir un aspecto de la invención que se puede reivindicar tanto respecto a las proporciones de las paletas como a sus posiciones relativas cuando están en sus posiciones de almacenamiento y de funcionamiento.

10 La invención se aplica preferiblemente en conjuntos de ventilador/luz que tienen ciertas características de construcción descritas en la Publicación de Patente Internacional WO 2007/006096 (basadas en la Solicitud de Patente Internacional N° PCT/AU2006/000981 por Joe Vilella).

En todavía una realización más de la invención, cada una de dichas paletas tiene una parte de paleta de movimiento de aire alargada generalmente arqueada que cuando dicha paleta está en la posición retraída de dicha paleta se sitúa dentro de un espacio limitado por:

15 (a) una superficie cilíndrica interior coaxial con dicho eje de rotación de ventilador y que toca un borde interno de dicha parte de paleta;

(b) una superficie cilíndrica exterior coaxial con dicho eje de rotación de ventilador y que toca un borde exterior de dicha parte de paleta;

(c) un primer plano radial que contiene dicho eje de rotación de ventilador y dicho eje de pivotamiento de paleta; y

(d) un segundo plano radial que contiene dicho eje de rotación de ventilador y que toca una punta de la paleta,

20 de manera que asociado con cada punto en dicha parte de paleta hay un ángulo theta que es el ángulo entre dicho primer plano radial y un plano radial que contiene el eje de rotación del ventilador y ese punto; y

25 dentro de una sección continua de la parte de paleta que se sitúa entre dicho primer y segundo planos radiales, dicho borde interior aumenta en altura por encima de una altura de referencia con un ángulo theta creciente, y una proyección radial de dicho borde interior sobre una superficie cilíndrica coaxial con dicho eje de rotación de ventilador es cóncava hacia abajo.

Preferiblemente, dentro de dicha sección continua de dicha paleta, dicho borde interior aumenta en altura por encima de dicha altura de referencia con un ángulo theta creciente hasta que un valor máximo de la altura del borde interior es primero alcanzado en un punto sobre el mismo cuyo valor de theta es menor que el valor de theta en la punta de la paleta.

30 Dentro de dicha sección continua y para valores de theta mayores que el valor más pequeño en el que dicho borde interior tiene su altura máxima por encima que dicha altura de referencia, la altura de dicho borde interior puede disminuir con el aumento de theta. Esta realización particular corresponde a la realización preferida descrita con detalle en la presente memoria.

35 En tal conjunto de ventilador/luz también pueden ser aplicadas las otras proporciones de características preferidas y posicionamiento relativo de las paletas como se describe en la presente memoria, incluyendo la forma del borde trasero de paleta.

Características adicionales, preferencias y conceptos de la invención se describen en la siguiente descripción detallada y en las reivindicaciones adjuntas.

40 En esta memoria, incluyendo las reivindicaciones adjuntas, la palabra "comprenden" (y derivados tales como "que comprende", "comprende" y "comprendido") cuando se utilizan con relación a un conjunto de números enteros, elementos o etapas no se deben interpretar como que excluyen la posibilidad de que otro número de elementos o etapas estén presentes o puedan ser incluidos.

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

45 La Fig. 1 es una vista en perspectiva desde arriba de un conjunto de ventilador/luz con paletas de ventilador retraíbles de acuerdo con la invención, mostrado con sus paletas desplegadas en sus posiciones de funcionamiento;

La Fig. 2 es una vista en perspectiva desde abajo del conjunto de ventilador/luz mostrado en la Fig. 1 con sus paletas desplegadas en sus posiciones de funcionamiento;

La Fig. 3 es una vista en perspectiva desde arriba del conjunto de ventilador/luz mostrado en la Fig. 1, mostrado ahora con sus paletas en sus posiciones plegadas, de no funcionamiento;

La Fig. 4 es una vista en perspectiva desde abajo del conjunto de ventilador/luz mostrado en la Fig. 1, con sus paletas de ventilador mostradas en sus posiciones plegadas, de no funcionamiento;

5 La Fig. 5 es una vista en planta del conjunto de ventilador/luz de la Fig. 1, con sus paletas de ventilador mostradas desplegadas en sus posiciones de funcionamiento;

La Fig. 6 es una vista en planta del conjunto de ventilador/luz en la Fig. 1, con sus paletas de ventilador mostradas en sus posiciones plegadas, de no funcionamiento;

10 La Fig. 7 es una vista lateral del conjunto de ventilador/luz de la Fig. 1, con sus paletas de ventilador mostradas desplegadas en sus posiciones de funcionamiento;

La Fig. 8 es una vista lateral del conjunto de ventilador/luz de la Fig. 1 con sus paletas de ventilador mostradas en sus posiciones plegadas, de no funcionamiento;

La Fig. 9 es una vista en perspectiva vista desde abajo de un subconjunto de ventilador/luz con las paletas de ventilador retraíbles descritas en la Publicación de Patente Internacional N° WO 2007/006096 por Villella;

15 La Fig. 10 es una vista en planta esquemática del conjunto ventilador/luz mostrado en la Fig. 1 que muestra una paleta tanto en las posiciones desplegada como retraída y las otras paletas en posiciones retraídas y sólo con líneas de trazos;

20 La Fig. 11 es una vista en planta esquemática del conjunto de ventilador/luz mostrado en la Fig. 1 con todas sus paletas mostradas en líneas de trazos en posiciones retraídas y una paleta también mostrada en su posición desplegada mostrando además la vista posiciones de un conjunto de superficies cilíndricas intersectando, y situadas en estaciones separadas radialmente a lo largo, la paleta extendida;

La Fig. 12 es un conjunto de secciones (etiquetadas a - l) en planos radiales como están definidos en la Fig. 10 de paletas retraíbles del conjunto de ventilador/luz mostrado esquemáticamente en la Fig. 10;

25 La Fig. 13 es un gráfico de las alturas por encima de una altura de referencia de los bordes interior y exterior de una paleta del conjunto de ventilador/luz mostrado en la Fig. 1, en función de la posición circunferencial cuando la paleta está en una posición retraída;

La Fig. 14 es un gráfico de distancia radial entre los bordes interior y exterior de una paleta del conjunto de ventilador/luz mostrado en la Fig. 1, en función de la posición circunferencial cuando la paleta está en una posición retraída;

30 La Fig. 15 es un gráfico de alturas por encima de una altura de referencia de los bordes interior y exterior de todas las paletas del conjunto de ventilador/luz mostrado en la Fig. 1 en función de la posición circunferencial cuando las paletas están en sus posiciones retraídas;

La Fig. 16 es un conjunto de secciones transversales de la paleta extendida mostrada en la Fig. 11 tomadas sobre planos tangenciales a los arcos mostrados en los mismos y numeradas del 1 al 8;

35 La Fig. 17 es un gráfico de un ángulo de incidencia con la horizontal de la paleta de ventilador extendida mostrada en la Fig. 11 en función de la posición radial de la paleta;

La Fig. 18 es un gráfico de la cuerda de la paleta extendida mostrada en la Fig. 11 en función de la posición radial sobre la paleta.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

40 Las Figs. 1 a 8 muestran conjunto de ventilador/luz 10 de acuerdo con la invención. El conjunto de ventilador/luz 10 tiene una carcasa traslúcida no giratoria, similar a un cuenco 12 en la que está montada al menos una lámpara eléctrica (no mostrada), y que está soportada desde un techo mediante un soporte tubular 13 de manera conocida. El conjunto de ventilador/luz 10 también tiene paletas de ventilador 1, 2, 3 y 4 que son giratorias por medio de un motor eléctrico (no mostrado) alrededor de un eje vertical 15 coaxial con el soporte tubular 13. El motor eléctrico y la lámpara son operables separadamente o juntos desde una fuente de energía eléctrica que es suministrada a través de soporte tubular 13. El motor es de tipo conocido, ampliamente utilizado en ventiladores de techo, que tiene una carcasa externa giratoria (no mostrada) con una cavidad central en la que es recibido el soporte tubular 13. La carcasa 12 es circular en vista en planta, centrada en el eje 15.

50 Las paletas 1-4 se extienden hacia fuera hasta las posiciones de funcionamiento mostradas en las Figs. 1, 2, 5 y 7 cuando el motor es conectado, y se retraen (se pliegan) a las posiciones mostradas en las Figs. 3, 4, 6 y 8 cuando el motor es desconectado. El sentido de rotación es como se muestra mediante la flecha 7. Cada una de las paletas 1-

4 está soportada de manera pivotable sobre una placa de soporte de paleta 14 que soporta y gira con las paletas 1-4, tiene forma de disco, es coaxial con el eje de rotación 15 del motor y está asegurada a la carcasa de motor. Una cubierta de polvo decorativa 18 está asegurada sobre el soporte 4 encima de las paletas 1-4 cuando están en las posiciones plegadas mostradas en las Figs. 3, 4, 6 y 8.

5 El pivotamiento de las paletas 1-4 sobre la placa de soporte de paleta 14 es respectivamente alrededor de los ejes 21, 22, 23 y 24 paralelo al eje 15 de rotación del motor. Cuando el motor es conectado, las paletas 1-4 pivotan hacia fuera bajo la influencia de la fuerza centrífuga, pivotando alrededor de sus respectivos ejes de pivotamiento 21-24, hasta que son alcanzadas las posiciones de funcionamiento mostradas en las Figs. 1, 2, 5 y 7. Cuando el motor es desconectado, las paletas 1-4 son retraídas a sus posiciones guardadas como se muestra en las Figs. 3, 4, 6 y 8, de nuevo pivotando alrededor de sus respectivos ejes 21-24.

10 En la publicación de patente internacional N° WO 2007/006096 (basada en la Solicitud de Patente Internacional N° PCT/AU2006/000981 por Vilella) que se incorpora en la presente memoria en su totalidad como referencia, se describe un conjunto de ventilador/luz generalmente de acuerdo con los principios y disposiciones anteriores, si bien es cierto que con tres paletas en lugar de las cuatro paletas 1-4 del conjunto de ventilador/luz 10. La presente invención en su realización preferida está hecha de acuerdo con los principios y la disposición expuestos en la invención de Vilella, excepto por el uso de las cuatro paletas 1-4 en lugar de tres.

15 En particular, la sincronización de movimiento de pivotamiento de las paletas 1-4 y su retracción, pueden ser por medio de una sencilla adaptación a cuatro paletas de la solución descrita por Vilella, descrita ahora brevemente. La Fig. 9 (similar a la Fig. 7 de la publicación de Vilella) muestra un subconjunto 30 del conjunto de ventilador/luz de Vilella que comprende un motor 34, una placa de soporte de paleta 36 y tres paletas 31, 32 y 33. (Nota: los números de los elementos utilizados en la presente memoria para describir el subconjunto 30 no son los mismos que los utilizados en la citada publicación de Vilella). La placa de soporte de paleta 36 tiene forma de anillo y está asegurada al motor 34 (del tipo de carcasa giratoria anteriormente mencionada) para girar con el mismo en su propio plano.

20 Asegurada debajo de la placa de soporte de paleta 36 hay un engranaje solar 38. (El término "engranaje solar" se utiliza aquí como en la técnica de los denominados sistemas de engranaje planetarios, en donde se refiere a un engranaje que se engrana con un cierto número de engranajes "planetarios" dispuestos alrededor de su periferia). El engranaje solar 38 es coaxial con el motor 34 cuando la placa de soporte 36 está montada en el motor 34, y es capaz de girar alrededor de su eje con relación a la placa de soporte 36. Engranados con el engranaje solar 38 hay engranajes planetarios 41, 42 y 43, cada uno de los cuales gira cuando su paleta asociada 31-33 pivota entre su posición guardada y su posición de funcionamiento. Cada uno de los engranajes 41-43 está asegurado a un árbol corto (no visible) que pasa hacia abajo desde una de sus paletas asociadas 31-33 y puede girar dentro de la placa de soporte 36. Los engranajes 41-43 son equidistantes alrededor de la periferia del engranaje solar 38 y están todos ellos en el mismo radio que cada uno de los otros desde el eje de rotación 35 del motor 34. El efecto de esta disposición es que las paletas dispuestas 31 - 33 son idénticas y están situadas idénticamente en sus posiciones de trabajo con relación a la placa de soporte 36, serán mantenidas sincronizadas siempre cuando pivoten entre sus posiciones de funcionamiento y retraídas.

25 Para retraer las paletas 31-33 cuando el motor 34 es desconectado, están dispuestos muelles helicoidales 44. Un extremo de cada muelle está asegurado a una formación 46 que desciende desde la placa de soporte 36 y el otro extremo está asegurado a una formación 48 que desciende desde el engranaje solar 38. Los muelles helicoidales 44 están dispuestos para estar en tensión cuando las paletas 31-33 están en su posición retraída y son extendidos cuando la fuerza centrífuga empuja las paletas 31-33 hacia fuera cuando el motor 34 es puesto en marcha. Cuando el motor 34 es detenido, los muelles 44 empujan el engranaje solar 38 para girar con relación a la placa de soporte 34, de manera que se retraen las paletas 31-33.

30 Para más información sobre, y opciones referentes a, esta disposición para la sincronización y retracción de las paletas, se puede hacer referencia a la citada publicación de Vilella.

35 La forma de adaptar esta disposición a las cuatro paletas 1-4 de la realización de la presente invención descrita aquí resultará fácilmente evidente para los expertos en la técnica. Habría dispuestos cuatro engranajes planetarios (no mostrados en equivalentes a los engranajes 41-43) que en lugar de tres, equidistantes alrededor del engranaje solar (no mostrado, en equivalente al engranaje solar 38) y cada uno asociado con una paleta.

40 En la siguiente descripción, se supondrá que las paletas 1-4 están montadas, de manera pivotable, a la placa de soporte 14 de manera esencialmente similar a la placa de soporte 36 y sincronizadas y retraídas de la misma manera que las paletas 31-33 del subconjunto 30. Sin embargo, se pone énfasis en que el diseño aerodinámico de las paletas 1-4 y la forma en la que ellas "anidan" juntas cuando están retraídas es mediante medios no limitados a esta construcción particular del conjunto ventilador/luz. La configuración y disposición de las paletas 1-4 podría ser aplicada a subconjuntos de ventilador/luz de otras construcciones y a ventiladores que requieren paletas retraíbles y sin ninguna capacidad de iluminación.

Las paletas 1-4 y su disposición en el conjunto de ventilador/luz 10 serán descritas a continuación. Las paletas 1-4 están destinadas a proporcionar al conjunto ventilador/luz 10 un equilibrio útil entre el rendimiento de movimiento de aire satisfactorio, la compacidad cuando las paletas están en su posición guardada (es decir retraídas o plegadas), junto con un diámetro de la carcasa traslúcida 12 que es lo suficientemente grande para proporcionar un efecto de iluminación difuso razonable. Las paletas 1-4 están destinadas a situarse sustancialmente encima de la carcasa traslúcida 12 cuando están retraídas. En la realización mostrada y descrita en la presente memoria, la carcasa 12 tiene un diámetro que es aproximadamente el 39% del diámetro total del conjunto de ventilador/luz 10 con sus paletas 1-4 extendidas para el funcionamiento. El diámetro del cubo de un ventilador de techo convencional o conjunto de ventilador/luz sin paletas retraíbles es típicamente menor que el 39% del diámetro total sobre las paletas. Cuanto más grande sea la carcasa 12 para un diámetro total dado, más fácil será cumplir el requisito de plegado compacto, con las aletas 1-4 encima de la carcasa 12, pero más difícil es proporcionar rendimiento de movimiento de aire satisfactorio a las velocidades rotacionales de ventilador normales. Un rango comprendido entre aproximadamente el 36% y aproximadamente el 42% del radio anterior se cree que es posible mediante la adaptación recta de las formas de paleta como se han descrito en la presente memoria, pero se prefiere una cifra dentro del rango del 38% al 40%.

La geometría de las paletas 1-4 se describirá a continuación haciendo referencia a las cantidades y secciones definidas en las Figs. 10 y 11. En la vista en planta esquemática de la Fig. 10, la carcasa 12 está representada simplemente por su borde periférico exterior circular 26. Las paletas 1-4 se muestran todas en contorno en sus posiciones retraídas, la paleta 1 en línea continua y las otras en líneas de trazos, y la paleta 1 también se muestra en línea continua en su posición desplegada. Las paletas 1-4 son sustancialmente idénticas entre sí y generalmente tienen forma de cimitarra, es decir forma arqueada para situarse, cuando están retraídas, dentro del borde periférico de carcasa 26 y alrededor del motor (no mostrado pero centrado en el eje 15). Los ejes de pivotamiento 21-24 son adyacentes a los extremos de raíz 51-54 respectivamente (Fig. 11) de las paletas 1-4 y en su posición retraída, en las paletas 1-4 se extienden en sentido de las agujas del reloj hasta las puntas (extremos libres) 61-64 respectivamente. Los números de elementos con la terminación "a" son para la paleta 1 en su posición desplegada y los números de elementos con la terminación "b" son para la paleta 1 en su posición retraída.

Las paletas 1-4 del conjunto de ventilador/luz 10 se muestran (mediante la flecha 7) girando en el sentido de las agujas del reloj vistas desde arriba. Se ha de entender sin embargo, que la rotación en el sentido contrario a las agujas del reloj también se podría elegir igualmente, en cuyo caso la expresión "en sentido contrario a las agujas del reloj" sería aplicable cuando en la presente descripción "en el sentido de las agujas del reloj" aparece ahora, incluyendo en las definiciones dadas más adelante de los términos "paleta siguiente" y "paleta anterior". (Nótese que para la rotación en sentido contrario a las agujas del reloj, las paletas estarían hechas al contrario que las paletas 1-4, dado que se prefiere que cada borde delantero de paleta sea su borde cóncavo).

Con relación a cualquier paleta dada 1-4, la expresión "paleta siguiente" se refiere a la paleta cuyo eje de pivotamiento es de 90 grados en la dirección de rotación (aquí en sentido de las agujas del reloj) desde el eje de pivotamiento de la paleta dada, y la expresión "paleta anterior" se refiere a la paleta cuyo eje de pivotamiento es de 90 grados en una dirección contraria opuesta a la dirección de rotación (es decir aquí en sentido contrario a las agujas del reloj) desde el eje de pivotamiento de la paleta dada. De este modo, con relación a la paleta 1, la paleta siguiente es la paleta 2 y la paleta anterior es la paleta 4. La forma de la paleta será descrita principalmente haciendo referencia a la paleta 1 para mayor comodidad, observando que las paletas 1-4 son sustancialmente idénticas.

Para mostrar cómo las paletas 1-4 están dispuestas unas con relación a las otras en la forma de anidamiento cuando están retraídas, será conveniente utilizar vistas en sección sobre planos radiales, es decir planos que incluyen el eje de ventilador 15. Uno de tales planos 42 se muestra en la Fig. 10 y se muestra en un ángulo θ (theta) con un plano similar 44 que incluye tanto el eje 15 como el eje 21 de la paleta 1.

Para una descripción de la forma de la paleta desde el punto de vista de las características aerodinámicas cuando está en la posición desplegada, será útil considerar las secciones de paleta tomadas sobre superficies que son cilíndricas, coaxiales con el eje del ventilador 15, y están situadas en estaciones separadas radialmente a lo largo de la paleta. Los arcos numerados del 1 al 8 en la Fig. 11 indican tales estaciones sobre la paleta 1. Las estaciones 1 y 8 están respectivamente en radios de 39% y 97% del radio de ventilador total (es decir, sustancialmente en el borde de la carcasa 12) con las estaciones 2-7 equidistantes radialmente entre las estaciones 1 y 8.

Cada una de las paletas 1-4 pivota 180 grados entre sus posiciones retraída y de funcionamiento. De este eje 21 hasta la punta 61, la paleta representativa 1 cuando está retraída se extiende desde $\theta = 0$ hasta $\theta =$ aproximadamente 168 grados. El ángulo de 168 grados se elige para que sea próximo a, pero esté por debajo de, 180 de grados para proporcionar una paleta 1 cuya punta 61 tenga buena holgura respecto a los bordes periféricos de carcasa 26 cuando la paleta 1 está desplegada, pero con no más de dos paletas 1-4 superponiéndose entre sí en cualquier punto cuando las paletas están retraídas. Esto es importante para mantener la altura total del grupo de paletas 1-4, cuando están retraídas, a un valor pequeño bastante compacto. Nótese que si la punta 61 en donde en $\theta = 180$ grados, las tres paletas 1, 2 y 3 se superpondrían en $\theta = 180$ grados.

Como se puede ver en las Figs. 1, 5 y 7, la paleta representativa 1 tiene dos partes distintas, a saber, una parte de extremo de raíz 80 y una parte de paleta 82 que en la posición de funcionamiento se extiende hacia fuera del borde periférico 26 de la carcasa 12 y tiene forma aerodinámica para facilitar el movimiento del aire. La parte de paleta 82 está soportada en voladizo desde la parte de paleta 80 que está asegurada de manera pivotable al plano de soporte de paleta 14. En la realización preferida, las partes 80 y 82 están formadas como una única parte, por ejemplo mediante el moldeo por inyección de un material plástico adecuado.

La parte de extremo de raíz 80 comprende una placa 84 que se sitúa por encima y, aproximadamente paralela a la superficie superior de placa de soporte 46. Un orificio 86 en la placa 84 permite que un árbol de acople (no mostrado) pase a través de él y a través del lado inferior de la placa de soporte 14 para ser asegurado allí a un engranaje planetario (no mostrado) del mecanismo de sincronización de paletas como se ha descrito anteriormente. La parte de extremo de raíz 80 comprende además una formación de placa de extremo de paleta 88 cuya función es proporcionar una conexión sustancialmente fuerte entre las partes 80 y 82 con la parte de paleta 82 inclinada en un ángulo de incidencia con el plano 84 (véase más adelante).

La Fig. 12 muestra un conjunto de 12 secciones radiales (es decir en los planos 42) de la paleta representativa 1 y sus paletas siguiente y anterior 2 y 4 en sus posiciones retraídas, estando cada sección etiquetada con su valor correcto de theta para la paleta 1. Los radios desde el eje del ventilador 15 aumentan a la derecha de las secciones (a) a (l). En cada sección, se muestra la placa de soporte de paleta 14, con su borde exterior 90 en la misma posición lateral en cada página para facilitar la comparación entre las secciones. El borde exterior 90 se sitúa radialmente justo dentro pero está cerca del borde periférico de carcasa 26 (no mostrado en la Fig. 12).

Las secciones (a) a (c) de la Fig. 12 muestran cómo la parte 80 de la paleta 1 realiza la transición a la parte de movimiento de aire en voladizo 82.

Como se puede observar en la Fig. 10, el borde exterior 94 de la parte 82 de la paleta representativa 1 está muy cerca de un arco circular excepto cerca de la punta redondeada 61, estando ese arco centrado en el eje de ventilador 15 cuando la paleta 1 está retraída y permitiendo un radio muy próximo al radio del borde periférico de carcasa 26. Por consiguiente, el borde exterior 94 de la parte 82 de la paleta 1 se sitúa como mucho exactamente en el mismo radio que los bordes exteriores de las paletas siguiente y anterior 2 y 4, excepto la punta cercana 61, como se muestra en las secciones (d) a (l) de la Fig. 12.

La Fig. 10 y las secciones (a) a (f) de la Fig. 12 muestran que la paleta anterior 4 se superpone con la paleta representativa 1 entre theta = 0 grados y ligeramente menos que theta = 90 grados, pero sin contacto entre las paletas 1 y 4. Entre theta = 90 grados y theta = 165 grados (secciones (g) a (l)) la propia paleta 1 se sitúa junto a la paleta 2, sin contacto entre las paletas 1 y 2.

La Fig. 13 es un gráfico que muestra las alturas del borde interior 92 y el borde exterior 94 de la paleta representativa 1 encima de la superficie 46 de la placa de soporte 14 en función del ángulo theta. El borde interior 92 es más alto que el borde exterior 94 para un valor de theta dado, consistentemente con la paleta 1 que tiene un ángulo de incidencia con la horizontal para mover el aire hacia abajo cuando está desplegada (véase más adelante). Las cifras de altura absoluta se utilizarán en la Fig. 13, para un conjunto de ventilador/luz 10 que tiene un diámetro de barrido total con las paletas 1 - 4 desplegadas de 1200 mm.

La Fig. 14 es un gráfico que muestra la distancia radial entre el borde interior 92 y el borde exterior 94 de la paleta representativa 1 cuando está en su posición retraída en función del ángulo theta. Las distancias radiales absolutas son utilizadas en la Fig. 13 para un conjunto de ventilador/luz 10 que tiene un diámetro de barrido total con las paletas 1-4 desplegadas de 1200 mm. La curva entre puntos de datos no ha sido extendida a los puntos de datos para theta = 165 grados debido a que ese punto está afectado por la redondez de la punta 61.

La Fig. 15 es un gráfico que muestra los mismos datos que la Fig. 13, pero ahora para todas las paletas 1-4, en sus respectivas posiciones de ángulo (theta) periféricas. Las iniciales "LE" y "TE" se utilizan para los bordes interior y exterior 92 y 94 respectivamente en la Fig. 15, debido a que el borde interior de la paleta es su borde delantero y el borde exterior en su borde trasero, cuando está en la posición desplegada. Nótese que los ejes de pivotamiento de paleta 21, 22, 23 y 24 están en ángulos theta de 0 grados, 90 grados, 180 grados, y 270 grados, respectivamente.

Las Figs. 12-15 ilustran juntas cómo las paletas 1-4 en sus posiciones retraídas "anidan" de forma compacta juntas sin que ninguna de las dos paletas entre en contacto con la otra. Se ha encontrado que la disposición mostrada también puede proporcionar rendimiento satisfactorio de movimiento de aire.

Como se ha ilustrado mediante las alturas de borde en las Figs. 13 y 15, la paleta representativa 1 se eleva suavemente en desde su eje de pivotamiento 21 (en theta = 0 grados) hasta un punto (en aproximadamente theta = 90 grados) en donde se debe superponer y separar de la siguiente paleta 2. Sin embargo, en lugar de continuar más hacia arriba con el mismo ritmo hacia su punta 61, la paleta 1 deja de elevarse ninguna altura, como se muestra por la estabilización y después disminuye de altura del borde interior 92 con theta aumentando. Esta disposición limita la altura total 96 (Fig. 12) por encima de la placa de soporte 14 del grupo de paletas 1-4 cuando están retraídas. El valor máximo de altura 96 se produce para la paleta representativa 1 en aproximadamente theta = 105 grados.

En las Figs. 13 y 15 se observará que, después de permanecer aproximadamente constante entre aproximadamente $\theta = 90$ grados y $\theta = 120$ grados, la altura de borde exterior 94 aumenta de nuevo más allá de aproximadamente $\theta = 120$ grados. Como se puede ver a partir de las secciones (j) a (l) en la Fig. 12, y desde el ligero saliente de la paleta 1 mostrado en la Fig. 4, esta característica opcional significa que se incurre en algún sacrificio ligero de compacidad en la disposición de anidamiento de paletas (aunque sin ningún incremento en la altura total 96), se cree que es aerodinámicamente deseable, como se expone más adelante en la presente memoria, y por tanto se prefiere.

La Fig. 13 puede ser interpretada como una imagen parcial de la paleta 1 como si estuviera proyectada en una superficie cilíndrica imaginaria coaxial con el eje del ventilador, estando esa superficie situada plana. Es aparente que la paleta 1 en tal imagen se asemeja a un ala de gaviota, o a un ala de avión con una forma particular de diedro variable, elevándose primero a medida que distancia crece desde su extremo de raíz y desde un cierto punto no se eleva más o lo hace a un ritmo menor hacia su extremo de punta.

La Fig. 15 muestra que la altura de borde interior 92 de la paleta representativa 1 se hace menor que la altura del borde delantero de su siguiente paleta 2 para valores de θ mayores de aproximadamente 150 grados. Esto se puede ver en las secciones (k) y (l) de la Fig. 12. No significa que haya contacto entre las paletas 1 y 2 debido a que la reducción en la anchura radial de la paleta 1 significa que el borde interior 92 de la paleta 1 está radialmente hacia fuera del correspondiente borde de la paleta 2.

Además para el doblado ingenioso, las paletas 1-4 deben mover el aire hacia abajo de forma razonablemente eficiente cuando están desplegadas y giran alrededor del eje 15, así las formas de las paletas 1-4 dado que afectan a movimiento de aire serán descritas. Los arcos en la Fig. 11 que están numerados 1-8 representan un conjunto de superficies cilíndricas separadas coaxiales con el eje 15 y separada radialmente. Aunque el flujo de aire hacia abajo a través del conjunto de ventilador/luz 10 no será en general precisamente axial (es decir, paralelo al eje 15) y por tanto se producen en tales superficies, una forma razonable de exponer la forma de la paleta es haciendo referencia a las imperfecciones con las superficies cilíndricas 1-8 de la paleta representativa 1 cuando está en su posición desplegada.

También es útil para la siguiente descripción de la paleta representativa 1 cuando está desplegada, hacer mención a los valores del ángulo θ que fue utilizado para describir su geometría cuando estaba retraída. θ es en efecto una medida de la posición a lo largo de la paleta con forma de cimitarra 1. En la Fig. 11 se muestra un punto no físico 101 que si la paleta 1 fuera retraída caería en el eje 15, y que cuando la paleta 1 está desplegada está desplazado 180 grados desde el eje 15 alrededor del eje de pivotamiento de paleta 21. El valor del ángulo θ correspondiente a una característica particular en la paleta desplegada 1 puede ser encontrado utilizando la vista en planta esquemática de la Fig. 11 construyendo primeramente una línea que une el punto 101 con la característica en cuestión y en segundo lugar una línea 102 que une el punto 101 y que pasa por los ejes 21, 15 y 23. θ es el ángulo que entre estas dos líneas.

La Fig. 16 muestra vistas en sección transversal de la paleta 1 tomadas sobre las cuerdas 100 (véase la Fig. 10) que son tangentes a las superficies cilíndricas de las estaciones 1 a 8. Hay aproximaciones cercanas a las formas de las superficies cilíndricas de intersección entre estaciones 1 a 8 y la paleta 1, dado que estas superficies aparecerían si estuvieran tendidas planas. En las secciones de la Fig. 16, la paleta 1 se mueve de derecha a izquierda, de manera que el borde delantero 92 y el borde trasero 94 están situados como se muestra. Aunque el borde trasero 94 por supuesto no es recto en realidad, las vistas de la Fig. 16 están situadas de manera que el borde delantero 94 en todas las secciones está alineado verticalmente para facilitar la comparación entre ellas.

La Fig. 17 es un gráfico que muestra α (alfa), el ángulo de incidencia con la horizontal de la paleta representativa 1 en las estaciones 2 a 8, estando ilustrado el significado de α en la sección para la estación 7 en la Fig. 16. Los valores de α representados en la Fig. 17 no están tomados desde las secciones próximas de la Fig. 16, sino que son estimados a partir de los valores que serían obtenidos en la manera mostrada si las secciones de la Fig. 16 fueran desarrollos planos de las superficies verdaderas de la intersección entre las superficies cilíndricas numeradas del 2 al 8 y la paleta 1.

La Fig. 18 es un gráfico que muestra valores de la cuerda verdadera (es decir, la distancia medida directamente desde el borde delantero 92 al borde trasero 94) de la paleta 1 en las intersecciones con las superficies cilíndricas numeradas del 1 al 8. Los valores de cuerda no están tomados de las secciones próximas de la Fig. 16, sino que están estimados de los valores que serían obtenidos si las superficies verdaderas de intersección entre la paleta 1 y las superficies cilíndricas numeradas del 1 al 8 fueran obtenidas y fueran planas.

Se ha encontrado que el conjunto ventilador/luz 10 con las paletas 1-4 que tienen la geometría mostrada mueven el aire de forma razonablemente satisfactoria a pesar de la relación comparativamente grande del diámetro de la carcasa 12 con respecto al diámetro total barrido por las paletas desplegadas 1-4 y la forma a modo de cimitarra (en vista en planta) de las paletas.

Generalmente, las paletas 1-4 empujan el aire hacia abajo (y ellas mismas experimentan una correspondiente fuerza de reacción de elevación) cuando giran. La efectividad de una paleta en este aspecto (para una velocidad de

rotación dada) se cree que depende de, al menos, su forma de sección transversal de tipo plano aerodinámico, su incidencia respecto al horizontal, su tamaño (por ejemplo, su cuerda medida desde el borde delantero hasta el borde trasero), la distribución de éstos a lo largo de la longitud de la paleta (vano) y su forma como se puede ver en vista en planta.

5 Como se observa en las secciones transversales de la paleta representativa 1 en la Fig. 16, las paletas 1-4 tienen una forma en sección transversal de tipo plano aerodinámico, que está combada de manera que sus caras inferiores son cóncavas y sus caras superiores son convexas. Sus bordes delanteros (por ejemplo, el borde delantero 92 de la paleta representativa 1) son redondeados y sus bordes traseros (por ejemplo, el borde 94 de la paleta representativa 1) son afilados. Generalmente, se prefiere que las paletas 1-4 tengan secciones de plano aerodinámico combadas.

10 La paleta representativa 1 tiene incidencia positiva con la horizontal (y es de sección transversal de plano aerodinámico combada) cerca de su extremo de pivotamiento en donde, cuando está desplegada, cruza el borde periférico de carcasa 26, y esto se cree que es un factor relacionado con su rendimiento de movimiento de aire. Esta incidencia positiva (alfa mayor que cero) es aparente en la sección numerada con 1 en la Fig. 16.

15 Se cree que es deseable que la distribución de elevación (y la consecuente distribución del efecto de movimiento de aire) a lo largo de la longitud de una paleta debería generalmente variar suavemente y en particular no debería haber fuertes concentraciones del efecto cerca del extremo exterior (punta). Se cree que tal concentración produce una tendencia para el aire a presión elevada debajo del área de punta para "escaparse" hacia arriba sobre el extremo de punta (61 en la paleta representativa 1) al área encima del área de punta, meramente agitando el aire localmente (y potencia de lavado) en lugar de moviéndolo corporalmente hacia abajo. Por lo tanto, la distribución del ángulo de incidencia alfa mostrada en la Fig. 17 muestra que la incidencia de paleta de pico de aproximadamente 20
20 grados está en aproximadamente el radio de la estación 3 (véase la Fig. 11) y disminuye suavemente con el aumento del radio hasta aproximadamente 10 en la estación 8. (La estación 3 corresponde muy aproximadamente a $\theta = 60$ grados.)

25 La distribución de incidencia mostrada en la Fig. 17 es en parte debido a la curva ascendente del borde trasero de paleta más allá de aproximadamente $\theta = 120$ grados que fue descrita anteriormente. Aunque un anidamiento ligeramente más compacto de las paletas 1-4 se puede conseguir si esta curva ascendente no está incorporada, parece ser beneficioso para el rendimiento de las paletas debido a su efecto sobre la distribución de incidencia conseguida.

30 Una forma más para influir en la distribución de elevación a lo largo de la paleta es mediante el control que su distribución de anchura (cuerda). Si uno imagina una paleta con forma de cimitarra de anchura constante a lo largo de su longitud (por ejemplo para todos los valores del θ) desplegada en la forma mostrada para las paletas 1-4 en la Fig. 11, un efecto de la forma de cimitarra sería que la cuerda de paleta, medida en la dirección circunferencial con la paleta desplegada, sería más alta en la punta de paleta y en el extremo de raíz y más baja entre los mismos. Para compensar este efecto y limitar así la tendencia a concentrar el efecto de elevación en los extremos de punta y
35 raíz, las paletas 1-4 no son de anchura constante. Haciendo referencia la Fig. 14, la anchura de paleta vista en planta) es mayor en aproximadamente $\theta = 90$ grados y se reduce progresivamente hacia el extremo de punta (61 para la paleta representativa 1), como se puede observar en la Fig. 11, $\theta = 90$ grados corresponde aproximadamente a la estación 5. Esta reducción sirve para la doble finalidad de anidamiento compacto de las paletas cuando están retraídas (como se ha descrito anteriormente) y para obtener la distribución de elevación de
40 paleta deseada.

La Fig. 18 muestra la cuerda de paleta creciendo desde un mínimo en la región de las estaciones 2 y 3 antes de disminuir en la estación 8 debido a la redondez de la punta. Sin embargo, la velocidad de aumento en la cuerda con el radio es menor de lo que sería si la anchura de paleta no variase con el ángulo θ de la manera descrita en la presente memoria. Véase también la Fig. 16, en donde la alineación de la secciones numeradas del 1 al 8 en la
45 página permite que se vea la distribución de cuerda con el radio.

Como se ha mencionado anteriormente, las paletas pueden estar hechas convenientemente mediante moldeo por inyección de materiales plásticos adecuados. Como la discreción es una característica deseable de los conjuntos de ventilador/luz de acuerdo con la invención, una manera de mejorar esto es disponer que las paletas estén formadas a partir de un material transparente o al menos translúcido. Esta característica es propia de la invención.

50 Aunque la disposición de almacenamiento de paletas y los métodos descritos en la presente memoria proporcionan almacenamiento de las paletas sin que las paletas entren en contacto, las posiciones de almacenamiento descritas de las paletas son tales que la ligera combadura de una de las paletas de manera que entre en contacto con otra puede no causar fallo para desplegarse. Se observará en la Fig. 12 que la vista en sección que muestra la holgura más pequeña entre la paleta 1 y su paleta siguiente 2 es la sección (g), correspondiente a $\theta = 90$ grados. Se cree
55 que es una posición adecuada para la mínima holgura y por tanto para que se produzca el primer contacto entre las paletas 1 y 2 después de un periodo de almacenamiento sin uso del ventilador, la paleta 1 debería combarse ligeramente. Se cree que después de tal contacto entre paletas 1 y 2, la tendencia a combarse más estaría limitada y el brazo de momento alrededor del eje 21 de cualquier fuerza de fricción debida al contacto de paleta sería menor que por contacto entre la punta 61 de la paleta 1 y la paleta subyacente 2, limitando de este modo la posibilidad de

un fallo en la paleta 1 para desplegarse cuando se pone en marcha del ventilador.

5 La posibilidad de las paletas que son comparativamente delgadas (de manera que se pueden combar a lo largo del tiempo si no se usan) también significa que las paletas cuando están en uso pueden flexionar hacia arriba hacia sus extremos de punta. Se cree que esto puede dirigir aire de manera ventajosa ligeramente más hacia abajo, así como más hacia arriba que si las paletas fueran rígidas. La forma particular de la sección inferior traslúcida 9 de la carcasa 2 no significa que sólo sea posible una. Incluso una forma que no sea de forma circular en planta, como se muestra en las Figs. 1 a 7 podría ser utilizada como una elección alternativa estética.

10 Una invención adicional se describirá a continuación. En los conjuntos de ventilador/luz como los descritos por Villella en su solicitud PCT anteriormente mencionada, el "engranaje solar" puede comprender un único miembro al cual están asegurados los segmentos dentados para el acoplamiento con los "engranajes planetarios", en lugar de un engranaje completo. Se ha que encontrado esta posibilidad, puede reducir los costes de fabricación que surgen debido a las proporciones de sol y de planeta adecuadas que se pueden elegir que no requieren que el engranaje solar gire lo suficientemente lejos durante el despliegue y la retracción para uno cualquiera de los dientes del mismo para encontrar más de un engranaje de planeta.

15

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de ventilador de techo y accesorio de luz combinados (10) que tienen una pluralidad de paletas de ventilador (1, 2, 3, 4), en donde:
 - 5 cada paleta (1, 2, 3, 4) está montada de manera pivotable, para poder pivotar alrededor de un eje de pivotamiento vertical (21) de la paleta entre una posición guardada y una posición desplegada;

cada paleta (1, 2, 3, 4) cuando está en su posición guardada se sitúa dentro de un radio específico desde un eje de rotación de ventilador vertical (15) y por encima de una parte de accesorio de luz y tiene una parte de movimiento de aire que en la posición desplegada de la paleta se extiende más allá de dicho radio específico; y

cada paleta (1, 2, 3, 4) es generalmente alargada y arqueada, vista en planta, y en su posición guardada se extiende periféricamente dentro de dicho radio específico entre su extremo de eje de pivotamiento (21) y un extremo de punta (61) de la paleta y se superpone parcialmente con una paleta vecina en su posición guardada;

15 caracterizado por que:

 - (a) cada paleta (1, 2, 3, 4) se eleva inicialmente en altura por encima que una altura de referencia con una distancia creciente a lo largo de la paleta desde su eje de pivotamiento (21) de manera que la paleta cuando está en su posición guardada se superpone con el extremo de eje de pivotamiento de la paleta vecina en su posición guardada y
 - 20 (b) con una distancia creciente desde el extremo de eje de pivotamiento de la parte de movimiento de aire hacia el extremo de la punta (61) de la paleta, el borde delantero (92) de la parte de movimiento de aire primero aumenta en altura por encima de dicha altura de referencia y después gira hacia abajo limitando con ello la altura del extremo de punta por encima de la altura de referencia.
 - 25 2. Un conjunto de ventilador de techo y accesorio de luz combinados (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la parte de movimiento de aire de cada paleta (1, 2, 3, 4) tiene un borde trasero (94) que visto en planta es aproximadamente un arco circular que cuando la paleta está en su posición guardada está sustancialmente centrado en el eje de rotación de ventilador (15).
 - 30 3. Un conjunto de ventilador de techo y accesorio de luz combinados (10) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde la parte de movimiento de aire de cada paleta (1, 2, 3, 4) tiene en la posición desplegada de la paleta un ángulo de incidencia máximo con la horizontal en una posición parcialmente a lo largo de la parte de movimiento de aire disminuyendo el ángulo de incidencia con el aumento de la distancia desde esa posición de incidencia máxima hacia el extremo de punta (61) de la paleta.
 - 35 4. Un conjunto de ventilador de techo y accesorio de luz combinados (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la parte de movimiento de aire tiene un ángulo de incidencia positivo con la horizontal en su extremo de eje de pivotamiento.
 - 40 5. Un conjunto de ventilador de techo y accesorio de luz combinados (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el número de paletas es cuatro y los ejes de pivotamiento de paleta (21) están separados 90 grados entre sí periféricamente y en donde esa sección de cada paleta entre su extremo de eje de pivotamiento (21) y su extremo de punta (61) cuando la paleta está en su posición guardada delimita un ángulo de aproximadamente 160 a 170 grados en del eje de rotación de ventilador (21).
 - 45 6. Un conjunto de ventilador de techo y accesorio de luz combinados (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde la sección de movimiento de aire de cada paleta (1, 2, 3, 4) está combada hacia arriba (es decir es cóncava hacia arriba) entre sus bordes delantero y trasero (92, 94), vista en sección, sobre una superficie cilíndrica centrada en el eje de rotación de ventilador (15) e intersecta la sección de movimiento de aire en un radio entre el radio específico y el extremo de punta de paleta (61).
 - 50 7. Un conjunto de ventilador de techo y accesorio de luz combinados (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que incluye una carcasa de accesorio de luz (12), caracterizado porque los bordes delanteros (92) de las paletas (1, 2, 3, 4) cuando están en sus posiciones desplegadas primeramente se elevan con un radio creciente más allá de la carcasa de accesorio de luz (12) primero y después descienden bruscamente hacia abajo.
 8. Un conjunto de ventilador de techo y accesorio de luz combinados (10) de acuerdo con la reivindicación 7, en donde cuando las paletas (1, 2, 3, 4) están en sus posiciones guardadas, cada paleta se superpone con una parte de su paleta vecina cuya parte es recibida en una separación encima de la carcasa de accesorio

de luz (12) y debajo del lado inferior de la paleta que se superpone, extendiéndose dicha separación por medio de la forma escalonada de la paleta que se superpone.

- 5 9. Un conjunto de ventilador de techo y accesorio de luz combinados de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde las partes de movimiento de aire de las paletas (1, 2, 3, 4) presentan un diedro de ala de gaviota.
- 10 10. Un conjunto de ventilador de techo y accesorio de luz combinados (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde:
- (a) cada paleta (1, 2, 3, 4) cuando está desplegada está situada de manera que un lado cóncavo de la paleta está vuelto hacia la dirección de rotación de la paleta y de manera que una parte el radialmente exterior de la longitud de la paleta se extiende tanto hacia fuera como hacia delante;
- (b) existe una primera posición parcialmente a lo largo de la parte de movimiento de aire de la paleta (1, 2, 3, 4) en la que la cuerda de la paleta medida en una dirección periférica tiene un valor máximo, y una segunda posición parcialmente a lo largo de la parte de movimiento de aire de la paleta en la que la paleta tiene un ángulo de incidencia positivo máximo con la horizontal; y
- 15 (c) la primera posición está en un radio mayor que la segunda posición.
11. Un conjunto de ventilador de techo y accesorio de luz combinados (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la parte de paleta de movimiento de aire de cada paleta, en la posición retraída dicha paleta, se sitúa dentro de un espacio limitado por:
- 20 (a) una superficie cilíndrica interior coaxial con dicho eje de rotación de ventilador (15) y que toca un borde interior de dicha parte de paleta;
- (b) una superficie cilíndrica exterior coaxial con dicho eje de rotación de ventilador (15) y que toca un borde exterior de dicha parte de paleta;
- (c) un primer plano (42) que contiene dicho eje de rotación de ventilador y dicho eje de pivotamiento de paleta; y
- 25 (d) un segundo plano radial (44) que contiene el dicho eje de rotación de ventilador (15) y que toca una punta (61) de la paleta,
- de manera que asociado con cada punta en dicha parte de paleta hay un ángulo theta que es un ángulo entre dicho primer plano radial (42) y un plano radial (44) que contiene el eje de rotación de ventilador (15) y ese punto; y
- 30 dentro de una sección continua de la parte de paleta que se sitúa entre dicho primer y segundo planos radiales (42, 44), dicho borde interior aumenta en altura por encima de una altura de referencia con theta creciente, y una proyección radial del dicho borde interior sobre una superficie cilíndrica coaxial con dicho eje de rotación de ventilador (15) es cóncava hacia abajo.

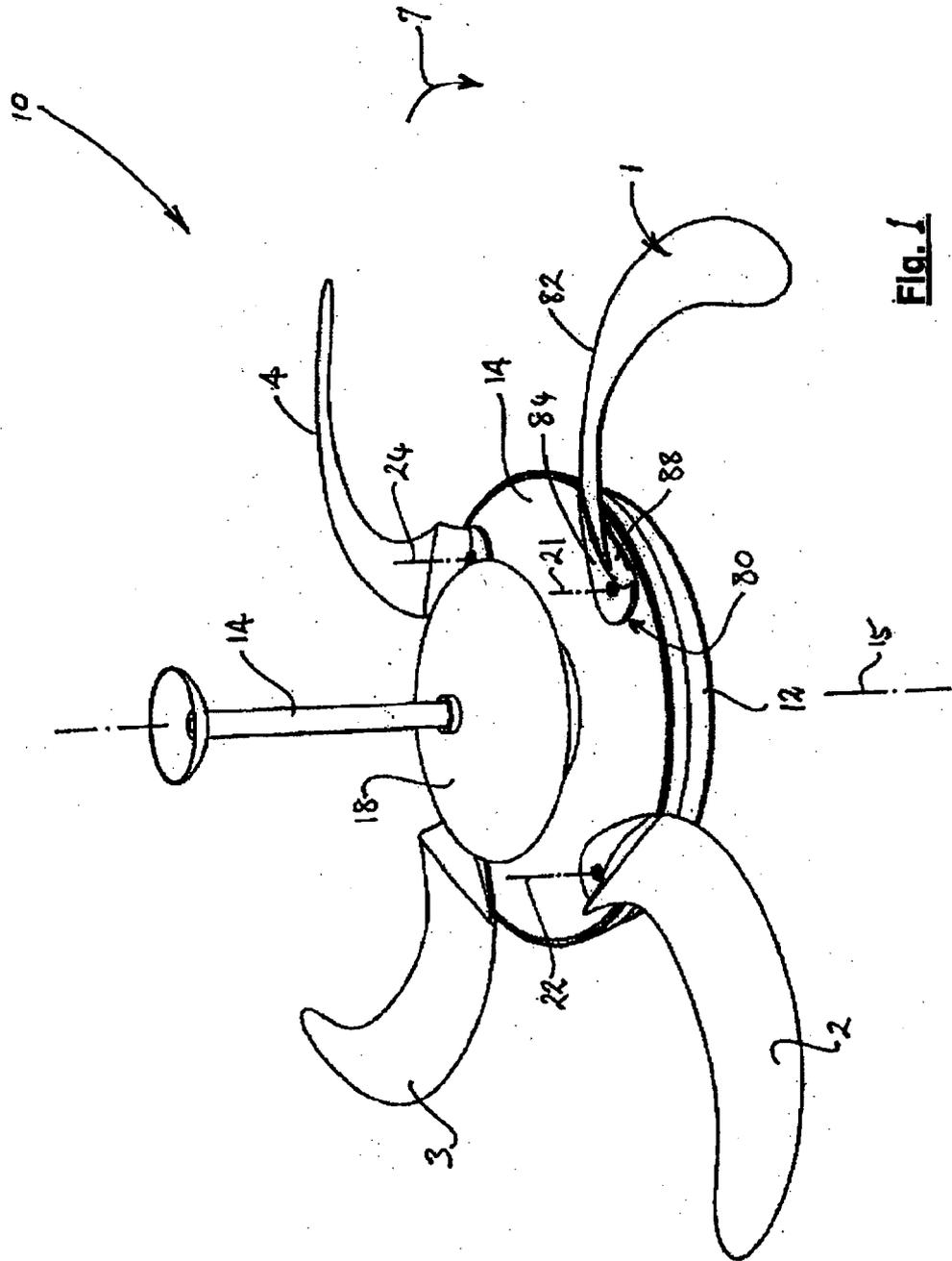


Fig. 1

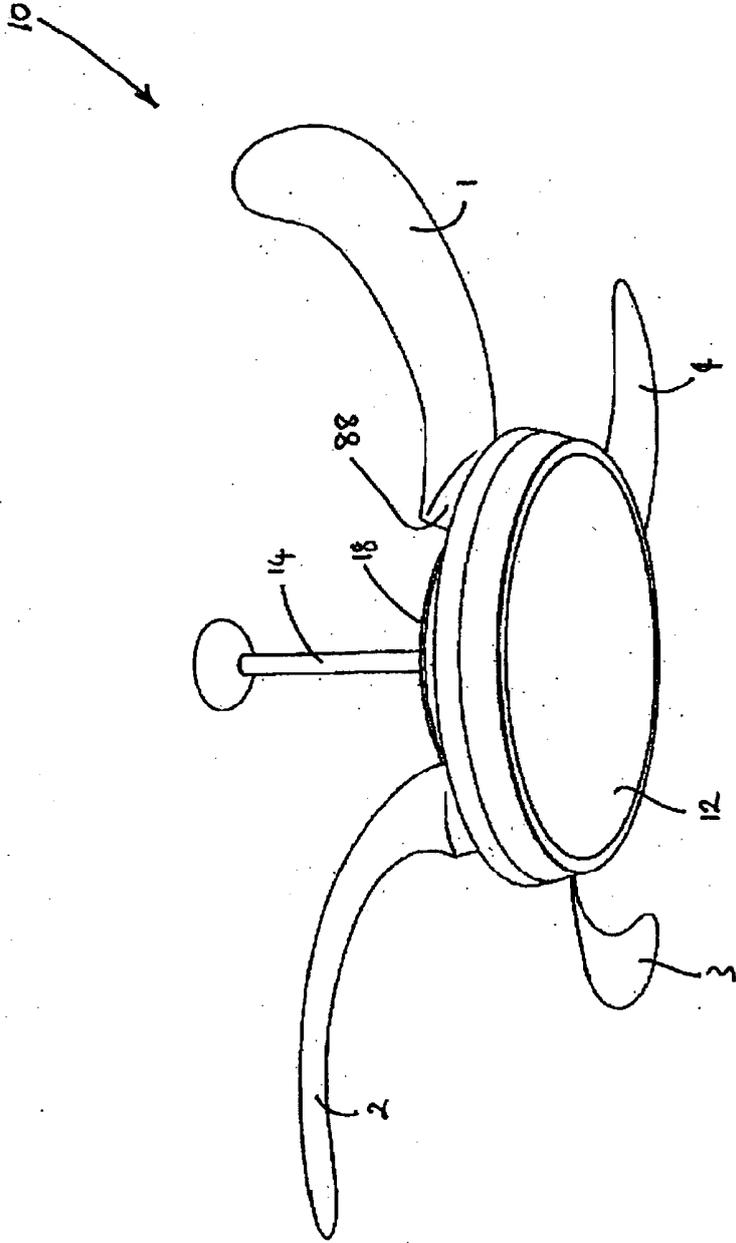


Fig. 2

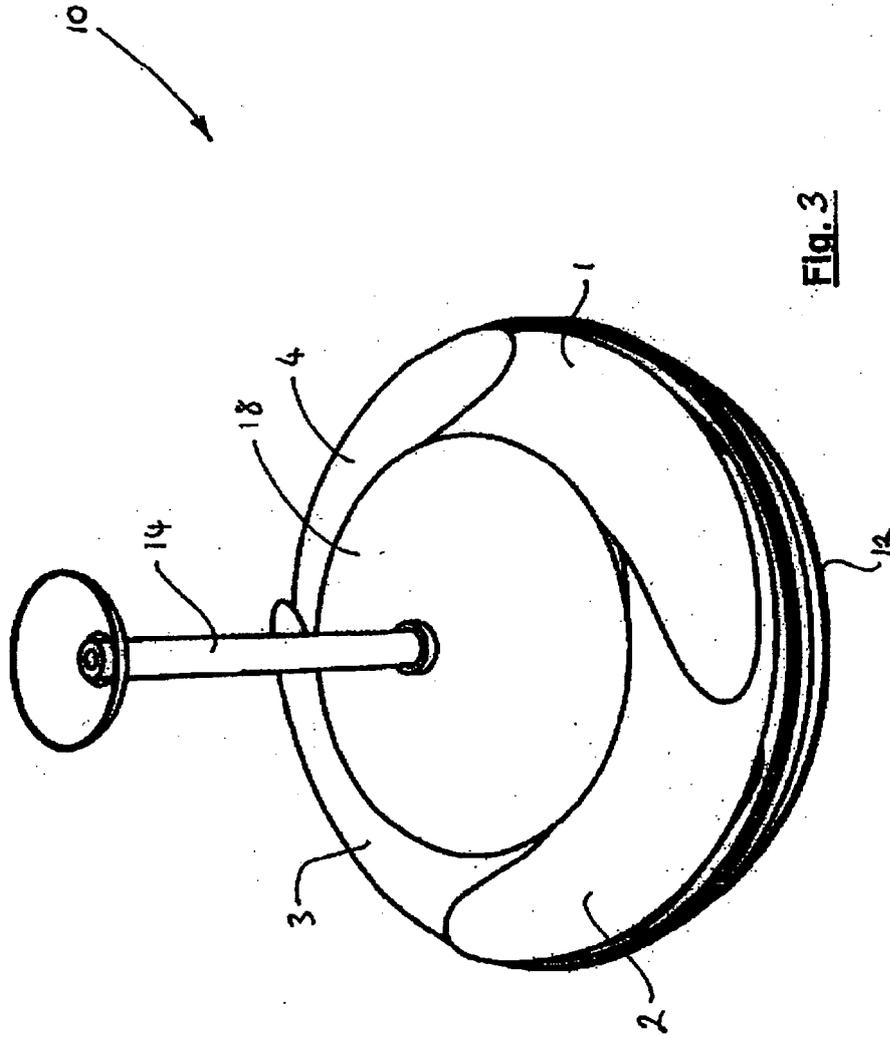


Fig. 3

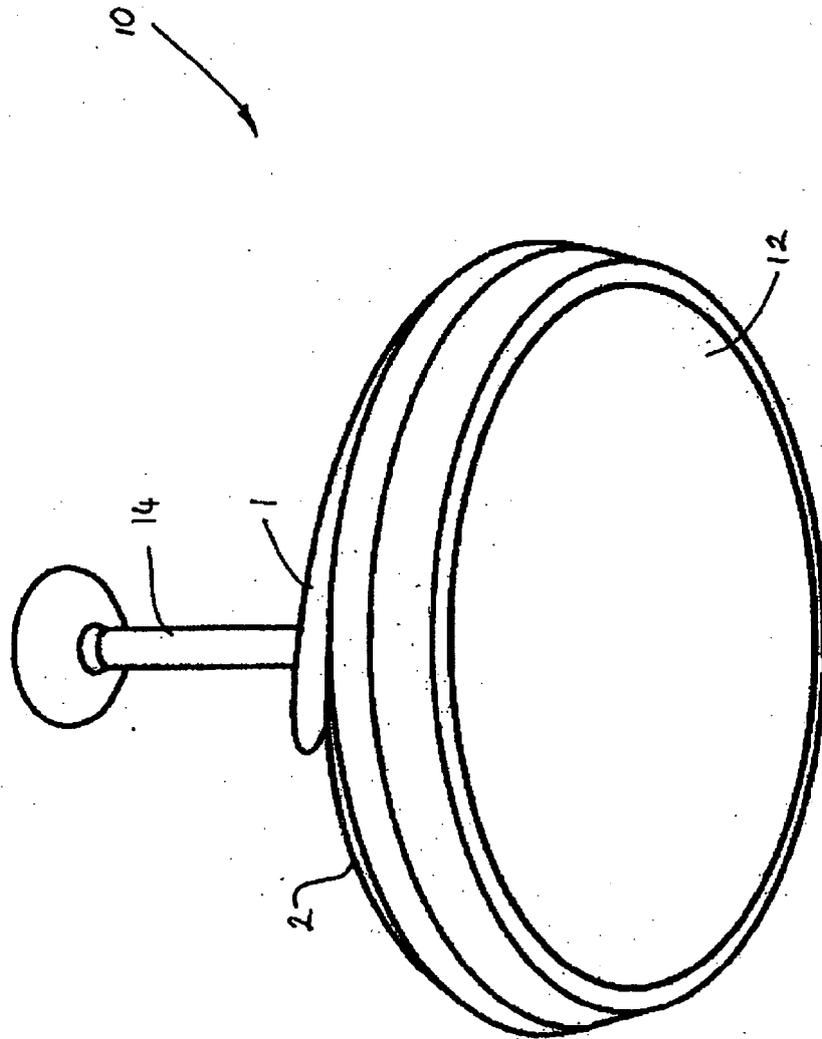


Fig. 4

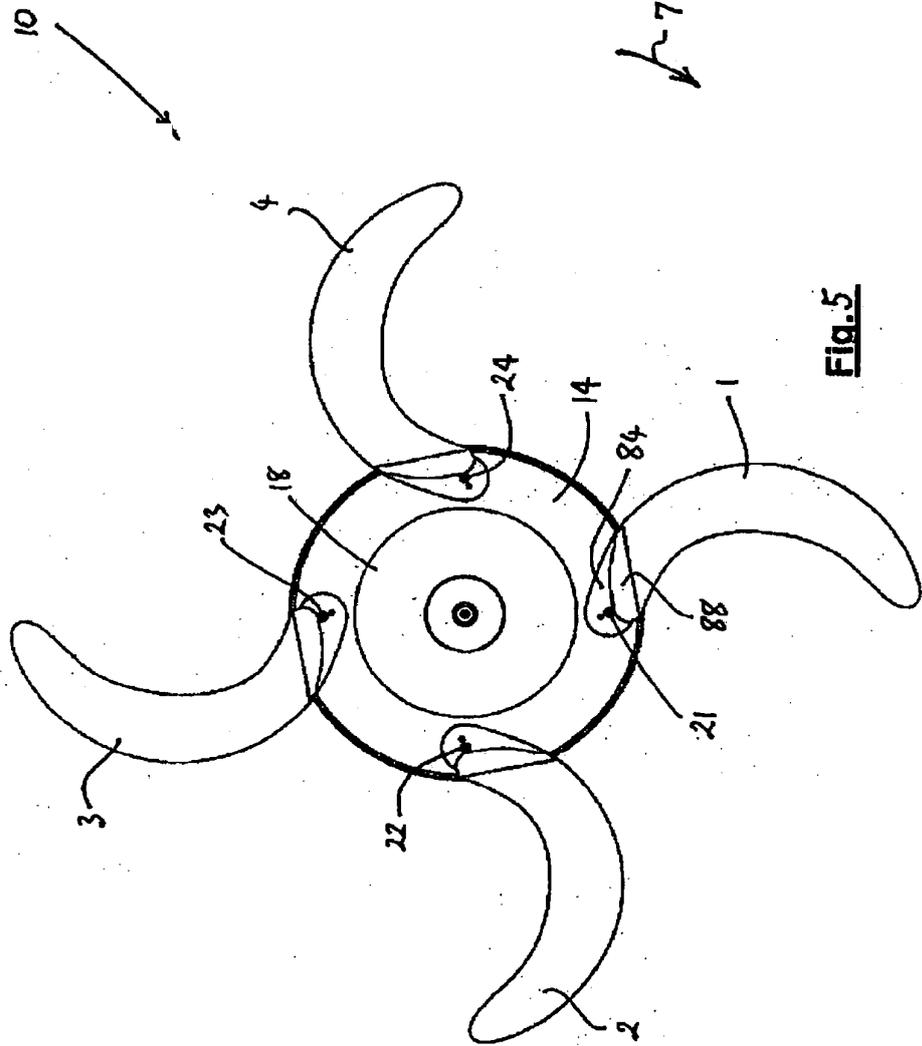


FIG. 5

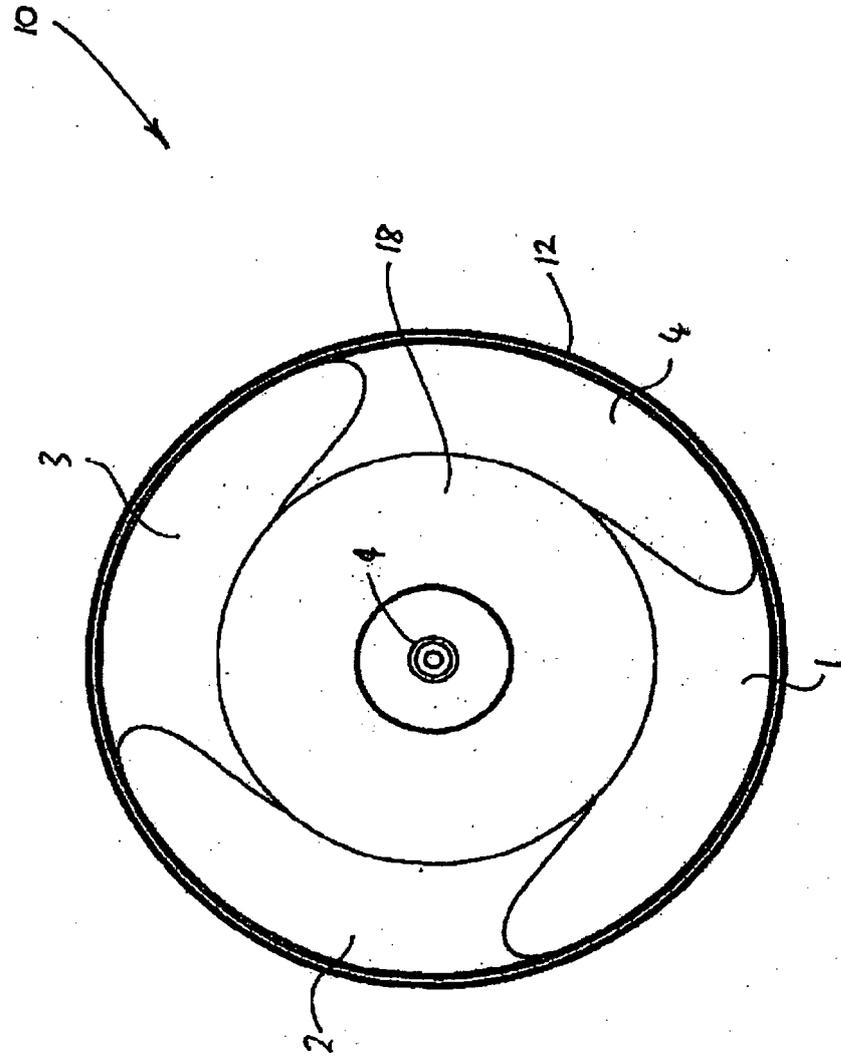


Fig. 6

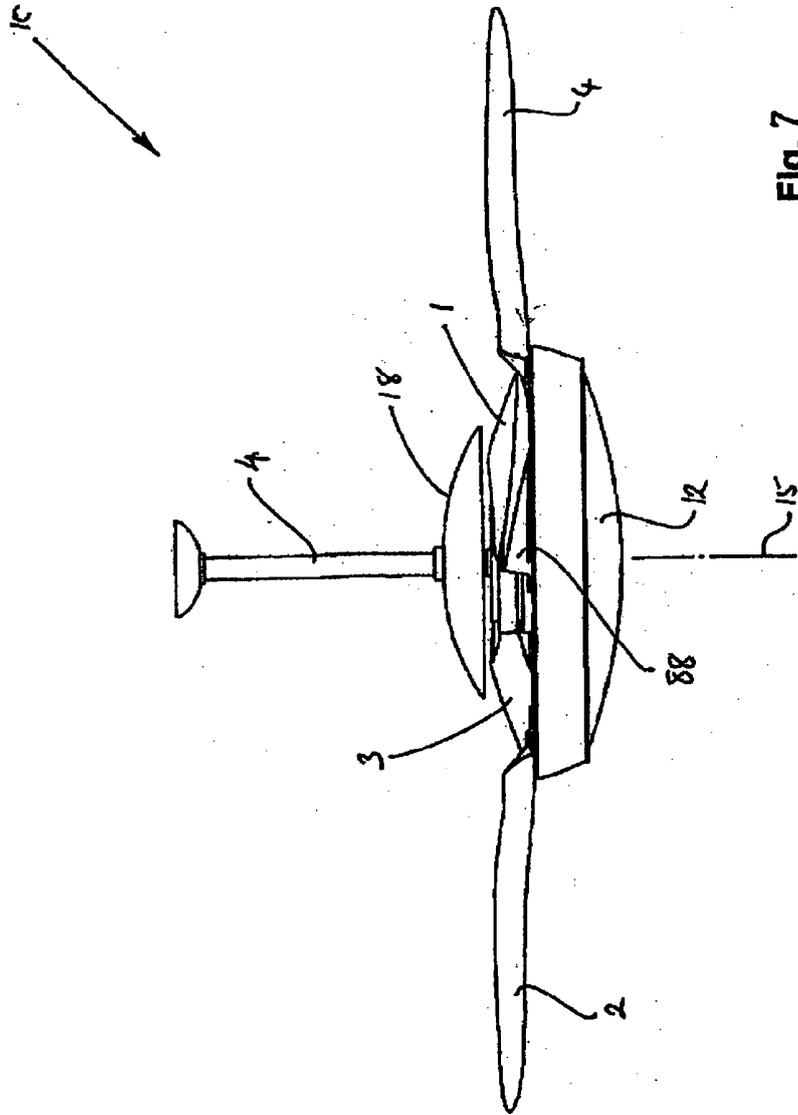


Fig. 7

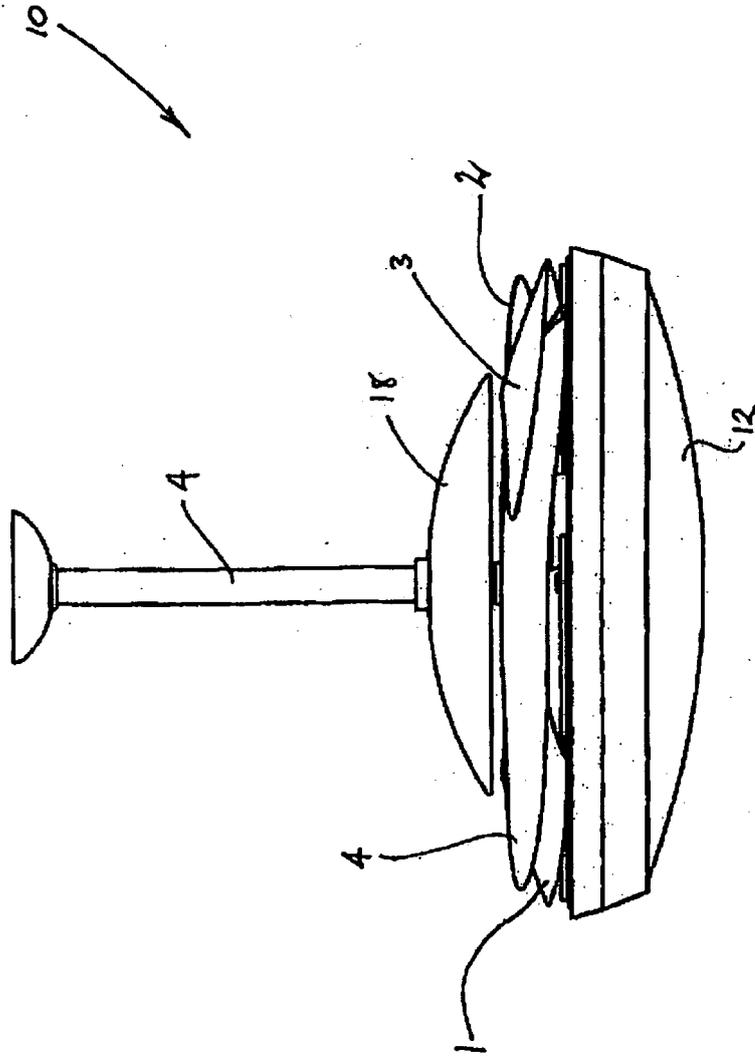


Fig. 8

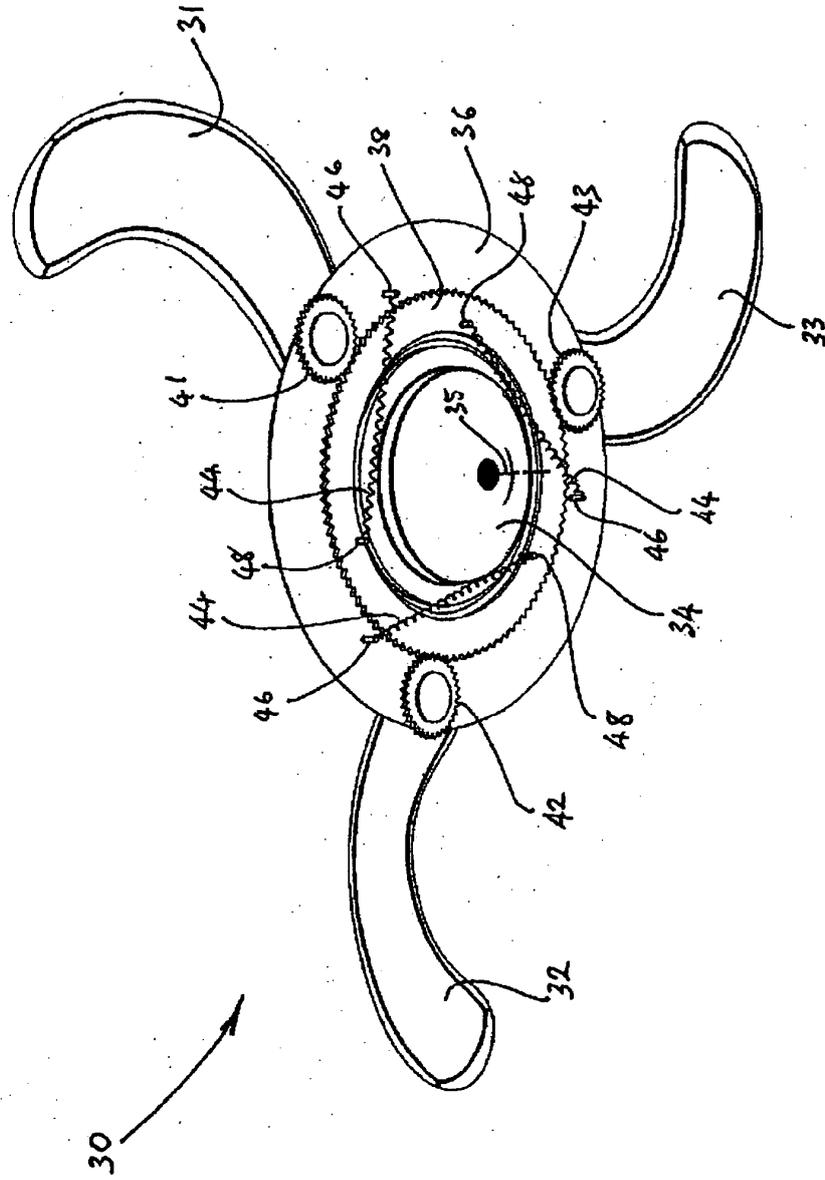
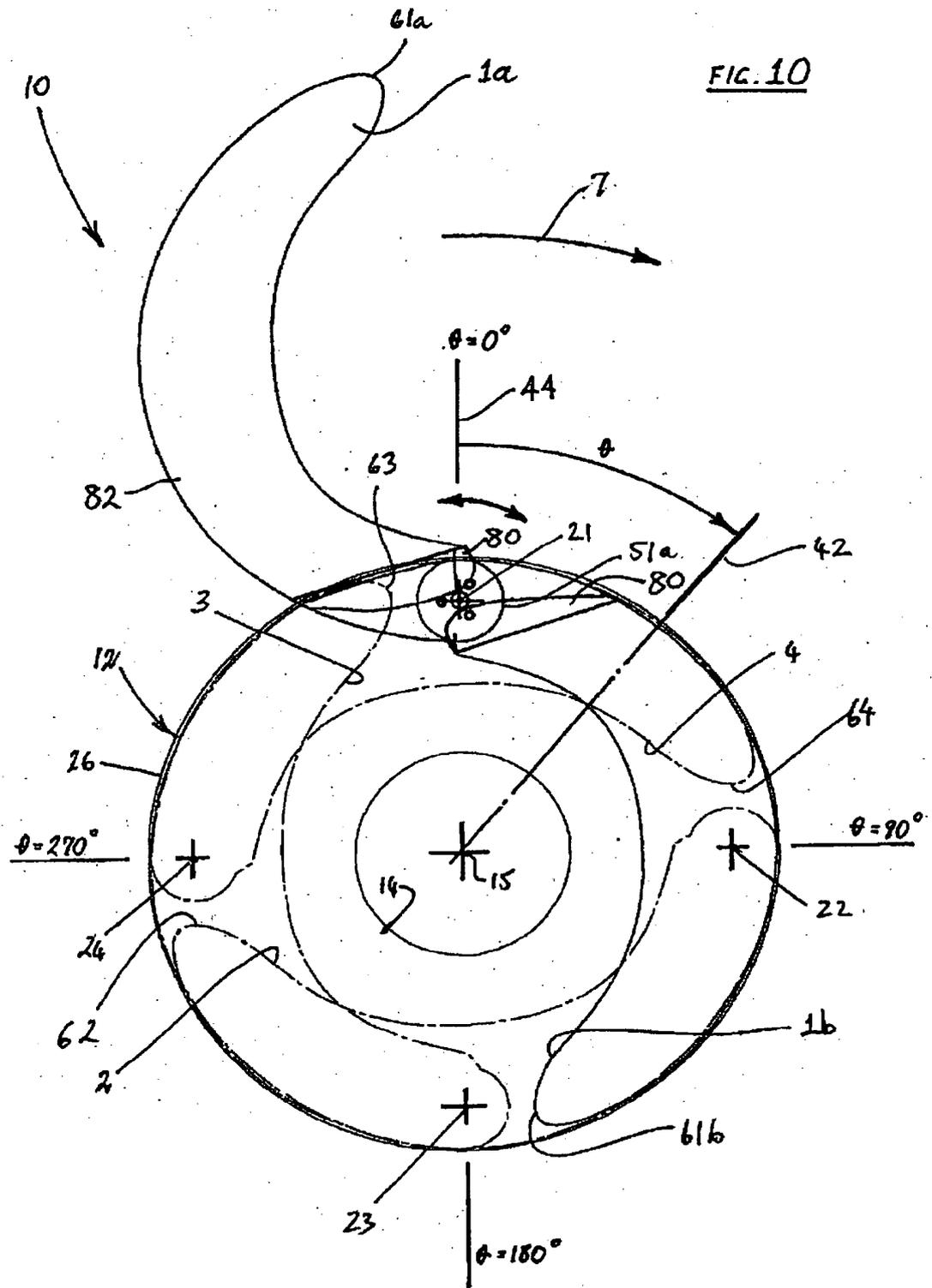
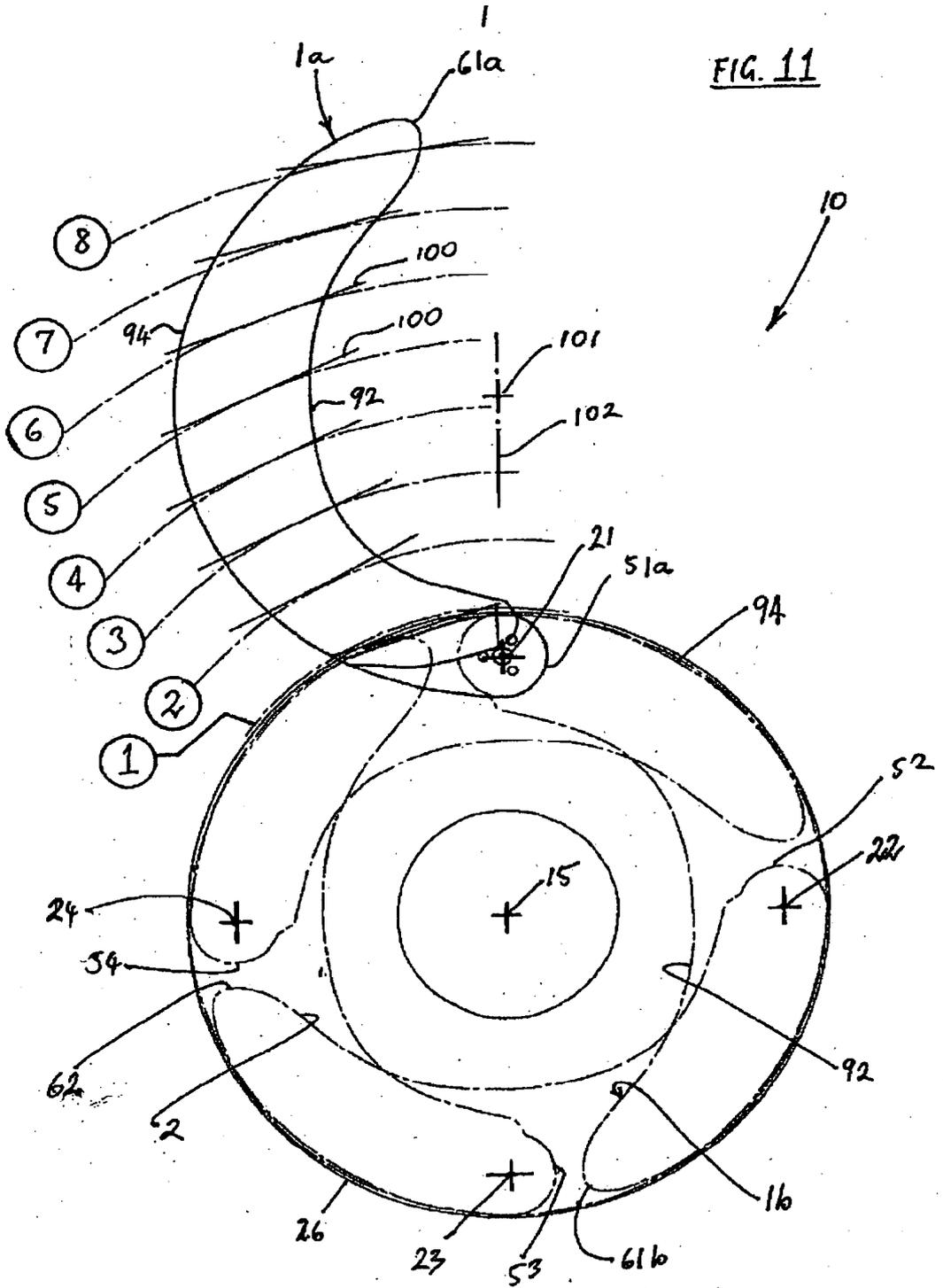


FIG. 9





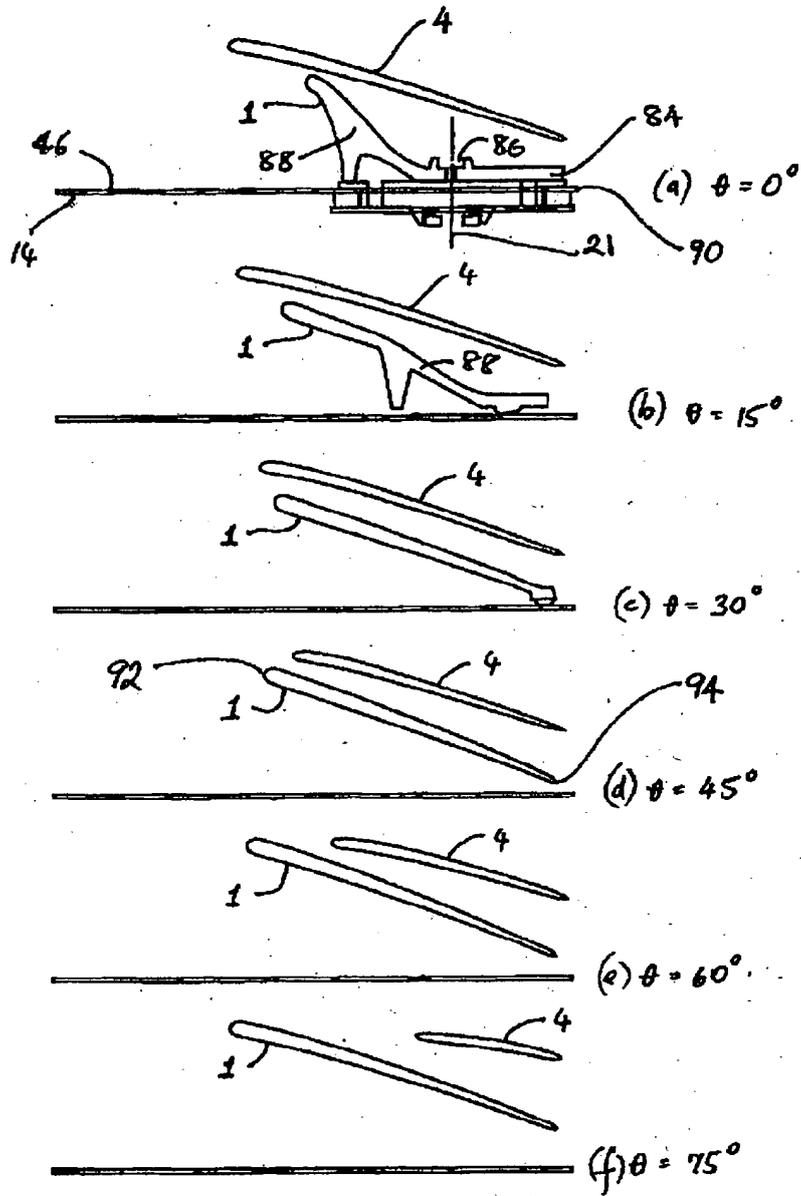


Fig. 12 (1 de 2)

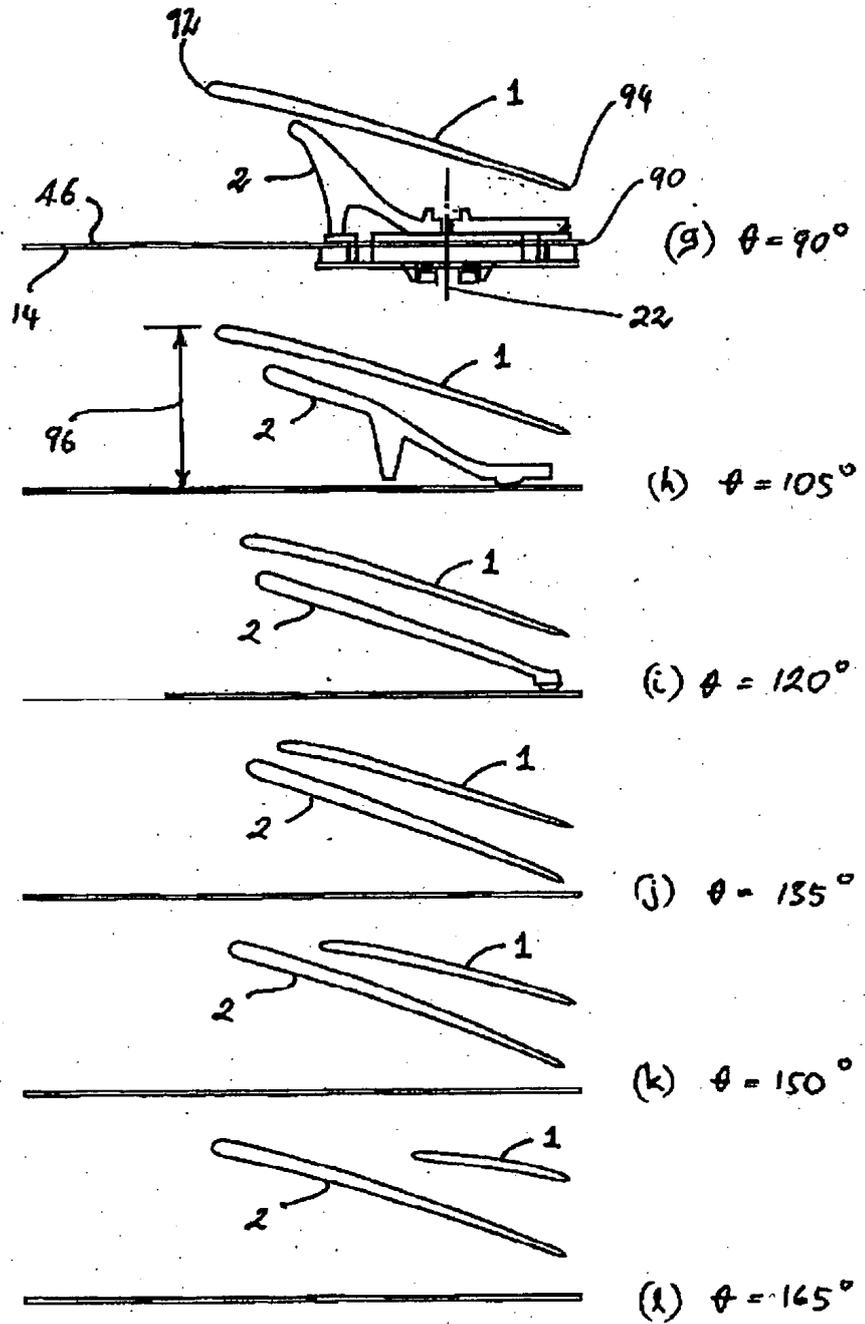


Fig. 12 (2 de 2)

Fig. 13 - Paleta interior y alturas de borde exterior

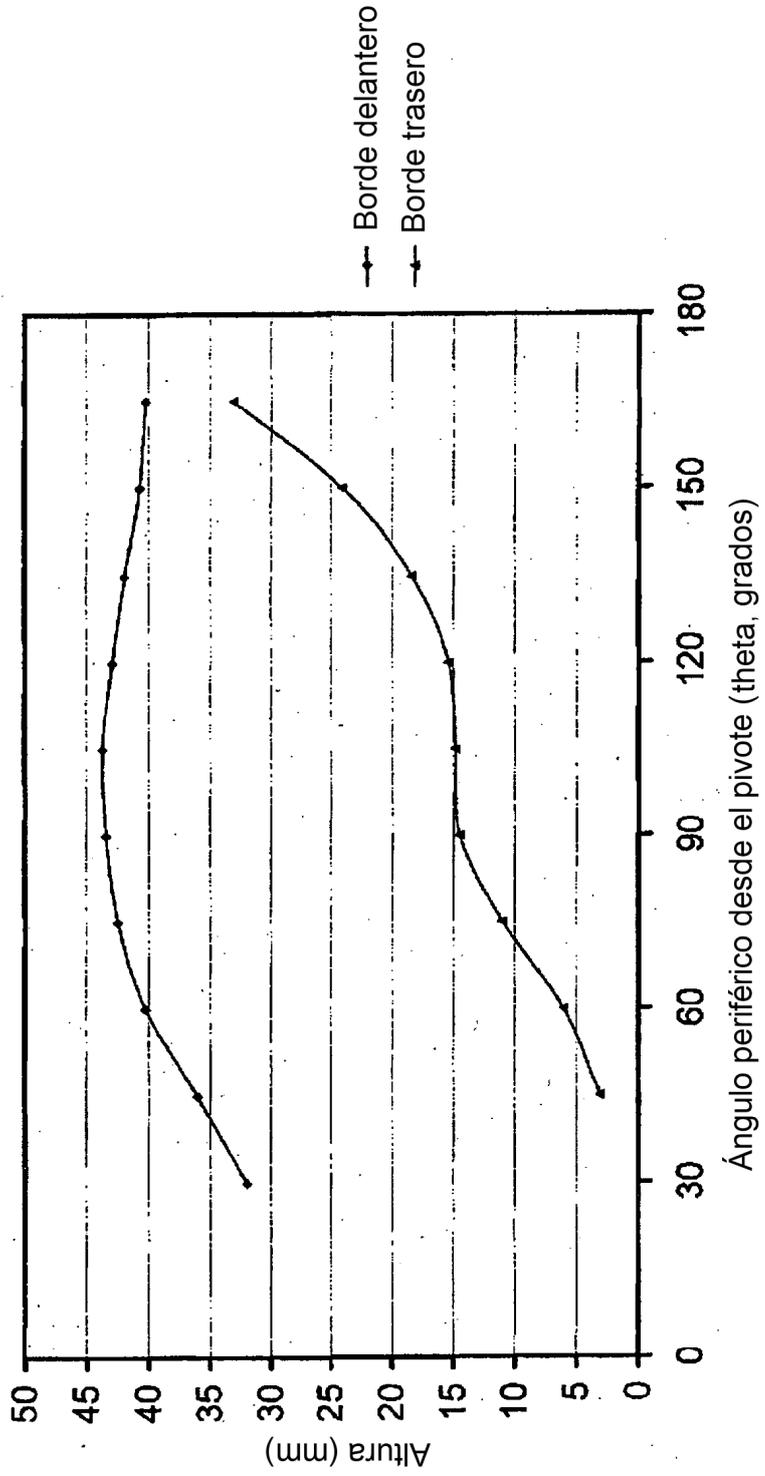


Fig. 14 - Anchura de paleta (radial, cuando está plegada)

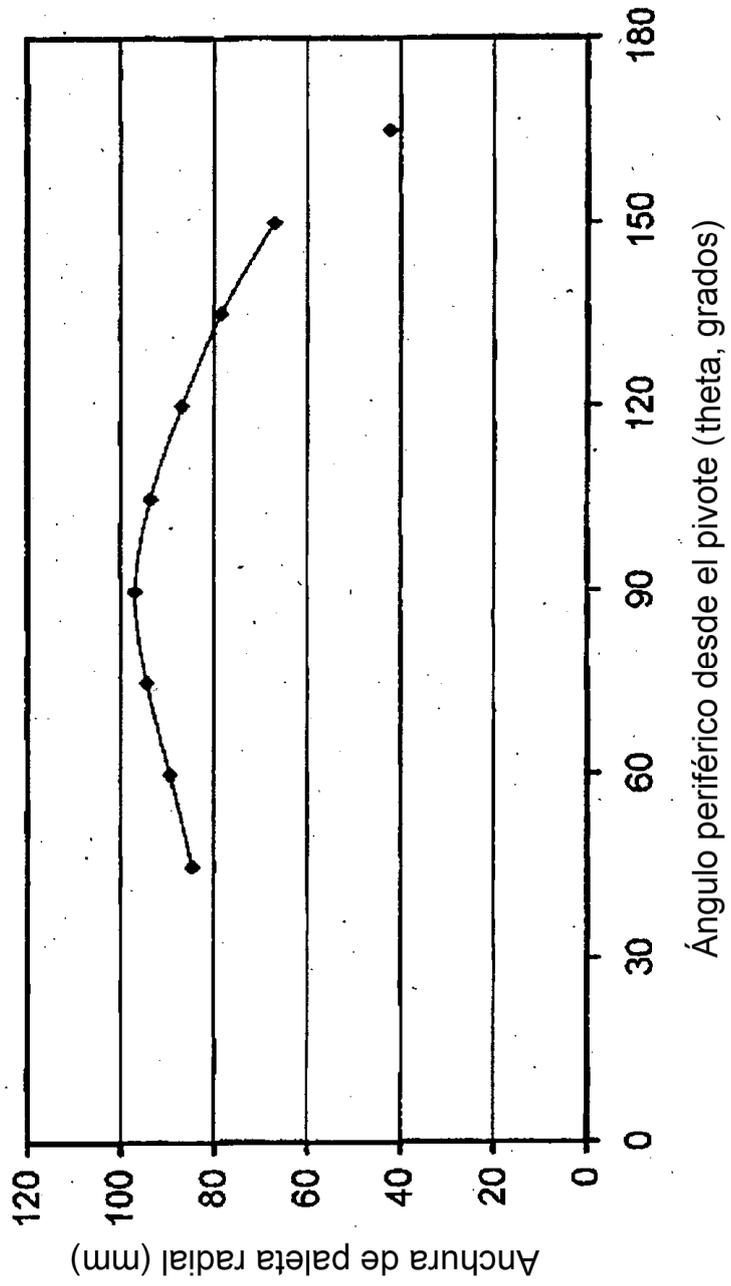
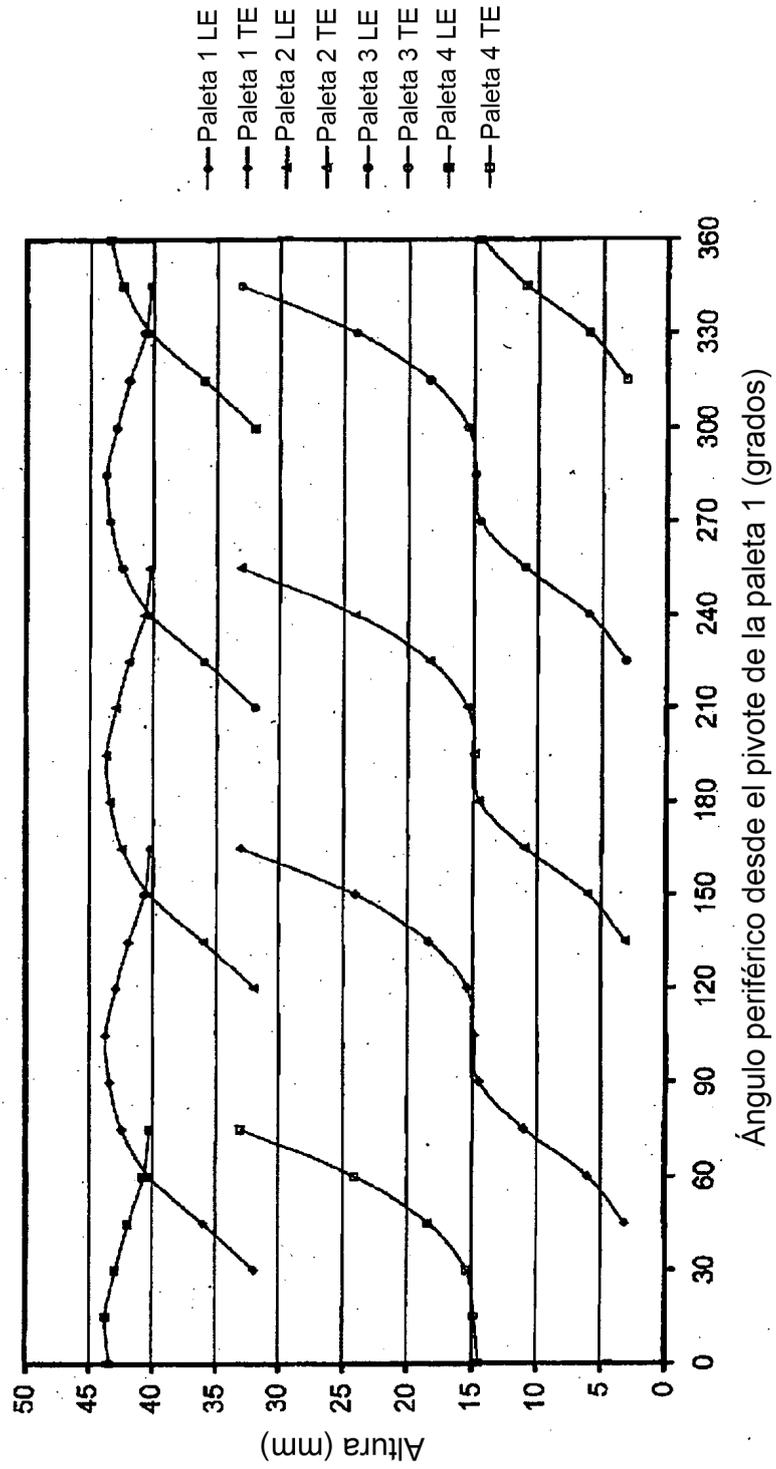


Fig. 15 - Alturas de borde interior y exterior de paleta



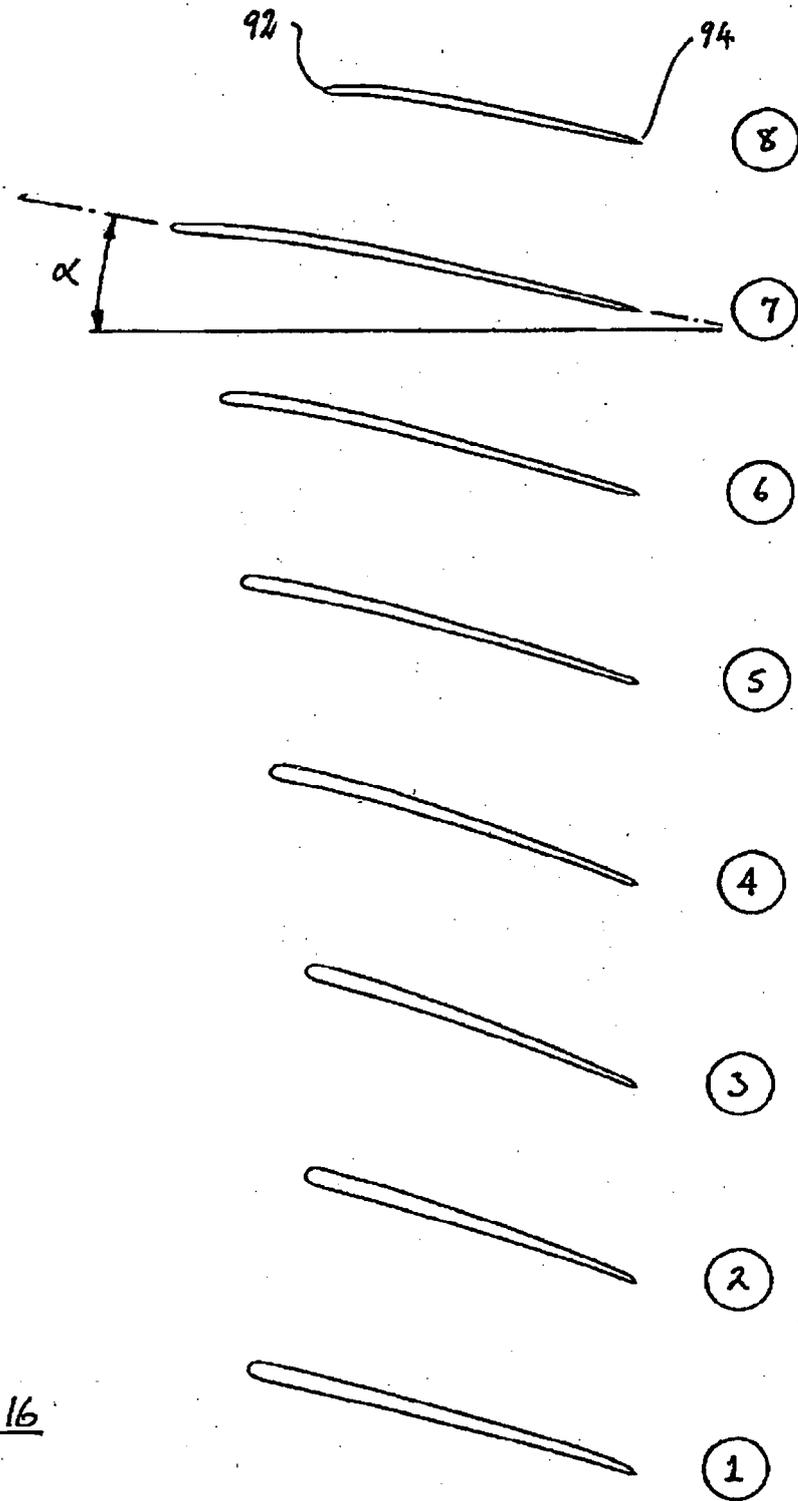


FIG. 16

Fig. 17 - Ángulo de incidencia de paleta (con la horizontal) en estaciones radiales

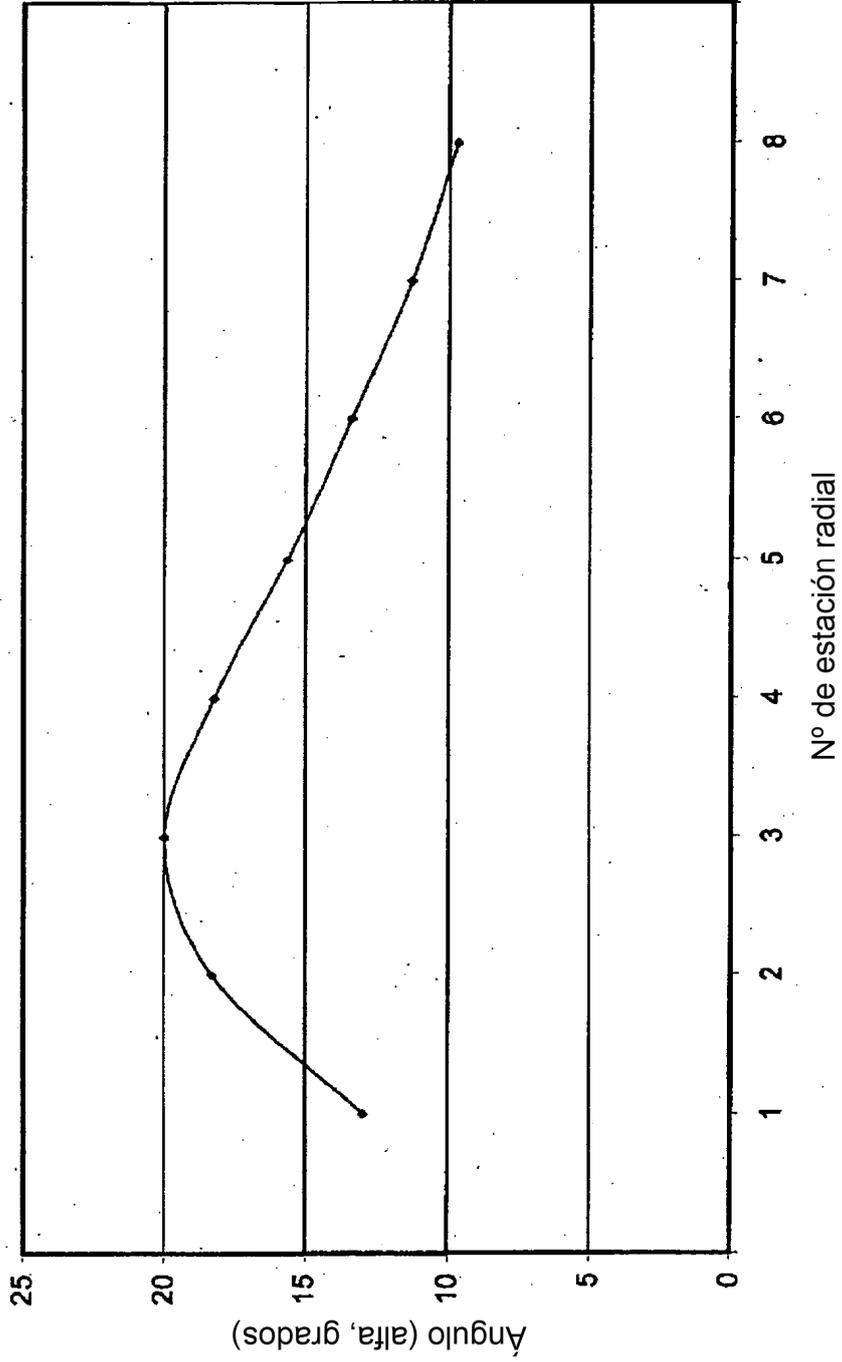


Fig. 18 - Cuerda de paleta en estaciones radiales

