

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 773 936**

51 Int. Cl.:

F04D 17/08 (2006.01)

F04D 29/30 (2006.01)

F04D 29/02 (2006.01)

F04D 29/38 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.10.2011** **E 11186016 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.12.2019** **EP 2444674**

54 Título: **Impulsor de ventilador**

30 Prioridad:

20.10.2010 GB 201017712

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

15.07.2020

73 Titular/es:

GREENWOOD AIR MANAGEMENT LIMITED(100.0%)
Brookside Avenue
Rustington Sussex BN16 3LF, GB

72 Inventor/es:

RAHIMI, DARIUS;
SWEENEY, PAUL;
HURN, STEPHEN y
KEARSLEY, PAUL NICHOLAS

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 773 936 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

Impulsor de ventilador

La invención se refiere a impulsores para ventiladores, particularmente a ventiladores de ventilación doméstica o de extractores.

5 Los ventiladores de ventilación típicamente emplean un impulsor impulsado por motor para mover el aire de un lugar a otro, generalmente desde el interior de un edificio hacia el exterior del edificio, posiblemente a través de conductos. Dependiendo del tamaño del impulsor y del volumen de aire que se va a desplazar, el impulsor puede ser impulsado a diferentes velocidades, típicamente de 800 a 3500 revoluciones por minuto.

10 Para facilitar el acceso y la instalación, el ventilador generalmente se monta en el interior de una habitación, empotrado en la pared. Las unidades de ventiladores se mantienen preferiblemente bastante pequeñas y así el impulsor se encuentra bastante cerca del interior de la habitación. Las normas de seguridad significan que se deben tomar ciertas precauciones para proteger a los usuarios de lesiones por contacto con el impulsor giratorio. Esto típicamente se hace proporcionando una rejilla, malla o placa entre el impulsor y la habitación con aberturas lo suficientemente grandes como para que pase el aire, pero lo suficientemente pequeñas como para evitar que las manos o los dedos se inserten en el ventilador hacia el impulsor.

15 Sin embargo, las rejillas o placas de cualquier tipo introducen turbulencias en el flujo de aire y, en consecuencia, aumentan los niveles de ruido del ventilador. El funcionamiento del ventilador se puede hacer significativamente más silencioso manteniendo el flujo de aire en el ventilador más suave. La rejilla o placa también pueden ser poco atractivas a la vista.

20 Los documentos US 6106235 y US4251189 divulgan ventiladores con un protector de material blando y flexible a lo largo del borde de ataque de cada paleta de ventilador.

25 De acuerdo con la invención, se proporciona un impulsor para un ventilador, que comprende un cubo y una pluralidad de palas que se extienden desde el cubo, en donde cada pala tiene un borde de ataque y un borde de salida y en donde cada pala tiene una primera zona hecha de un material rígido y una segunda zona que es una zona de punta se forma en el borde de ataque de la primera zona y se forma de un material resiliente.

La zona resiliente se extiende a lo largo de toda la longitud del borde de ataque desde el extremo distal hasta el extremo proximal del cubo. Esto proporciona protección total a lo largo de la longitud de la pala.

30 Las zonas resilientes en las palas se conectan entre sí a través de una zona de conexión de material resiliente formada en el cubo. Esta disposición es particularmente ventajosa ya que permite moldear el impulsor en solo dos piezas (una pieza rígida y una pieza resiliente). Esto simplifica el proceso de ensamblaje. En particular, el impulsor puede moldearse mediante moldeo por inyección doble. El moldeo por inyección doble proporciona una unión particularmente buena entre los dos materiales. Con la disposición de una pieza, el moldeo por inyección doble se puede realizar con un solo punto de inyección. El punto de inyección puede colocarse centralmente, sobre el eje de rotación del impulsor en el centro del cubo. La presión de insertar el material resiliente fundido se distribuye simétricamente alrededor del impulsor, lo que da como resultado una formación uniforme del material resiliente y mantiene el equilibrio del impulsor. Esta es una preocupación clave para el funcionamiento silencioso del ventilador, ya que cualquier desequilibrio en el impulsor puede provocar oscilaciones durante el funcionamiento, lo que a su vez aumenta el ruido y reduce la eficiencia.

40 El material resiliente formado en el borde de ataque de las palas es más blando que el material rígido que forma el cuerpo principal del impulsor (cubo y palas). En consecuencia, en un impacto entre el borde de ataque de las palas y otro objeto, la energía se disipa en el material resiliente, reduciendo la fuerza sobre el objeto y provocando una colisión menos violenta. Esto significa que el impulsor es más seguro que un impulsor completamente rígido y, en consecuencia, el impulsor puede quedar expuesto dentro del ventilador sin protección adicional frente a él para evitar la inserción de objetos. El efecto del impulsor es suficiente para que las colisiones entre el impulsor y una parte del cuerpo humano (por ejemplo, un dedo) no se consideren peligrosas y, por lo tanto, se pueden hacer ventiladores sin rejillas o placas que obstruyan la entrada principal de flujo de aire. Como tales rejillas o placas contribuyen a la resistencia (arrastre) y la turbulencia en la corriente de aire entrante y, en consecuencia, contribuyen a un mayor ruido, el impulsor tiene el beneficio adicional de proporcionar una mayor eficiencia y un funcionamiento más silencioso.

50 Preferiblemente, cada pala se estrecha desde el borde de ataque hasta el borde de salida. Esto proporciona un área de superficie más amplia en el borde de ataque sobre el que se conecta el material resiliente. El área de superficie más amplia asegura una buena unión entre los dos materiales y reduce las posibilidades de separación de los dos materiales durante el funcionamiento. Se apreciará que los ventiladores pueden funcionar a alta velocidad y se diseñan para mover cantidades significativas de aire y, por lo tanto, es importante asegurarse de que las dos superficies estén suficientemente bien unidas para resistir cómodamente las fuerzas centrífugas y axiales durante el funcionamiento.

55 El borde de ataque de la primera zona puede tener una estructura que comprende una repisa que se extiende parcialmente a lo ancho de la pala. La repisa crea un escalón en el perfil de la pala y, por lo tanto, aumenta el área

superficial de conexión entre los dos materiales. Preferiblemente, la repisa se forma en el lado de baja presión de las palas.

El borde de ataque de la primera zona puede tener una estructura que comprende al menos una saliente que se extiende sustancialmente perpendicular a la zona de ataque de la pala. El saliente proporciona un área de superficie adicional para la conexión de los dos materiales y puede proporcionar superficies de conexión en varias orientaciones diferentes, proporcionando así una mejor resistencia a las fuerzas desde diferentes direcciones. El saliente puede tomar una variedad de formas diferentes dependiendo del uso previsto del impulsor, las fuerzas esperadas sobre él y las técnicas utilizadas para conectar las dos zonas. En realizaciones preferidas, el saliente tiene al menos un lado inclinado. El al menos un lado inclinado puede formar un voladizo del saliente sobre el borde de ataque de la primera zona. El voladizo crea una región del material resiliente que se mantiene en su lugar contra las fuerzas que actúan para sacar el material resiliente del material rígido a lo largo de la longitud de la pala. Preferiblemente, los lados inclinados de todos los salientes en cada pala son paralelos para permitir retirar un molde para la primera zona en la dirección de los lados inclinados.

El material resiliente puede ser cualquier material blando que pueda absorber energía de impacto. Preferiblemente es flexible o deformable. Preferiblemente, el material resiliente es un material elastomérico, más preferiblemente caucho. En realizaciones particularmente preferidas, el material resiliente tiene una dureza Shore D de 60 o menos que es suficiente para cumplir con las normas de seguridad. Más preferiblemente, la dureza Shore D está entre 45 y 60, teniendo el material más preferido una dureza Shore D de aproximadamente 60. Se ha determinado que esta dureza proporciona una buena absorción de impacto entre la base rígida del impulsor y un dedo humano mientras proporciona la mejor adhesión entre materiales durante el proceso de moldeo.

Dependiendo del tamaño y la forma del impulsor, la zona resiliente puede variar en tamaño. Por ejemplo, en los ventiladores centrífugos, el extremo distal de la pala es más probable que encuentre un objeto primero, siendo improbable que el extremo proximal al cubo encuentre tales objetos. La invención se aplica a impulsores centrífugos, de flujo mixto y de tipo axial. Los impulsores centrífugos tienen palas con el borde de ataque que se extiende sustancialmente paralelo al eje de rotación del impulsor, mientras que los impulsores axiales tienen palas con el borde de ataque que se extiende sustancialmente perpendicular al eje de rotación del impulsor. Todos los tipos de impulsor tienen el problema de tener que cumplir normas de seguridad con respecto a la inserción de objetos y ambos tipos de ventilador se benefician de la eliminación de una rejilla. La invención se aplica igualmente a impulsores de tipo de flujo mixto que son de tipo híbrido con palas anguladas entre las disposiciones axial y centrífuga, es decir, las palas están anguladas para impartir algo de momento radial y algo axial al aire.

Según un aspecto adicional, la invención proporciona un método para fabricar un impulsor, que comprende las etapas de: formar una parte de base de impulsor de un material rígido, que comprende un cubo y una pluralidad de palas que se extienden desde el cubo, cada pala tiene un borde de ataque y un borde de salida; y formar una zona de punta de material resiliente en el borde de ataque de cada pala. La zona resiliente se extiende a lo largo de toda la longitud del borde de ataque desde el extremo distal hasta el extremo proximal del cubo. Las zonas resilientes en las palas se conectan entre sí a través de una zona de conexión de material resiliente formada en el cubo.

Aunque los dos materiales del impulsor pueden conectarse mediante cualquier método adecuado, en realizaciones preferidas el impulsor se forma mediante moldeo por inyección doble con una primera fase para moldear el material rígido y una segunda fase para moldear el material resiliente. El moldeo por inyección doble proporciona una unión particularmente fuerte entre los dos materiales y, por lo tanto, aumenta la vida del impulsor.

Según un aspecto adicional, la invención proporciona un ventilador que comprende un impulsor como se describe anteriormente. Preferiblemente, el ventilador no tiene una rejilla protectora frente al impulsor. Como se describió anteriormente, la ausencia de una rejilla u otra placa protectora reduce la resistencia al flujo de aire entrante y también reduce la turbulencia, lo que reduce el ruido y aumenta la eficiencia.

Aunque la invención se puede aplicar a cualquier tamaño de ventilador y para cualquier propósito, en realizaciones preferidas el ventilador es un ventilador de ventilación doméstica tal como los utilizados en cocinas y baños domésticos. Estos ventiladores están sujetos a las normas de construcción con respecto a la seguridad del ventilador, particularmente con respecto a los peligros de los usuarios (por ejemplo, propietarios de viviendas o instaladores contratados) que insertan las manos o los dedos en la abertura para el flujo de aire y ponen en riesgo el contacto con el impulsor giratorio.

Ahora se describirán realizaciones preferidas de la invención, a modo de ejemplo únicamente y con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 es una vista frontal de una parte de base del impulsor;

La Figura 2 es una vista en perspectiva de una parte de base del impulsor; y

La Figura 3 es una vista en perspectiva del impulsor completo con material resiliente unido a la parte de base del impulsor.

Las Figuras 1 y 2 muestran una parte de base 20 de un impulsor de ventilador 10 para usar en un ventilador de ventilación doméstica. La base de impulsor 20 tiene un cubo abovedado 30 y una pluralidad (seis en esta realización) de palas 40 que sobresalen desde el cubo 30. En esta realización, el cubo 30 es una bóveda cónica, aunque en otras realizaciones puede ser una bóveda esférica. La parte de base 20 se hace de un material rígido como el plástico ABS.

5 El impulsor 10 de esta realización es un impulsor de flujo mixto, es decir, uno que combina los principios de los impulsores de flujo axial y los impulsores de flujo centrífugo. Las palas de un impulsor de flujo axial se extienden de manera sustancialmente radial afuera desde el cubo, es decir, perpendiculares al eje de rotación. Las palas de un impulsor de flujo centrífugo se extienden de manera sustancialmente perpendicular al radio del cubo, es decir, paralelas al eje de rotación. Las palas 40 del impulsor de flujo mixto mostrado aquí se extienden afuera desde el cubo 30 en un ángulo entre estos extremos y, por lo tanto, imparten algo de flujo axial y algo radial al aire.

Los aspectos centrífugos del impulsor 10 permiten que el ventilador mantenga una mayor diferencia de presión a través del impulsor 10 y, por lo tanto, hacen que el impulsor 10 sea más resistente a la presencia de contrapresión que puede surgir, por ejemplo, al cambiar la velocidad y la dirección del viento fuera del edificio. Los aspectos axiales del impulsor 10 permiten al ventilador desplazar una mayor cantidad de aire.

15 Cada pala 40 del impulsor 10 tiene un borde de ataque 50 y un borde de salida 60. Como se ilustra en la Figura 3, el borde de ataque 50 de cada pala 40 se forma de caucho 70. Es el borde de ataque 50 de la pala 40 que está más adelante en el ventilador (es decir, el más cercano a la habitación) y es más accesible y, por lo tanto, es la parte del impulsor 10 que primero entra en contacto con cualquier objeto extraño insertado en el ventilador desde dentro de la habitación. Por lo tanto, si una persona insertara una mano o un dedo en la abertura frontal del ventilador, su mano o 20 dedo entraría en contacto con la punta de caucho 70 de una o más de las palas 40 que, siendo más blandas que la base rígida 20, no causará dolor o lesiones importantes. El impacto suave será suficiente para proporcionar una advertencia de la presencia del impulsor 10 y la posibilidad de lesiones o para frenar o detener el impulsor 10, evitando así más lesiones.

Para garantizar que la punta de caucho 70 se une bien a la base rígida de impulsor 20, se proporciona una estructura de unión en el borde de ataque 50 de cada pala 40. El propósito de la estructura de unión es proporcionar un área de superficie aumentada para el contacto entre los dos materiales y se superpone para resistir la separación de los dos materiales. Las palas 40 se estrechan desde el borde de ataque 50 hacia el borde de salida 60, es decir, las palas 40 son más gruesas en el borde de ataque 50. Esto proporciona un área de superficie aumentada para unir las puntas de caucho 70 en la parte rígida de las palas 40 y también proporciona suficiente resistencia en la región de la unión 30 entre el cubo 20 y las palas 40.

Como se puede ver en la Figura 2, la estructura en el borde de ataque 50 de cada pala 40 comprende una repisa 80 que se extiende parcialmente a lo ancho de la pala 40 (es decir, a través de la dimensión más pequeña de la pala, que se extiende desde el lado de baja presión hasta el lado de alta presión). La estructura también comprende un número (tres mostrados en esta realización) de salientes 90 que se extienden hacia afuera en la dirección desde el borde de salida 60 hasta el borde de ataque 50. Las salientes 90 tienen lados inclinados 92, 94 que crean un área de superficie adicional y se superponen entre la base rígida 20 y las puntas de caucho flexibles 70. Los lados inclinados pueden estar en cualquier ángulo, pero en esta realización todos se inclinan de la misma manera, es decir, lejos de la bóveda de la base 20. Esto facilita el proceso de moldeo por inyección doble ya que una de las partes de moldeo debe retirarse y la segunda parte de moldeo debe moverse a una posición para la formación de caucho como se describe a continuación. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que el impulsor 10 no necesita formarse mediante moldeo por inyección doble. En otras realizaciones pueden usarse diferentes procesos, tales como sobremoldeo.

La Figura 3 muestra el impulsor completo que comprende la base de impulsor 20 y las puntas de caucho 70. En esta Figura se puede ver que las puntas de caucho 70 se extienden cada una a la altura total de la pala 40 desde el extremo proximal donde la pala 40 se une al cubo 30 al extremo distal más alejado del cubo 30. Los extremos proximales de las puntas de caucho 70 se conectan a través de una bóveda de caucho 100 que se encuentra en la parte superior de la bóveda del cubo 30. La bóveda de caucho 100 conecta juntas todas las puntas de caucho 70 en una única pieza de caucho. Esta disposición es particularmente beneficiosa para formar el impulsor 10 mediante moldeo por inyección doble. Al formar la parte de caucho del impulsor como una única pieza, el caucho se puede moldear sobre la base 20 con menos puntos de inyección. Esto es particularmente beneficioso para mantener un buen equilibrio en el impulsor. 45 Con la disposición mostrada, se puede usar un único punto de inyección en el centro de la bóveda 100. A partir de ahí, el caucho fundido puede fluir sobre la bóveda de la base 20 y subir por los bordes de ataque 50 de cada una de las palas 40. La presión de la inyección es simétrica para cada pala 40, por lo que el impulsor resultante 10 está bien equilibrado y funcionará suave y silenciosamente en el ventilador.

Aunque la realización anterior usa caucho, se apreciará que los bordes de ataque 50 de las palas 40 pueden estar hechos alternativamente de otros materiales blandos, flexibles, resilientes y/o elásticos, incluidos otros elastómeros. En la realización descrita anteriormente, el caucho tiene una dureza Shore D de aproximadamente 60. Esto asegura que las palas 40 tengan suficiente rigidez para mover el aire sin deformación significativa (manteniendo así un funcionamiento suave y silencioso) mientras que son lo suficientemente blandas como para evitar lesiones como se describe arriba. La dureza Shore D de 60 o menos cumple los requisitos de seguridad. Una dureza Shore D de 60 aproximadamente proporciona una buena adhesión entre el caucho y el material base de plástico. 60

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un impulsor (10) para un ventilador, que comprende un cubo (30) y una pluralidad de palas (40) que se extienden desde el cubo (30), en donde cada pala (40) tiene un borde de ataque (50) y un borde de salida (60) y en donde cada pala (40) tiene una primera zona hecha de un material rígido (20) y una segunda zona que es una zona de punta (70) formada en el borde de ataque de la primera zona (20) y formada de un material resiliente;
- en donde la zona resiliente (70) se extiende a lo largo de toda la longitud del borde de ataque (50) desde el extremo distal hasta el extremo proximal del cubo (30); caracterizado por que
- cada una de las zonas resilientes en las palas (40) se conectan juntas a través de una zona de conexión de materiales resilientes (100) formados en el cubo.
- 10 2. Un impulsor (10) según la reivindicación 1, en donde cada pala (40) se estrecha desde el borde de ataque (50) hasta el borde de salida (60).
3. Un impulsor (10) según la reivindicación 1 o 2, en donde el borde de ataque (50) de la primera zona (20) tiene una estructura que comprende una repisa (80) que se extiende parcialmente a través del ancho de la pala (40).
- 15 4. Un impulsor (10) según la reivindicación 1, 2 o 3, en donde el borde de ataque (50) de la primera zona (20) tiene una estructura que comprende al menos un saliente (90) que se extiende sustancialmente perpendicular a la zona de ataque de la pala.
5. Un impulsor (10) según la reivindicación 4, en donde el saliente (90) tiene al menos un lado inclinado (92, 94).
- 20 6. Un impulsor (10) según la reivindicación 5, en donde al menos un lado inclinado (92, 94) forma un voladizo del saliente (90) sobre el borde de ataque (50) de la primera zona (20).
7. Un impulsor (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el material resiliente es un material elastomérico, preferiblemente caucho.
8. Un impulsor (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el material resiliente tiene una dureza Shore D de 60 o menos, preferiblemente entre 45 y 60.
- 25 9. Un impulsor (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el impulsor (10) es un impulsor de tipo de flujo mixto.
10. Un método para fabricar un impulsor (10) como se reivindica en cualquier reivindicación precedente, que comprende las etapas de:
- 30 formar una parte de base de impulsor (20) a partir de un material rígido, que comprende un cubo (30) y una pluralidad de palas (40) que se extienden desde el cubo (30), cada pala (40) tiene un borde de ataque (50) y un borde de salida (60); y
- formar una zona de punta de material resiliente en el borde de ataque (50) de cada pala (40),
- en donde la zona resiliente (70) se extiende a lo largo de toda la longitud del borde de ataque (50) desde el extremo distal hasta el extremo proximal del cubo (30); caracterizado por que
- 35 cada una de las zonas resilientes en las palas (40) se conectan entre sí a través de una zona de conexión de material resiliente (100) formada en el cubo.
11. Un método según la reivindicación 10, en donde el impulsor (10) se forma mediante moldeo por inyección doble con una primera fase para moldear el material rígido y una segunda fase para moldear el material resiliente.
12. Un ventilador que comprende un impulsor (10) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9.
- 40 13. Un ventilador según la reivindicación 12, en donde el ventilador no tiene una rejilla protectora frente al impulsor (10).

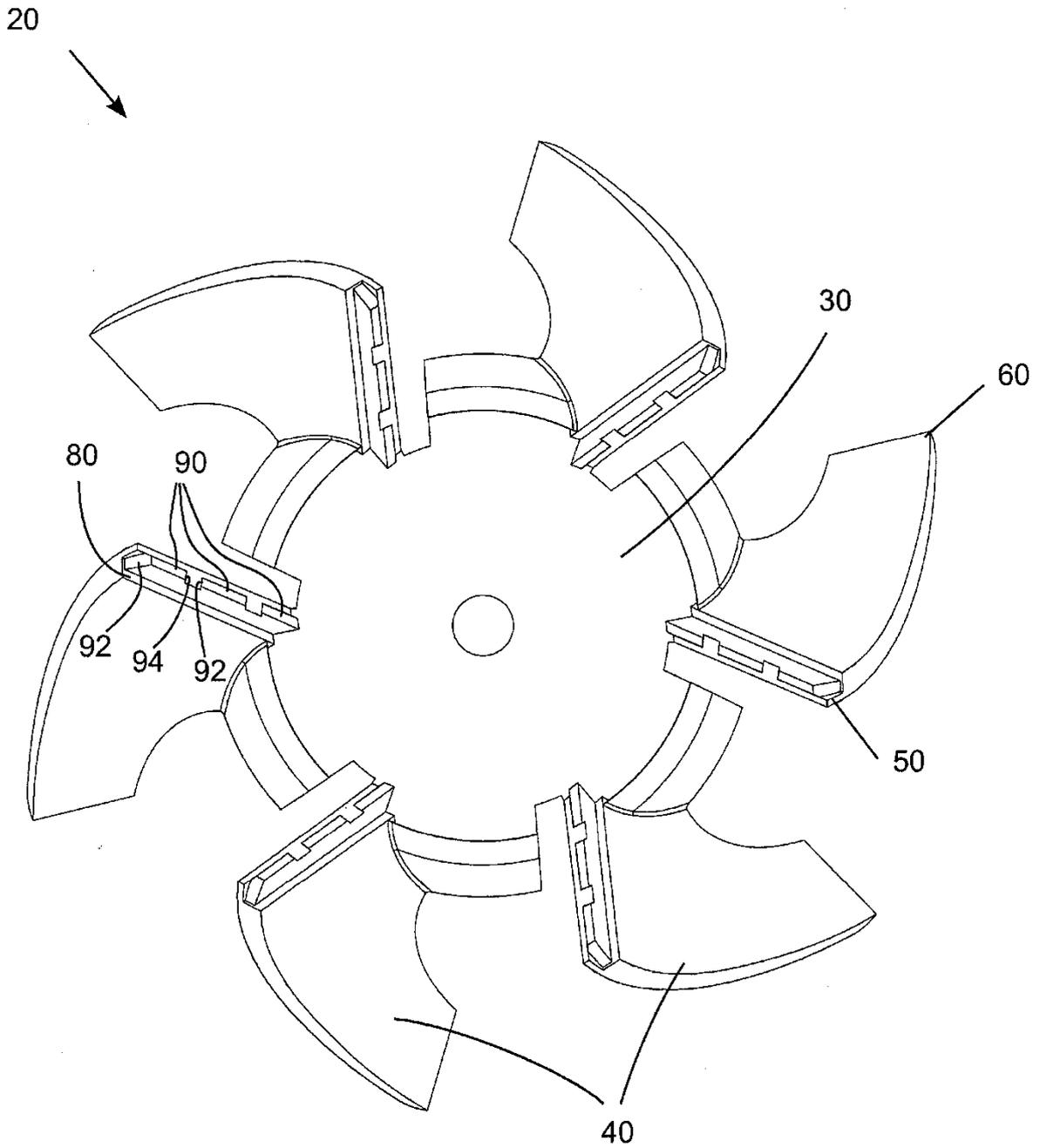


Fig. 1

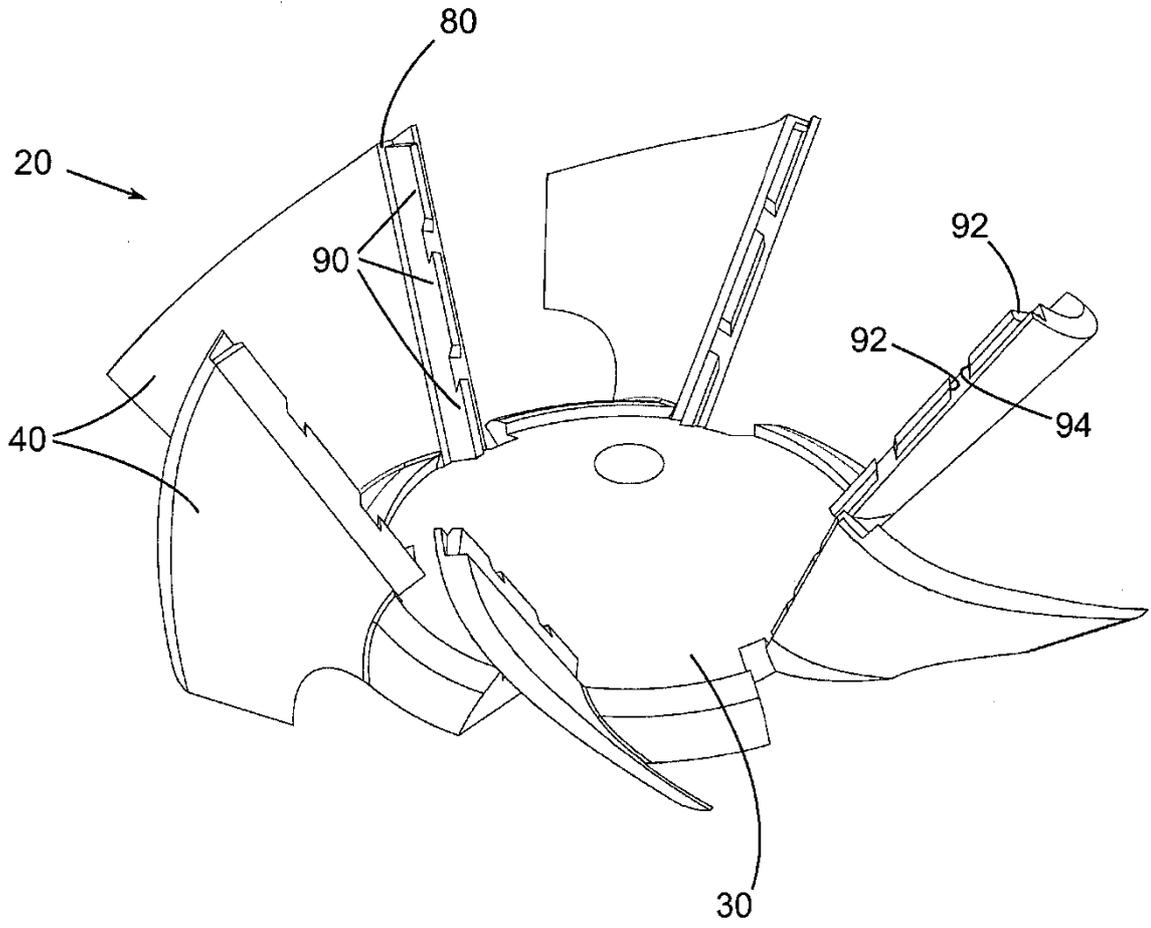


Fig. 2

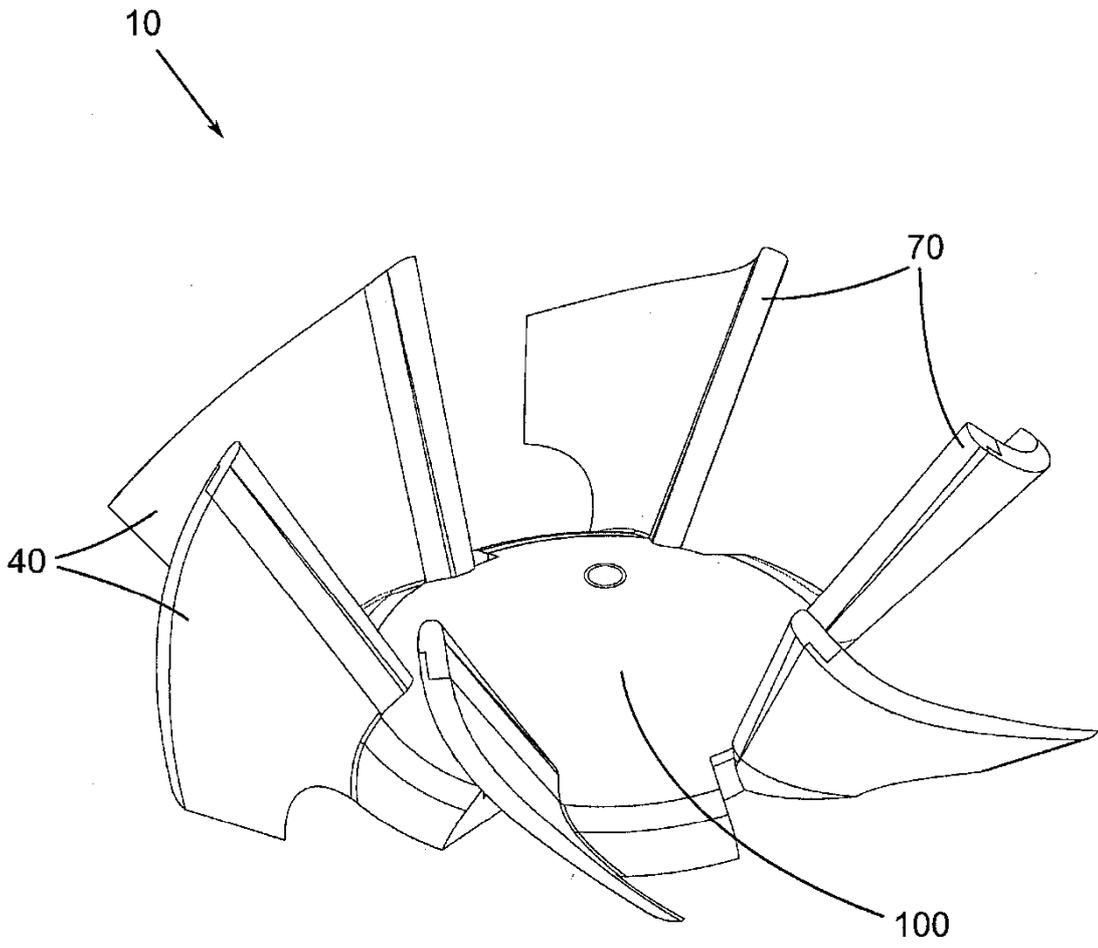


Fig. 3