

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 442 719**

51 Int. Cl.:

H02K 1/20 (2006.01)

H02K 5/20 (2006.01)

H02K 9/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.04.2009 E 09745955 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.10.2013 EP 2274816**

54 Título: **Máquina eléctrica con doble ventilación separada**

30 Prioridad:

18.04.2008 FR 0852642

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

13.02.2014

73 Titular/es:

**MOTEURS LEROY SOMER (100.0%)
Boulevard Marcellin Leroy
16000 Angouleme, FR**

72 Inventor/es:

DUTAU, ALEXIS

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 442 719 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

Máquina eléctrica con doble ventilación separada.

5 La presente invención se refiere a las máquinas eléctricas giratorias y se interesa en su refrigeración.

La publicación JP 60257736 da a conocer una máquina que comprende un cárter que aloja por lo menos parcialmente un estator y un rotor, comprendiendo este cárter unas entradas de aire y unas salidas de aire, accionando el rotor dos ventiladores dispuestos de manera que creen una circulación de aire desde las entradas de
10 aire hacia las salidas de aire, estando los ventiladores dispuestos a uno y otro lado de la parte del rotor que interactúa con el estator, estando las salidas de aire dispuestas a uno y otro lado de las entradas de aire, circulando un primer flujo de aire entre un paquete de chapas del estator y el cárter de la máquina y circulando un segundo flujo de aire en el entrehierro de la máquina, comprendiendo el estator un paso a través del paquete de chapas del
15 estator, comunicando este paso con las entradas de aire con el fin de permitir que el aire llegue al entrehierro de la máquina.

La solicitud DE 44 13 389 describe una máquina que comprende dos ventiladores. El aire es aspirado desde por lo menos una entrada situada en la zona media de la máquina. Ocurre lo mismo con la patente GB 348 206.

20 La invención se refiere más particularmente, pero no exclusivamente, al campo de las máquinas eléctricas de fuerte potencia, en particular a unos alternadores de potencia superior o igual a 100 kW. La invención es también interesante para las máquinas de potencia eléctrica más pequeña, ya que las pérdidas aeráulicas inducidas por los ventiladores son más pequeñas y, por tanto, el rendimiento de la máquina se ve menos impactado por la colocación de un segundo ventilador. La invención tiene por objeto una máquina eléctrica giratoria según la reivindicación 1, así
25 como un procedimiento de refrigeración de una máquina eléctrica giratoria según la reivindicación 10.

En unos ejemplos de realización de la invención, un primer flujo de aire circula entre un paquete de chapas del estator y el cárter de la máquina y un segundo flujo de aire circula en el entrehierro de la máquina, estando estos
30 primero y segundo flujos de aire formados a partir de entradas de aire respectivas distintas de la máquina.

Actuando sobre el tamaño y la forma de estas entradas de aire (pudiendo, dado el caso, ser variables estas dos características en una misma máquina gracias, por ejemplo, a la colocación de una compuerta deslizante que
35 permite abrir o cerrar las entradas de aire), es posible controlar la refrigeración de la máquina en función de las características de funcionamiento. Se puede controlar de forma independiente el caudal que atraviesa el estator y el que atraviesa el rotor. Además, la separación al nivel de las entradas de aire permite evitar una recirculación entre el circuito del rotor y el circuito del estator debido a la perturbación de las circulaciones inducida por la rotación del rotor. Esto es una mejora con respecto a la solicitud JP 60257736.

40 Gracias a la invención, se reduce la temperatura media del bobinado y la de los puntos calientes de la máquina, situados generalmente en el centro en una máquina estándar, puesto que puede circular aire fresco alrededor de las partes centrales de los bobinados del estator y el rotor.

La invención permite así mejorar los cambios convectivos en el seno de las máquinas giratorias eléctricas abiertas.

45 Los ventiladores pueden ser centrífugos, helicocentrífugos u otros.

La invención es particularmente interesante para una máquina eléctrica giratoria con excitatriz integrada. En efecto, la presencia de la excitatriz en la punta del árbol puede necesitar que se perforo el ventilador con el fin de permitir la
50 conexión eléctrica entre la rueda polar y el inducido de la excitatriz. En el caso de una excitatriz integrada en el bobinado principal, ya no es necesaria dicha perforación. Asimismo, la invención permite una mejor refrigeración de las máquinas, en particular de los rotores, con excitatrices integradas. El paso de aire puede ser relativamente pequeño cuando los rotores son de polos lisos, y las pérdidas de carga pueden ser muy elevadas. El caudal que atraviesa el rotor y que permite asegurar una buena refrigeración se obtiene por la colocación de dos ventiladores montados en paralelo.

55 Las entradas de aire pueden estar situadas sustancialmente a media distancia de las salidas de aire. Por lo menos una parte de las entradas de aire puede estar mecanizada en el cárter.

60 El aire puede circular en por lo menos un canal dispuesto entre el paquete de chapas del estator y el cárter. Este canal puede estar formado por lo menos parcialmente entre unas aletas del paquete de chapas, por ejemplo. La dimensión radial del canal está comprendida, por ejemplo, entre 2 y 100 mm. El aire puede circular en particular alrededor de la totalidad del paquete de chapas, 360° con respecto al eje de rotación del rotor.

65 La máquina comprende dos collarines que forman entre ellos por lo menos una entrada de aire que permite que el aire exterior sea aspirado hacia el entrehierro de la máquina por la depresión creada por los ventiladores.

Esto permite minimizar el riesgo de recirculación de aire entre las entradas y las salidas de la máquina.

5 Los collarines pueden ser solidarios al paquete de chapas estatóricas. El estator puede comprender por lo menos un paso a través del paquete de chapas del estator, de manera que, dado el caso, permita que el aire llegue al entrehierro de la máquina y circule en unos canales interpolares del rotor. El espaciamiento entre los collarines está comprendido, por ejemplo, entre 2 y 150 mm.

10 El cárter puede comprender por lo menos una abertura que permita que el aire sea aspirado en el canal o los canales existentes entre el paquete de chapas estatóricas y el cárter

El cárter puede comprender particularmente una pluralidad de dichas aberturas, que pueden estar equidistribuidas, por ejemplo, angularmente.

15 Las aberturas están formadas, por ejemplo, por mecanizado del cárter y se presentan, por ejemplo, en forma de una sucesión de muescas cerradas en un lado por uno de los collarines citados anteriormente.

La sección ofrecida al paso del aire que llega a la máquina entre los collarines está comprendida, por ejemplo, entre 20 y 90%, mejor entre 60 y 80% de la sección total de las aberturas definidas por las muescas.

20 Los ventiladores pueden estar dispuestos de modo que induzcan al aire que ha circulado entre el paquete de chapas estatóricas y el cárter a reunirse con el que ha circulado en el entrehierro, antes de llegar a las palas del ventilador.

Los dos ventiladores pueden ser idénticos o diferentes, en particular cuando las palas están inclinadas.

25 Los ventiladores pueden comprender cada uno de ellos un primer labio que cierra un espacio situado entre el velo aguas arriba del ventilador y el cárter con el fin de formar un "plano de junta", lo cual evita las recirculaciones del fluido de refrigeración.

30 Cada ventilador puede comprender asimismo un segundo labio que sobresale hacia el ventilador opuesto y que recubre por lo menos parcialmente las cabezas de bobinas del estator.

Los primer y segundo labios pueden ser anulares y continuos angularmente, teniendo cada uno de ellos, por ejemplo, un borde libre situado en un plano perpendicular al eje de rotación del rotor.

35 El rotor puede estar bobinado.

Los primer y segundo flujos de aire se forman a partir de unas entradas de aire respectivas distintas de la máquina.

40 El primer flujo de aire puede ser inducido a contornear las cabezas de bobinas del estator antes de reunirse con el segundo flujo de aire. El segundo flujo de aire puede seguir siendo aún independiente del primero.

La invención se podrá comprender mejor con la lectura de la descripción detallada siguiente de un ejemplo de realización no limitativo de ésta y con el examen del dibujo adjunto, en el que:

- 45
- la figura 1 representa de manera esquemática, lateral, una máquina realizada de acuerdo con la invención,
 - la figura 2 es una sección longitudinal, parcial y esquemática, de la máquina de la figura 1,

50

 - la figura 3 representa la máquina de la figura 1 en perspectiva,
 - la figura 4 representa un detalle de realización,
 - la figura 5 representa de manera esquemática la máquina de la figura 1, después de la retirada del cárter, y

55

 - la figura 6 representa de manera esquemática, en perspectiva, el rotor.

La máquina 1 representada en las figuras 1 a 3 comprende un cárter 2 al cual es solidario un estator 3 que comprende un paquete de chapas estatóricas magnéticas 4 y unos devanados 5.

60 La máquina 1 comprende también un rotor 10 que se ha representado aisladamente en la figura 6.

El rotor 10 comprende un árbol 11 al cual son solidarias unas chapas rotóricas 14, unos devanados 13 y dos ventiladores 18 dispuestos a uno y otro lado de estos devanados 13.

65 El rotor 10 puede comprender unos canales interpolares 110.

Los ventiladores 18 giran al nivel de los costados extremos 20 de la máquina provistos de aberturas 24 para la salida del aire. Estos costados 20 pueden soportar unos conjuntos de rodamientos atravesados por el árbol 11 (no representados por motivos de claridad del dibujo).

5 En el ejemplo considerado, los ventiladores 18 están previstos para aspirar el aire en el interior de la máquina y expulsarlo por las salidas 24, y comprenden con este fin unas palas 30 que se unen a un cubo 31 que permite su fijación sobre el árbol 11.

10 Cada ventilador 18 puede comprender, como se ve en la figura 2, un labio anular 34 que cierra un espacio 40 situado entre el cárter 2 y el estator 3 y obliga al aire a contornear las cabezas de bobinas 46 del estator.

Cada ventilador 18 puede comprender asimismo, en el ejemplo considerado, un velo anular 45 que recubrirá ligeramente de forma axial las cabezas de las bobinas 46 del estator.

15 Por lo menos un canal 50 está formado entre el paquete de chapas estatóricas 4 y el cárter 2, para la circulación del aire de refrigeración desde unas rejillas de entrada de aire 52 formadas en el cárter 2, por ejemplo sustancialmente a media longitud de la máquina, efectuándose esta circulación bajo el efecto de la depresión creada por los ventiladores 18.

20 Las rejillas 52 pueden estar realizadas, por ejemplo, por mecanizado del cárter 2 y están delimitadas por el lado de un plano mediano transversal de la máquina por unos collarines respectivos 60, los cuales sobresalen más allá del cárter 2.

25 Los collarines 60 son, por ejemplo, solidarios al paquete de chapas estatóricas 4, estando, por ejemplo, soldados sobre éste.

Como variante, los collarines 60 pueden estar realizados por una excrecencia radial de una chapa que se superpone al paquete de chapas estatóricas.

30 Los collarines 60 pueden ser paralelos entre ellos y extenderse perpendicularmente al eje de rotación X.

35 El paquete de chapas estatóricas 4 comprende, como se puede ver en particular en la figura 2, unos pasos 68 que permiten que el aire que entra por la entrada o las entradas 63 existentes entre los collarines 60 llegue al entrehierro 100 y al rotor 10.

En funcionamiento, los ventiladores 18 son arrastrados en rotación y se aspira aire a la vez por la entrada o las entradas 63 formadas entre los collarines y las rejillas 52.

40 El aire aspirado por las rejillas 52 circula entre el paquete de chapas estatóricas 4 y el cárter 2 hasta el espacio 40 en el que están situadas las cabezas de bobinas 46, a las que contornea al ser desviado por el velo 45, y después es aspirado por el canal del ventilador situado entre el velo 45 y el cubo 31.

El aire aspirado entre los collarines 60 circula en el entrehierro 100 y los canales interpolares 110 del rotor.

45 El aire sale al ser orientando radial y oblicuamente alejándose del plano mediano transversal de la máquina.

Evidentemente, la invención no está limitada al ejemplo de realización que se acaba de describir.

50 En particular, se pueden realizar de otro modo las entradas de aire, las salidas de aire o los ventiladores.

El paquete de chapas estatóricas puede comprender unas aletas y/o unos canales dispuestos o no al tresbolillo con el fin de incrementar los cambios convectivos.

55 Los costados pueden tener unas formas particulares de tipo "voluta" para permitir obtener mejores prestaciones aerúlicas del conjunto. Además, con el fin de evitar las recirculaciones del fluido de refrigeración entre las entradas y las salidas, los costados pueden estar dispuestos de tal modo que el flujo de aire saliente sea orientado en sentido contrario a la parte central, hacia los extremos.

60 Los collarines 60 pueden estar realizados con una forma diferente a la ilustrada con el fin de minimizar una recirculación eventual del aire entre las entradas y las salidas.

Se pueden sustituir los ventiladores ilustrados por unos ventiladores con doble canal, que permiten la separación de los flujos de aire de refrigeración del estator y del rotor.

65 La expresión "que comprende un" debe interpretarse como sinónima de la expresión "que comprende por lo menos un", salvo que se especifique lo contrario.

REIVINDICACIONES

1. Máquina eléctrica giratoria que comprende un cárter (2) que aloja por lo menos parcialmente un estator (3) y un rotor (10), comprendiendo este cárter unas entradas de aire y unas salidas de aire, arrastrando el rotor por lo menos dos ventiladores (18) dispuestos de manera que creen una circulación de aire desde las entradas de aire hacia las salidas de aire, estando los ventiladores (18) dispuestos a uno y otro lado de la parte del rotor que interactúa con el estator, estando las salidas de aire (24) dispuestas a uno y otro lado de las entradas de aire (52, 63), circulando un primer flujo de aire entre un paquete de chapas del estator y el cárter de la máquina y circulando un segundo flujo de aire en el entrehierro de la máquina, estando los primer y segundo flujos de aire formados a partir de entradas de aire respectivas distintas de la máquina,
- comprendiendo el estator por lo menos un paso (68) a través del paquete de chapas (4) del estator, comunicándose este o estos pasos (68) con la o las entradas de aire (63) con el fin de permitir que el aire llegue al entrehierro (100) de la máquina,
- siendo el aire que circula en el entrehierro (100) aspirado a través de por lo menos una entrada (63) formada entre dos collarines (60).
2. Máquina según la reivindicación anterior, en la que el aire circula en por lo menos un canal (50) practicado entre el paquete de chapas (4) del estator y el cárter.
3. Máquina según la reivindicación 1, en la que el rotor comprende unos canales interpolares (110) entre los cuales puede circular el aire que ha llegado al entrehierro.
4. Máquina según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que los ventiladores están dispuestos para que el aire que ha circulado entre el paquete (4) de chapas estatóricas y el cárter (2) llegue a reunirse con el que ha circulado en el entrehierro (100) antes de llegar a las palas (30) de los ventiladores (18).
5. Máquina según la reivindicación anterior, en la que los ventiladores comprenden cada uno de ellos un primer labio (34) que cierra un espacio (40) situado entre el ventilador y el cárter.
6. Máquina según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que cada ventilador comprende un labio (45) que sobresale hacia el ventilador opuesto y que recubrirá por lo menos parcialmente cabezas de bobinas (46) del estator.
7. Máquina según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que las entradas de aire (52, 63) están situadas sustancialmente a media distancia de las salidas de aire.
8. Máquina según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que por lo menos una parte de las entradas de aire (52) está mecanizada en el cárter (2).
9. Máquina según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el rotor está bobinado.
10. Procedimiento de refrigeración de una máquina eléctrica tal como la definida en la reivindicación 1, en el que la refrigeración se efectúa haciendo circular dos flujos de aire entre las entradas de aire y las salidas de aire, circulando el primer flujo de aire entre un paquete (4) de chapas del estator y el cárter (2) de la máquina y circulando el segundo flujo de aire a través de por lo menos un paso (68) del paquete de chapas del estator y en el entrehierro (100) de la máquina, circulando los dos flujos de aire desde una zona media de la máquina hacia sus extremos, bajo la acción de los dos ventiladores (18), formándose los primer y segundo flujos de aire a partir de entradas de aire respectivas distintas de la máquina.
11. Procedimiento según la reivindicación anterior, en el que los primer y segundo flujos de aire se reúnen antes de su eyección de la máquina.
12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 10 u 11, en el que el primer flujo de aire es inducido a contornear las cabezas de bobinas del estator antes de reunirse con el segundo flujo de aire.
13. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, en el que el segundo flujo de aire permanece independiente del primero.

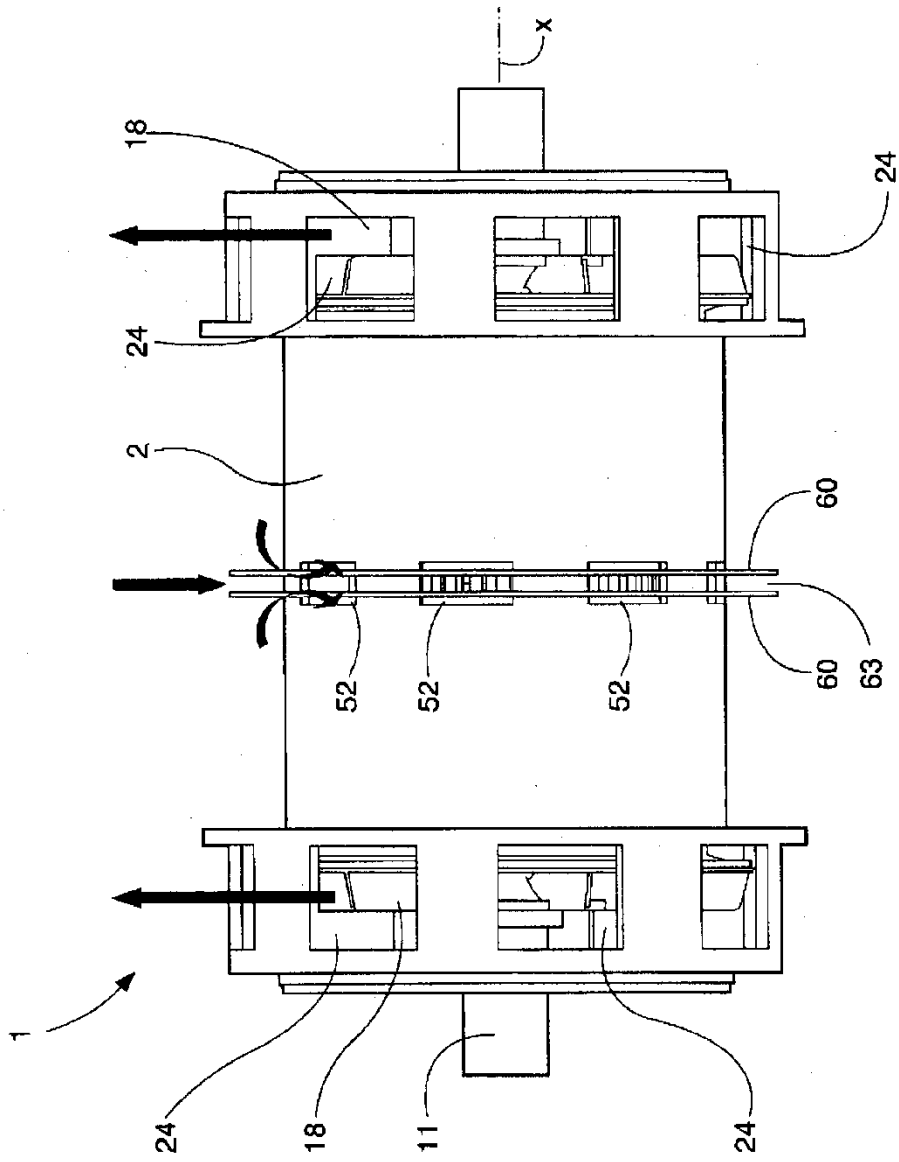


Fig 1

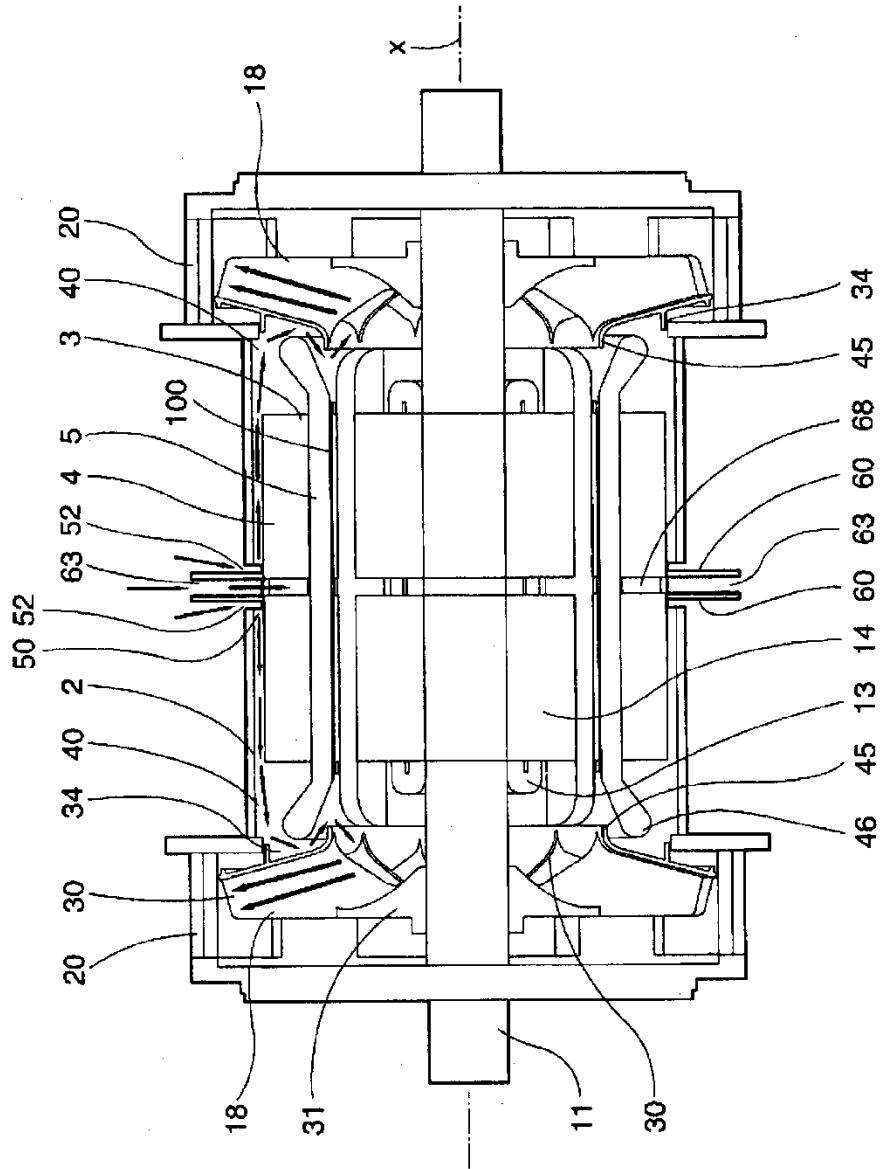


Fig 2

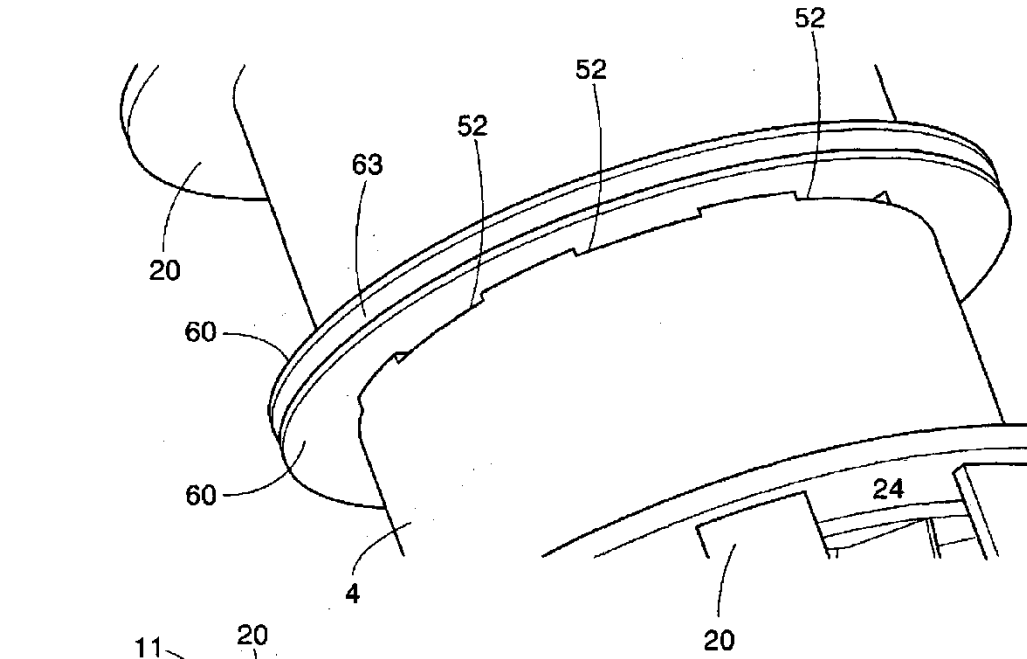


Fig 4

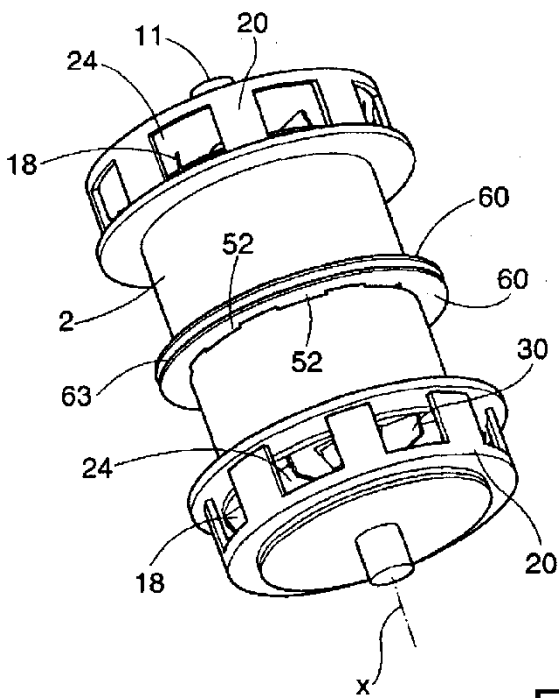


Fig 3

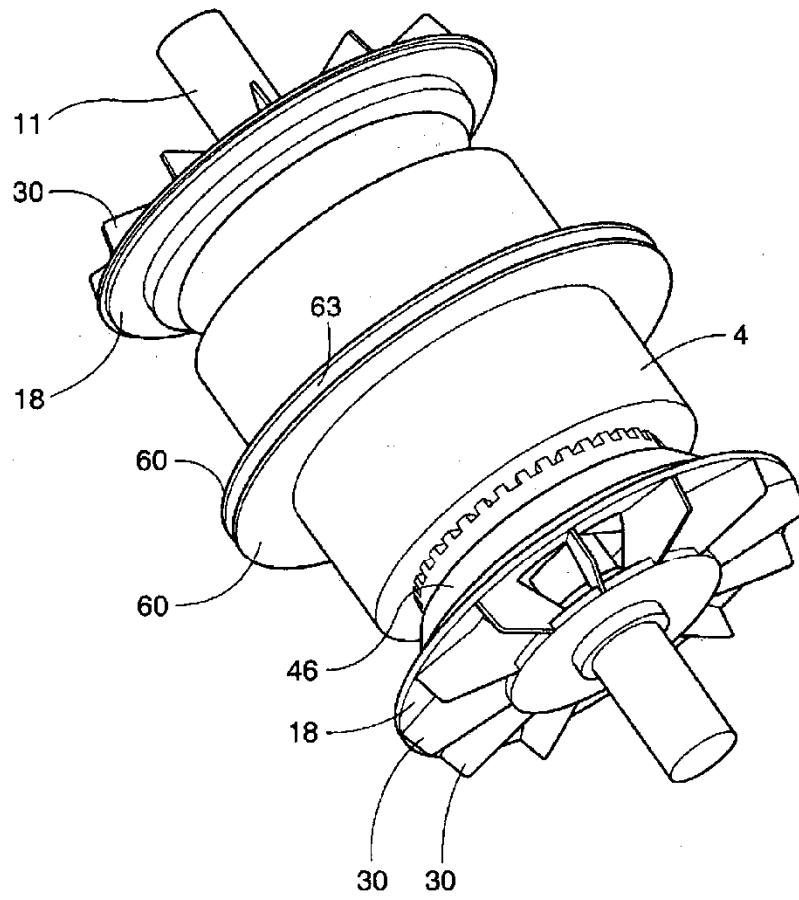


Fig 5

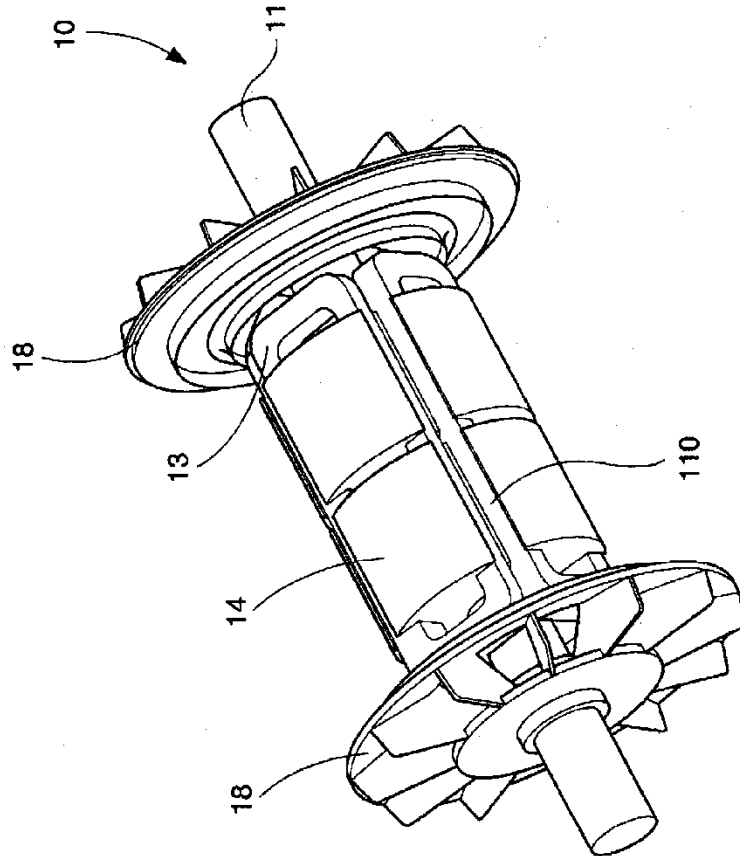


Fig 6